



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO**  
**DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA RESTAURADORA**



**LAÍS LOPES MACHADO DE MATOS**

**AÇÃO DE SOLUÇÕES EXPERIMENTAIS E  
LASER DE DIODO NA EVOLUÇÃO DE  
LESÕES NÃO CARIOSAS**

**Ribeirão Preto**  
**2021**

**LAÍS LOPES MACHADO DE MATOS**

**AÇÃO DE SOLUÇÕES EXPERIMENTAIS E LASER DE  
DIODO NA EVOLUÇÃO DE LESÕES NÃO CARIOSAS**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de  
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP-  
USP) para obtenção do título de Doutora em Ciências  
junto ao Programa de Odontologia Restauradora na Área  
de Concentração: Dentística.

*Orientadora: Prof. Dra. Regina Guenka Palma-Dibb*

**Ribeirão Preto  
2021**

Autorizo a reprodução e/ou divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada à fonte.

Ficha Catalográfica preparada pela Seção de Tratamento da Informação da Biblioteca

Matos, Laís Lopes Machado

Ação de soluções experimentais e laser de diodo na evolução de lesões não cariosas. Ribeirão Preto, 2021.

105 p:il., 30cm

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Regina Guenka Palma Dibb

1. Dessensibilizantes dentinários 2. Erosão dentinária. 3. Hipersensibilidade dentinária

**MATOS, L.L.M. Ação de soluções experimentais e laser de diodo na evolução de lesões não cariosas.** Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Doutora em Ciências.

**BANCA EXAMINADORA**

---

---

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Prof (a). Dr (a). \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof (a). Dr (a). \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof (a). Dr (a). \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof (a). Dr (a). \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_



Dedicatória

---

---



## DEDICATÓRIA

---

Aos meus pais, **Jaime e Neusa**, pelo incentivo em me ver crescer profissionalmente sem medir esforços para me ver realizada.

Aos meus primos-irmãos, **Marco Aurélio e Mylene**, por todos os momentos que passamos juntos e pela força e companheirismo.

A minha avó, **Ivani**, que sempre faz de tudo para me ver feliz, desde suas conversas até suas receitinhas de final de semana.

A minha cachorrinha, **Sophie**, que fez meus dias mais felizes e menos angustiantes, uma parceira incrível de todos os meus dias.

Em memórias aos meus avós, **Waldomiro, Adelino e Nair**, gostaria que estivessem aqui partilhando dessa alegria comigo.

Ao meu namorado, **Wagner**, por todo apoio e por estar ao meu lado em todos esses momentos sejam eles angustiantes, estressantes ou alegres.

A todos os meus familiares, **tios, tias, primos e primas**, que sempre torceram pelo meu sucesso!

Obrigada por tudo!!

Amo vocês!!





Agradecimentos Especiais

---

---



## AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

---

A Deus, por segurar a minha mão durante toda essa caminhada e guiar meus passos para seguir sempre em frente sem desanimar.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina Guenka Palma Dibb, exemplo de profissionalismo e dedicação. Obrigada por ter me orientado no mestrado e seguir com a minha orientação no doutorado. Foram anos de convivência em que pude desfrutar de muito aprendizado não só profissional, como pessoal. Obrigada por tudo!

À minha amiga e co-orientadora, Dr<sup>a</sup> Juliana Jendiroba Faraoni, por toda contribuição ao meu trabalho e por esses anos de amizade. Ju, você foi essencial nessa caminhada! Obrigada pela sua amizade, pelos seus incentivos, pelos seus conselhos e por sempre estar com um sorriso no rosto sempre pronta a nos ajudar. O que seríamos de nós sem você?

Às minhas amigas de pós-graduação, Isabela Barbosa Quero, Luciana Pion, Pâmella Coelho Dias, Suemy Kitayama, Shelyn Yamakami. Meninas, nosso convívio foi fantástico, Deus foi muito generoso quando me presenteou com a companhia de vocês, vivemos momentos muito felizes dentro e fora da faculdade e sou muito grata por tudo. Obrigada!!!

À minha amiga de graduação Amanda Bandeira, parceira de todas as horas, principalmente na hora de dividir os assuntos da pós-graduação.

Às minhas amigas de infância, Bianca Acorinte e Danielle Heluany, que mesmo à distância, sempre me apoiaram e incentivaram!!!

“A amizade, nem mesmo a força do tempo irá destruir!!

Quero chorar o teu choro, quero sorrir teu sorriso,

Valeu por você existir, amigo!”



*Agradecimientos*

---

---



## AGRADECIMENTOS

---

À Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP, representada pelo Digníssimo Diretor Prof.Dr. Paulo Nelson Filho e pelo Vice-Diretor Ricardo Gariba Silva.

À Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP, na pessoa da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raquel Assed Bezerra Segato.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia Restauradora de Ribeirão Preto-USP, na pessoa do Prof. Dr. Antonio da Cruz de Miranda Filho.

Ao chefe do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, na pessoa do Prof.Dr. Manoel Damião de Sousa Neto.

À CAPES pela bolsa concedida ao presente trabalho que foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Aos professores e funcionários do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto USP, pela atenção e acolhimento. Especialmente ao Carlos, secretário do Curso de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP, por toda paciência e ajuda ao longo desses anos.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP, por toda ajuda.





Resumo





MATOS, L.L.M. **Ação de soluções experimentais e laser de diodo na evolução de lesões não cariosas**. 2021. 105 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2021.

## RESUMO

---

Os tratamentos propostos para hipersensibilidade dentinária (HD) são classificados de acordo com seu mecanismo de ação: dessensibilização neural; obliteradores de túbulos; eliminação de fatores etiológicos. Porém, além de encontrar componentes capazes de reduzir a HD, é necessário bloquear o processo erosivo. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar *in vitro* a ação de tratamentos dessensibilizantes na evolução do processo erosivo e *in vivo* os efeitos na hipersensibilidade dentinária. 105 espécimes foram imersos em ácido cítrico 6% (erosão inicial) e observados em Microscopia Confocal a Laser (MCL) (avaliação inicial). Para o estudo *in vitro* os espécimes tiveram metade da superfície isolada com resina composta (área controle) e foram aleatoriamente divididos em 7 grupos (n=15): Controle (C); PRG Barrier Coat (S); Solução Experimental 1 (SE1); Solução Experimental 2 (SE2); Laser de Diodo (LD); Laser de Diodo + Solução Experimental 1 (LD + SE1); Laser de Diodo + Solução Experimental 2 (LD + SE2). Em seguida, foram submetidos a ciclagem erosiva (ácido cítrico 0,3%) durante 9 dias com aplicação do tratamento a cada 3 dias. As avaliações da rugosidade, desgaste, número e dimensão dos túbulos e análise morfológica foram realizadas na MCL no último dia de ciclagem (9º). Para o estudo clínico foram selecionados 15 pacientes, com lesões cervicais não-cariosas em pelo menos um dente de dois quadrantes opostos. Essas lesões foram aleatoriamente divididas em dois grupos experimentais: grupo controle (laser de diodo) e grupo experimental: tratamento o que apresentou os melhores resultados no estudo *in vitro* (SE1). Foram realizadas 3 sessões de tratamento com intervalo de 7 dias entre elas e avaliação pós tratamento (1 mês da primeira sessão). Para avaliar a progressão do desgaste erosivo, foi realizada a moldagem da lesão na primeira sessão e 1 mês da primeira sessão e as réplicas foram avaliadas em relação a rugosidade e desgaste em MCL. A hipersensibilidade dentinária foi avaliada em todas as sessões de tratamento antes da aplicação do dessensibilizante e após 1 semana da última sessão, através da Escala Estimativa Numérica (Numeric Rating Scale - NRS). Os dados *in vitro* foram analisados por ANOVA e teste Tukey ( $\alpha=5\%$ ): todos os grupos com exceção do C e LD tiveram uma diminuição da rugosidade; o grupo SE2 foi o que obteve menores valores para o desgaste; os grupos SE1 e LD+SE1 apresentaram menor número e dimensão dos túbulos. Os dados de desgaste *in vivo* foram submetidos a ANOVA a 1 critério e

não houve diferença entre os grupos LD e SE1 em relação ao desgaste erosivo. Para análise da hipersensibilidade dentinária, os dados foram submetidos ao teste de Wilcoxon e Friedman, e não foi possível observar diferença significativa entre os grupos, sendo que ambos resultaram numa diminuição da dor. Podendo concluir que no estudo *in vitro* a SE1 e SE2 sem associação com o laser foram eficazes, respectivamente, na oclusão dos túbulos dentinários e no controle do processo erosivo. No estudo *in vivo*, ambos os tratamentos foram capazes de reduzir a sensibilidade dentinária, mas não o desgaste.

**Palavras chaves:** Hipersensibilidade dentinária, Dessensibilizantes dentários, Dentina, Erosão dentária, Microscopia Confocal a Laser, Morfologia superficial, Avaliação clínica.

Abstract

---

---



Matos, L.L.M. **Action of experimental solutions and diode laser on the evolution of non-carious lesions**. 2021. 105 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2021.

## ABSTRACT

---

The treatments proposed for dentin hypersensitivity (DH) are classified according to their mechanism of action: neural desensitization; tubule obliterators; elimination of etiological factors. However, in addition to finding components to reduce DH, it is necessary to block the erosion process, since the consumption of acidic foods and drinks, eating disorders and gastroesophageal reflux are increasingly prevalent in the population and are responsible for dental erosion. Thus, the objective of this study was to evaluate *in vitro* the action of desensitizing treatments on the evolution of the erosive process and *in vivo* the effects on dentinal hypersensitivity. 105 specimens were immersed in 6% citric acid (initial erosion) and observed in Confocal Laser Scanning Microscopy (CLMS) (initial evaluation). For the *in vitro* study, the specimens had half the surface isolated with composite resin (control area) and were randomly divided into 7 groups (n = 15): Control (C); PRG Barrier Coat (S); Experimental Solution 1 (SE1); Experimental Solution 2 (SE2); Diode Laser (LD); Diode Laser + Experimental Solution 1 (LD + SE1); Diode Laser + Experimental Solution 2 (LD + SE2). Then the specimens were subjected to erosive cycling (0.3% citric acid) for 9 days with treatment applied every 3 days. The evaluations of the roughness, wear, number and size of the tubules and morphological analysis were performed at the CLMS on the last day of cycling (9th). For the clinical study, 15 patients were selected, with non-carious cervical lesions in at least one tooth of two opposite quadrants. These lesions were randomly divided into two experimental groups: control group (diode laser) and experimental group: treatment which obtained the best results in the *in vitro* study (SE1). Three treatment sessions were carried out with an interval of 7 days between them and post-treatment evaluation (1 month after 1<sup>st</sup> session). To assess the progression of erosive wear the lesions were molded in the first session and 1 month after 1<sup>st</sup> session and the replicates were evaluated for roughness and wear in CLMS. Dentin hypersensitivity was assessed in all treatment sessions before applying the desensitizer and after 1 week the finish treatment, using the Numeric Rating Scale (NRS). The *in vivo* wear data were analyzed by one-way ANOVA and there was no difference between the LD and SE1 groups in relation to erosive wear. For analysis of dentin hypersensitivity, the data were submitted to the Wilcoxon and Friedman test, and it was



not possible to observe a significant difference between the groups, both of which resulted in a decrease in pain. It can be concluded that *in vitro* study SE1 and SE2 without laser association were effective, respectively, in obliteration of dentinal tubules and in controlling the erosion process. In the *in vivo* study, both treatments were able to reduce dentin sensitivity, but not wear.

**Keywords:** Dentin hypersensitivity, Dental Desensitizing, Dental erosion, Dentin, Confocal Laser Scanning Microscopy, Morphology surface, Clinical evaluation.

# Sumário

---

---



## SUMÁRIO

---

1.INTRODUÇÃO	29
2.PROPOSIÇÃO	37
3.MATERIAIS E MÉTODOS	41
3.1 Estudo in vitro	43
3.2. Estudo in vivo	50
4.RESULTADOS	59
4.1 Estudo in vitro	61
4.2 Estudo in vivo	68
5.DISSCUSSÃO	73
6.CONCLUSÕES	85
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
ANEXO 1	100
ANEXO 2	102



# 1. Introdução



## 1. INTRODUÇÃO

---

O desgaste cervical é um processo patológico caracterizado pela perda de tecidos dentários duros próximos à junção cimento-esmalte (JCE) (PEUMANS et al., 2020) classificado como lesão cervical não cariosa (LCNC). O estresse (hábito parafuncional e oclusão traumática), atrito (desgaste - escova de dente/dentifrício, bolo alimentar) e erosão (degradação química ocasionadas por ácidos extrínsecos e intrínsecos) são fatores que podem estar associados a formação e a progressão da LCNC (GRIPPO et al., 2012; MACHADO et al., 2017; PEUMANS et al., 2020).

Os primeiros sinais da erosão dental são cavidades superficiais nos dentes (MARKOWITZ & PASHLEY, 2008; MARK, 2018), podendo progredir para danos maiores, levando à perda irreversível de tecidos dentários (LOOMANS et al., 2017; MARK, 2018). Esse processo patológico pode causar uma perda de dimensão vertical e conseqüentemente problemas funcionais como: mastigação deficiente, disfunção temporomandibular, estética insatisfatória (MAHONEY & KILPATRICK, 2003) e dor (MARK, 2018) em indivíduos de todas as idades. A erosão dentária está intimamente relacionada com a dissolução de ácidos (VARTANIAN et al., 2007; MARK, 2018; PEUMANS et al., 2020).

Observa-se na literatura (BARTLETT et al., 2013) que cerca de 29% das pessoas entre 18 a 35 anos apresentam desgaste dentário afetando pelo menos 50% do dente, com desgaste significativo da dentina. A causa desses desgastes geralmente está associada a fatores erosivos da dieta, e, como o consumo de alimentos e bebidas ácidas como refrigerantes, sucos e frutas cítricas vem aumentando gradativamente (OLLEY et al., 2020) a tendência é o agravamento desse quadro. Sabe-se que o conteúdo ácido estomacal em contato com a cavidade oral como em casos de transtornos alimentares (anorexia, bulimia) e refluxo gastroesofágico, também pode causar a dissolução de tecidos mineralizados (DERCELI et al., 2016).

A erosão se inicia no esmalte pelo contato com o ácido, havendo perda de minerais na sua camada superficial (LUSSI et al., 2006). Sabe-se que o pH crítico, ou seja, aquele no qual o esmalte se torna suscetível à erosão é em torno de 5,5, portanto quando o meio está frequentemente ácido e por um período prolongado, ocorre o processo de “amolecimento” do esmalte, levando a dissolução da camada mais superficial (BARBOUR & REES, 2006; WARRETH et al., 2020). A dentina já é mais suscetível à erosão que o esmalte e pode ser erodida por um pH relativamente alto, cerca de 6,0 (ZEBRAUSKAS et al., 2014; WARRETH et al., 2020). Esse fato se deve aos cristais de hidroxiapatita que na dentina são muito menores



que no esmalte, disponibilizando maior área para sofrer o desafio ácido. Sendo assim, partir do momento que a desmineralização atinge a dentina, sua taxa é acelerada, (BERTASSONI et al., 2010; WARRETH et al., 2020) e pelas características peculiares desse tecido, pode ocasionar a condição conhecida como hipersensibilidade dentinária.

A hipersensibilidade dentinária (HD) é definida como uma dor decorrente da dentina exposta, em resposta a estímulos químicos, térmicos, tácteis ou osmóticos, que não podem ser atribuídos a qualquer outra forma de defeito ou patologia dentária (ADDY, 1990; HOLLAND et al., 1997; WEST, 2006; SOARES, 2017; FELIX & OUANOUNOU, 2019). Clinicamente, observa-se uma dor aguda localizada ou generalizada, de início rápido e que pode afetar uma ou várias superfícies dentais (ORCHARDSON et al., 2006; IDON et al., 2020).

Várias teorias têm sido propostas para explicar o mecanismo biológico da HD sendo a teoria do sistema hidrodinâmico a mais aceita e sugere que a sensação dolorosa é induzida pela estimulação da dentina exposta através do movimento do fluido para dentro ou para fora dos túbulos dentinários, em resposta a alterações/estímulos mecânicas, osmóticas. O deslocamento do fluido no interior dos túbulos determina uma alteração na pressão intrapulpar que estimula as terminações nervosas localizadas na interface dentina-polpa resultando na dor (BRÄNNSTRÖM, 1966;1972;1986).

A doença é mais prevalente em pacientes com faixa etária de 30 a 40 anos e do sexo feminino (ORCHARDSON et al., 1987; DAVARI et al., 2013), provavelmente explicado pela maior conscientização de higiene bucal (ADDY, 1990; DAVARI et al., 2013). Os sítios mais acometidos são os caninos e primeiros pré-molares (DAVARI et al., 2013). Quando a erosão se manifesta de maneira lenta e assintomática, é pouco provável que o paciente procure tratamento, porém em alguns pacientes a erosão pode progredir rapidamente e além da hipersensibilidade dentinária, a estética passa a ser afetada negativamente (WARRETH et al., 2020).

O desgaste oclusal, lesão de cárie, abrasão por escovação, erosão alimentar, hábito parafuncional e posicionamento anormal dos dentes podem contribuir para exposição dos túbulos dentinários (MATHEW et al., 2020), dessa forma o diagnóstico e o tratamento da hipersensibilidade dentinária acaba sendo complexo (MORASCHINI et al., 2018). Os tratamentos são classificados em relação ao seu mecanismo de ação: *dessensibilização neural*: são os que interrompem a resposta neural ao estímulo da dor e *obliteradores*: são os que promovem a oclusão de túbulos dentinários (DAVARI et al., 2013). Além disso,

deve-se associar ao tratamento proposto a eliminação/tratamento dos fatores etiológicos como escovação traumática, contatos prematuros, dieta ácidas e problemas gástricos.

Existe uma gama de opções de tratamento para a hipersensibilidade dentinária, como dentifrícios, vernizes para cavidades com flúor, agentes à base de potássio, agentes à base de glutaraldeído, oxalatos, fosfatos de cálcio, cloretos de estrôncio ou acetato, selantes à base de resina e terapia a laser (MORASCHINI et al., 2018; ZEOLA et al., 2020). A dessensibilização com dentifrício é o tratamento preferido, porque a escovação é um dos métodos mais acessíveis (MATHEW et al., 2020), por apresentar um custo-benefício favorável e não ser invasivo (PORTO et al., 2009; BAMISE & ESAN, 2011).

Recentemente, a introdução de novos materiais tem sido estudada para o tratamento de hipersensibilidade dentinária (WANG et al., 2018) como os fosfopeptídeos de caseína (CPPs), que é o peptídeo bioativo, que pode aumentar a solubilidade mineral e otimizar a capacidade de ligação com o cálcio e o fosfato de cálcio amorfo (ACP) que é o precursor da hidroxiapatita que no ambiente oral na presença de saliva é convertido em hidroxiapatita. O CPP se liga ao ACP, constituindo o complexo CPP-ACP, capaz de remineralizar lesões precoces do esmalte, otimizando o processo de remineralização (REYNOLDS, 1997; MATHEW et al., 2020), por isso que a literatura apresenta diferentes trabalhos que utilizaram esse complexo como método de remineralização do substrato dental diminuindo o desgaste da dentina e sendo um possível tratamento de hipersensibilidade dentinária (YU et al., 2018; JAMES et al., 2019; MATHEW et al., 2020).

A nanohidroxiapatita (n-HAp) é considerada um dos materiais mais biocompatíveis e bioativos, a sua disposição em nanopartículas promove o aumento da área superficial facilitando a reorganização dos íons fosfato de cálcio na forma de hidroxiapatita (DEMITO et al., 2019). É composta por cristais de apatita que permitem ligação às superfícies dentais devido às propriedades de bioreabsorção em condições fisiológicas (SCRIBANTE et al., 2020), dessa forma é o substituto perfeito para a microestrutura do esmalte (FAROOQ & BUGSHAN, 2020) especialmente em uma superfície ácida. Estudos recentes mostram que a n-HAp é capaz de evitar a dissolução de minerais agindo dessa forma como remineralizante (WANG et al., 2016; MIN et al., 2015; REZVANI et al., 2016; DIONYSOPOULOS et al., 2019), além de possuir uma composição química semelhante ao esmalte e dentina.

Outro biomaterial que vem sendo estudado para o tratamento da hipersensibilidade é a epigalocatequina-3-galato (EGCG), é um tipo de catequina, derivado do chá verde, que exibe amplas atividades biológicas e farmacológicas (WANG et al., 2018). Oferece alta eficácia anticárie, propriedade essa, explicada pela sua atividade antibacteriana uma vez que altas

concentrações de EGCG são capazes de danificar de maneira irreversível a membrana citoplasmática da bactéria (WANG et al., 2018). Acredita-se que o EGCG seja capaz de se ligar à íons cálcio a fim de produzir precipitados resistentes a ácidos, eficazes para suprimir a erosão ácida do esmalte, ou para preservar íons cálcio facilitando a remineralização (WANG et al., 2018). Yu e colaboradores (2018) mostraram que o efeito aumenta em até 60% quando a catequina é aplicada na combinação de 2% de NaF.

A quitina é um polissacarídeo natural e é usada principalmente para a produção de quitosana pelo processo de desacetilação. A quitosana é um material bioativo com uma ampla variedade de aplicações devido às suas propriedades funcionais como: atividade antibacteriana, não toxicidade, facilidade de modificação e biodegradabilidade (MUXIKA et al., 2017). Devido às suas propriedades antimicrobianas e regenerativas, a quitosana está sendo cada vez mais usada na medicina e odontologia, inclusive no tratamento para hipersensibilidade. Tem sido aplicada em diversas áreas da odontologia: preventiva, conservativa, endodontia, cirurgia, periodontia, prótese dentária e ortodontia (WIECKIEWICZ et al., 2017). Estudos demonstraram que a quitosana apresenta potencial anti-erosivo no esmalte e na dentina quando associada a íons metálicos e fluoretos (GANSS et al., 2012, 2014). Zhang e colaboradores (2014) e Yu e colaboradores (2018) demonstraram a capacidade da quitosana fosforilada em favorecer a remineralização no esmalte e na dentina, respectivamente, em modelos de cárie *in vitro*. Nosso grupo de pesquisa, ao longo dos anos têm realizado pesquisas envolvendo esses reagentes e vem apresentado bons resultados *in vitro* e *in situ* (SANCHES et al., 2017; YAMAKAMI et al., 2020).

No caso do *laser* já foi demonstrada sua eficácia no tratamento da hipersensibilidade (LEE et al., 2016; LOPEZ et al., 2017), por promover o derretimento resultante da transmissão de calor, ou seja, ao atingir altas temperaturas, o *laser de alta potência* é capaz de levar à fusão e resolidificação da porção mineral da dentina, com o consequente efeito de selar e reduzir o diâmetro dos túbulos dentinários (UMANA et al., 2013; ROSA et al., 2016; LOPEZ et al., 2017). O *laser de baixa potência* não emite calor, mas estimulam a normalidade da célula, através da ativação de bombas  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$  proporcionando um aumento na síntese de adenosina trifosfato (ATP) sendo capaz de promover efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e biomoduladores (KIMURA et al., 2000; LOPEZ et al., 2017). Os *lasers de baixa potência* também podem obliterar túbulos dentinários, devido ao aumento da atividade metabólica dos odontoblastos, para que eles intensifiquem a produção de dentina terciária (KIMURA et al., 2000; LOPEZ et al., 2017). O tratamento

com laser é bem aceito pelos pacientes, por ser considerado seguro, rápido e indolor (HASHIM et al., 2014).

Sabe-se que todos os tratamentos são baseados na obliteração de túbulos, na dessensibilização de receptores pulpares ou ambos simultaneamente (OLIVEIRA et al., 2017; FIGUEIREDO et al., 2020). No entanto, como o desafio ácido diário afeta a manutenção dos tampões que obliteram os túbulos dentinários, o alívio da dor pode ser comprometido (TRUSHKOWSKY & OQUENDO, 2011; OLIVEIRA et al., 2017). Atualmente não existe tratamento eficaz a longo prazo e, por esse motivo, a hipersensibilidade dentinária ainda é considerada desafiadora (WEST et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2017). Sendo assim, o objetivo deste presente estudo é avaliar os efeitos de tratamentos dessensibilizantes na hipersensibilidade dentinária e na evolução do processo erosivo.



## 2. Proposição

---

---



## 2. PROPOSIÇÃO

---

O objetivo do presente estudo foi avaliar *in vitro* a ação de tratamentos dessensibilizantes na dentina radicular submetida a simulação de processo erosivo extrínseco, por meio da análise das propriedades e morfologia do substrato.

Adicionalmente, o melhor tratamento foi avaliado *in vivo*, para determinar o seu efeito no processo erosivo e na hipersensibilidade dentinária em pacientes que apresentam erosão dentária.





### 3. Materiais e Métodos



### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

---

O presente estudo foi dividido em duas fases, a primeira fase do estudo foi a avaliação *in vitro* dos tratamentos dessensibilizantes na evolução do processo erosivo na dentina radicular, e, determinou o tratamento a ser executado na segunda fase, na avaliação *in vivo* do seu efeito na hipersensibilidade dentinária em pacientes que apresentam erosão dentária.

---

#### 3.1 Estudo *in vitro*

---

##### **Delineamento Experimental**

---

Este estudo teve 2 fatores de estudo: *Tratamento Dessensibilizante*, em 7 níveis: ausência de tratamento - controle; PRG Barrier Coat (Shofu), solução experimental 1 (solução a base de quitosana), solução experimental 2 (Nitrato de potássio, oxalato de potássio, nanohidroxiapatita, CMC); o *laser* de diodo; *laser* de diodo + solução 1; *laser* de diodo + solução 2 e o *Tempo* em 2 níveis: (1º e 9º dia da ciclagem erosiva/tratamento). As unidades experimentais foram 105 fragmentos de dentina radicular bovina, divididos aleatoriamente nos 7 grupos experimentais (n=15).

O estudo foi realizado de acordo com um delineamento em blocos completos casualizados. As variáveis de resposta quantitativa para o estudo foram avaliadas em microscopia confocal a *laser* 3D para análise do número e dimensão dos túbulos dentinários, perfil de desgaste e rugosidade, mensurados em micrometros, no tempo inicial e final da ciclagem erosiva/tratamento; e qualitativa da superfície da dentina para ilustrar as possíveis alterações após os diferentes tipos de tratamentos.

##### **Preparo dos Espécimes**

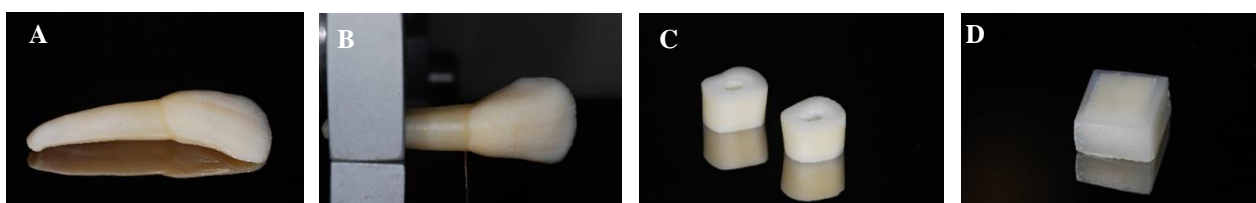
---

Incisivos bovinos íntegros com até 6 meses de armazenamento, visivelmente sem manchas, foram previamente selecionados para obtenção dos espécimes (Figura 1A). Após limpeza com taça de borracha, pedra pomes e água, os dentes foram seccionados na junção amelo-cementária com disco de corte diamantado sob refrigeração e auxílio da máquina de

corte de precisão (Minitom, Struers A/S, DK-2610, Copenhagen, Dinamarca) separando a coroa da raiz (Figura 1B). Em seguida, as raízes foram seccionadas para a obtenção de secções de 4mm de dentina radicular do terço cervical mais próximo à junção cimento-esmalte (Figura 1C). As fatias foram fixadas em placas de plexiglass e realizado o corte para obtenção do fragmento 4x4x2 mm (Figura 1D). Os fragmentos tiveram sua superfície externa planificada em politriz (Arotec APL-4, Arotec Indústria e Comércio, São Paulo-SP, Brasil) sob refrigeração com lixa de granulação #1200 (Norton Abrasivos Ltda, São Paulo-SP, Brasil) durante 20 segundos, para padronizar a remoção do cimento, e disco de feltro e suspensão de alumina 0,3 e 0,05 $\mu$ m para a realização do polimento (Arotec Sj685 /A Ind. e Comércio, São Paulo/SP, Brasil). Ao final do polimento os espécimes ficaram imersos sob ação do ultra-som (Ultrasonic Cleaner T – 1449 – D. Odontobrás Indústria e Comércio, Ribeirão Preto – SP, Brasil) por 10 minutos, em água deionizada para lavagem e remoção de resíduos.

Os espécimes foram obtidos com as seguintes dimensões: 4 mm de largura, 4 mm de comprimento e espessura equivalente à distância entre a superfície dentinária e a parede da câmara pulpar (aproximadamente 2 mm). Todos os espécimes foram armazenados em água destilada sob refrigeração (4°C) até o início do experimento.

Figura 1. Obtenção dos espécimes. A. Incisivos bovinos selecionados. B. Separação coroa-raiz. C. Secções de dentina radicular. D. Espécime com 4x4x2mm.



Fonte: Matos L.L.M., 2020

### Desafio Erosivo Inicial

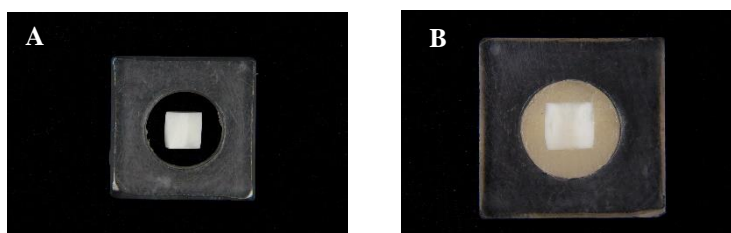
---

Os espécimes foram individualmente isolados com resina composta em toda sua extensão, com auxílio de uma matriz (Figura 2A e 2B) e em seguida foram imersos em 5ml de ácido cítrico a 6%, durante 90 segundos, sob agitação (HAN, et al., 2013; KIM et al., 2013) (Mesa agitadora CT155, Cientec, Piracicaba, Brasil), para exposição dos túbulos dentinários. E foram analisados em microscopia confocal a laser 3D (Microscópio Laser Confocal LEXT OLS4100, Olympus, Japão) para verificar a uniformidade da exposição para análise da rugosidade, dimensão e contagem de túbulos iniciais.

Na sequência, os espécimes tiveram metade da sua área superficial isolada com resina composta (Figura 2C), sendo padronizado o lado esquerdo como controle e, portanto, isolada e o lado direito representando a área tratada. Na região lateral esquerda dos fragmentos foi realizada uma marcação para identificação.

A área controle do grupo 1 (controle) não recebeu o desafio erosivo para que a diferença entre a superfície dentinária íntegra e superfície com túbulos pudesse ser analisada.

Figura 2. Isolamento do espécime. A. Espécime no interior da matriz. B. Espécime isolado com resina.



Fonte: Matos L.L.M., 2020

### Tratamentos Dessensibilizantes

Após o desafio erosivo, a análise inicial e o isolamento de metade da superfície dos espécimes, os espécimes foram divididos aleatoriamente em 7 grupos experimentais (n=15) de acordo com o tratamento dessensibilizante que receberam (Tabela 1).

Tabela 1. Composição dos dessensibilizantes a serem empregados nos diferentes grupos.

MATERIAL	COMPOSIÇÃO
<b>Controle (C)</b>	_____
<b>PRG Barrier Coat (SHOFU) (S)</b>	S-PRG, água destilada, monômero de ácido de metacrilato, monômero de ácido fosfônico, monômero carboxílico, TEGDMA, bis-MPEPP, iniciador.
<b>Solução Experimental 1 (SE1)</b>	À base de quitosana.
<b>Solução Experimental 2 (SE2)</b>	Nitrato de Potássio, Oxalato de potássio, Nanohidroxiapatita, CMC.
<b>Laser de Diodo (LD)</b>	Laser de diodo, 970nm-0,7W/10Hz, 70mJ.
<b>Laser de Diodo + Solução 1 (LD + SE1)</b>	Laser de diodo, 970nm-0,7W/10Hz, 70mJ + à base de quitosana.
<b>Laser de Diodo + Solução 2 (LD + SE2)</b>	Laser de diodo, 970nm-0,7W/10Hz, 70mJ + Nitrato de Potássio, Oxalato de potássio, Nanohidroxiapatita, CMC.

Fonte: Matos L.L.M., 2020

Os tratamentos foram aplicados da seguinte forma:

- **PRG Barrier Coat** (Shofu Dental, Higashiyama-ku, Kyoto, Japão) foi adicionada uma gota de ativador à base, misturado e posteriormente aplicado na superfície do dente por 3 segundos e em seguida fotopolimerizado por 10 segundos.
- **Solução Experimental 1** a solução foi aplicada com auxílio de um microbrush por 1 minuto de modo ativo, mantendo um excesso de contato com a superfície até completar 5 minutos e depois o excesso foi removido com bolinha de algodão, com intervalo de 3 dias a cada aplicação.
- **Solução Experimental 2** a solução foi aplicada com auxílio de um microbrush por 1 minuto de modo ativo, mantendo um excesso de contato com a superfície até completar 5 minutos e depois o excesso foi removido com bolinha de algodão, com intervalo de 3 dias a cada aplicação.
- **Laser de diodo** (Sirolaser, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Alemanha): com comprimento de onda de 970 nm +/-10 nm, potência máxima de 7 W CW, feixe guia de 1mW e fibra óptica de 200 um. A irradiação foi feita em toda área de dentina exposta no modo contato, com potência de 0,7 W (energia de 70 mJ) e frequência de 10 Hz durante 25 segundos, tendo uma densidade de energia de 222,82 J/cm<sup>2</sup>. O medidor de potência FieldMaxII-TOP (Coherent, Inc., USA) foi empregado durante a aplicação dos grupos com laser.

Nos grupos do laser associado às soluções experimentais, o laser foi aplicado conforme descrito acima, concomitantemente à aplicação dos géis experimentais (após 1 minuto da aplicação ativa com microbrush) conforme descrição.

A aplicação dos tratamentos foi realizada no início do dia. Após o tratamento os espécimes foram imersos em saliva durante 30 minutos e só então foram submetidos à ciclagem erosiva. No total, foram 3 dias de tratamento com intervalos de 72 horas entre eles. Durante todo o experimento, os espécimes foram mantidos em saliva artificial e estufa à 37°C.

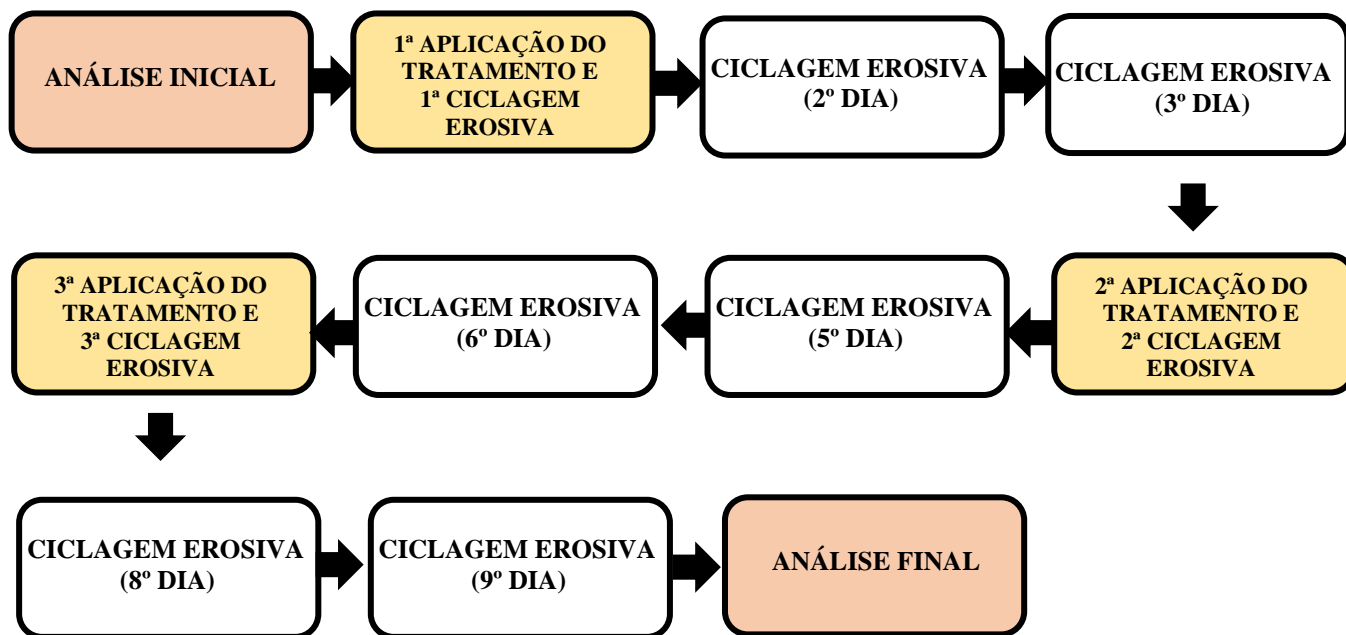
### **Ciclagem Erosiva/Tratamento**

---

Para simular a erosão dentinária durante a dieta ácida, os espécimes foram imersos em ácido cítrico a 0,3% (pH 2,45) por 5 minutos, sob agitação à temperatura ambiente (em torno de 25°C). Em seguida, foram lavados com água destilada, secos cuidadosamente com papel absorvente e imersos em saliva artificial durante 2 horas em estufa. Esse ciclo foi realizado três

vezes ao dia (SANCHES et al., 21017) e as superfícies foram analisadas quanto ao desgaste, rugosidade, número e dimensão dos túbulos dentinários e morfologia no início do desafio erosivo e no último dia de tratamento (Figura 3).

Figura 3. Ciclagem erosiva/tratamento realizado durante 9 dias.



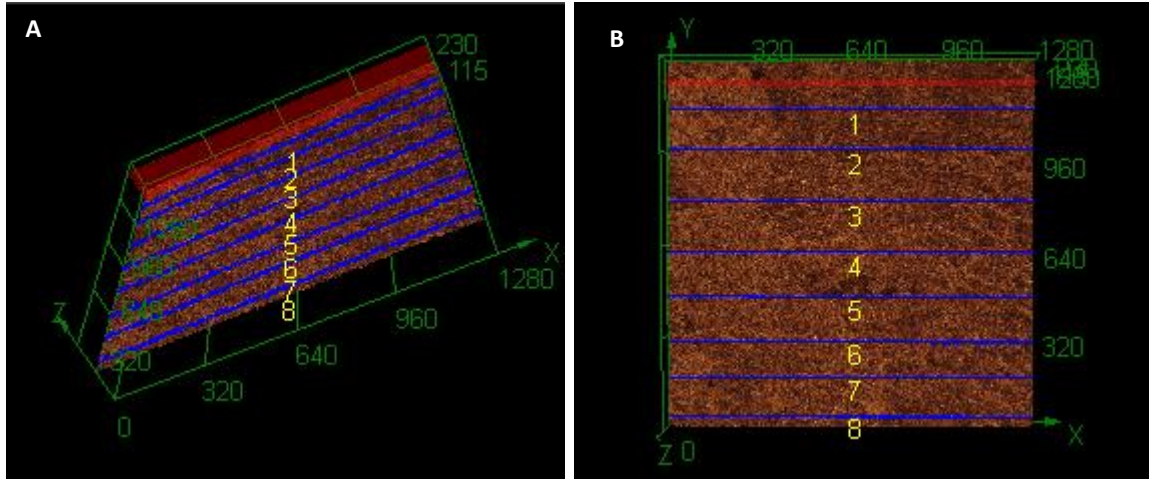
Fonte: Matos, L.L.M. 2020

### Análise Superficial

As análises foram realizadas através da Microscopia Confocal a Laser 3D (Olympus LEXT OLS4100, Japão). Para isso após a finalização da ciclagem erosiva/tratamento foi realizada a remoção delicadamente da resina composta da superfície controle (protegida) dos espécimes, com auxílio de uma lâmina de bisturi a fim de expor a área controle. Os espécimes foram posicionados paralelamente à mesa e as imagens foram adquiridas com aumento de 107x. Para verificação do perfil de desgaste (Figura 4A e 4B) foi utilizada uma imagem que englobasse tanto a área erodida como a área controle. Para a rugosidade foram realizadas leituras apenas da área erodida/tratada que serão comparadas as imagens realizadas na análise inicial (Figura 5A e 5B). Ao todo foram realizadas 8 leituras de cada espécime para cada uma das análises. Os dados foram fornecidos em micrometros ( $\mu\text{m}$ ) e obtidos por meio de um software específico (Olympus LEXT OLS4100®).

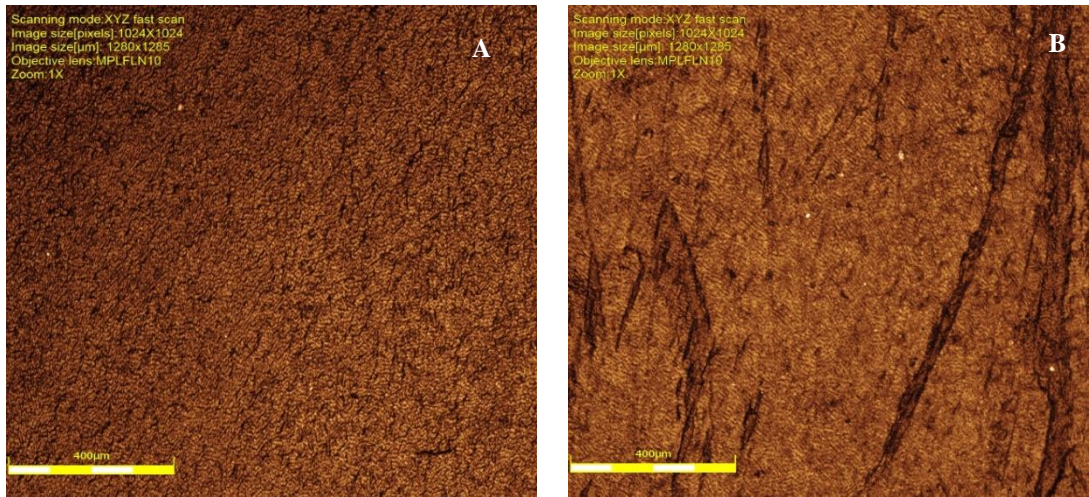


Figura 4. Mensuração do Perfil de Desgaste ( $\mu\text{m}$ ) englobando a área controle e a área tratada. A. Vista tridimensional do espécime sendo analisado. B. Vista bidimensional da superfície dentinária.



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

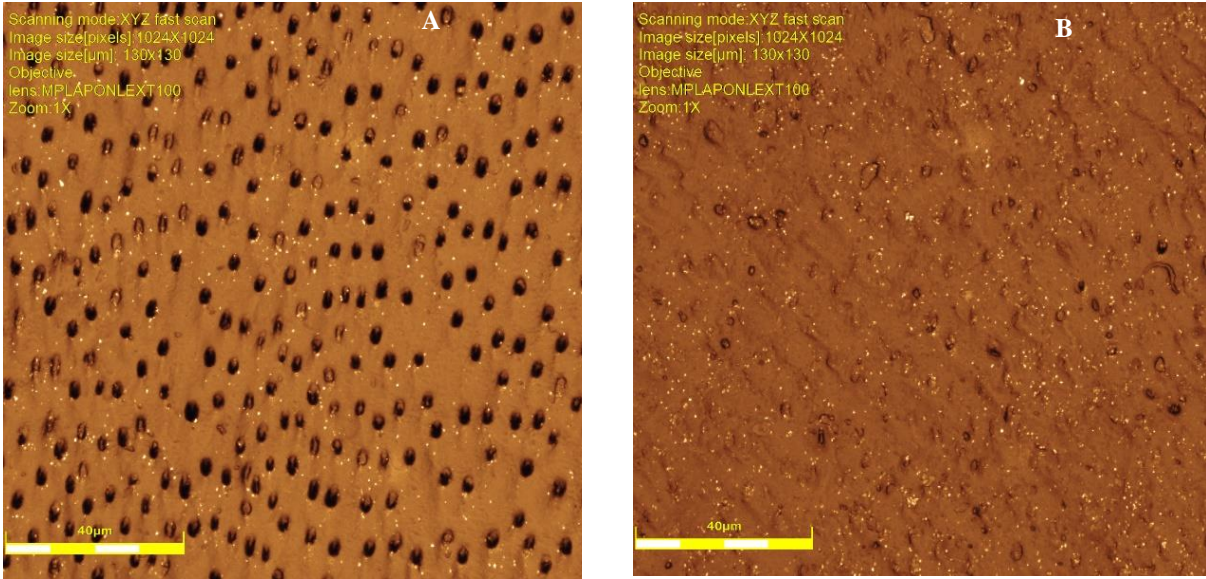
Figura 5. Imagens da superfície de dentina com aumento de 107x. A. Rugosidade inicial ( $\mu\text{m}$ ). B. Rugosidade final ( $\mu\text{m}$ ).



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

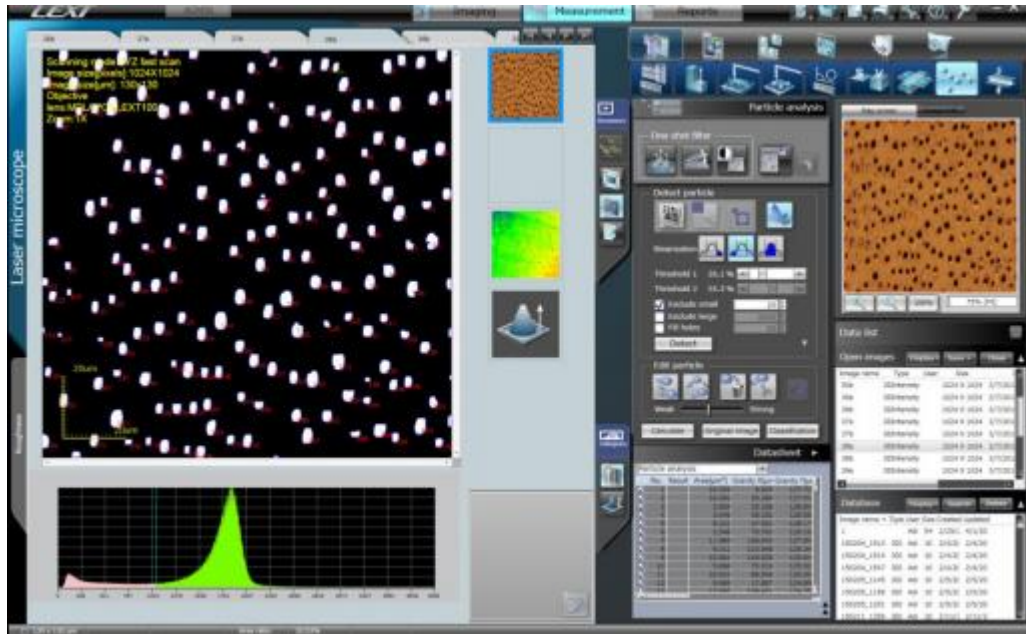
Para análise da dimensão e número de túbulos dentinários, utilizou-se a objetiva de 100x, permitindo um aumento de 2131x. Foram obtidas imagens de maneira padronizada para que a imagens iniciais e finais fossem realizadas da mesma região em cada espécime. Através do software (Olympus LEXT OLS4100®) foi possível verificar o aumento ou diminuição dos túbulos tanto em quantidade como em extensão (área e perímetro).

Figura 6. Imagens da superfície de dentina com aumento de 2131x. A. Análise morfológica inicial para mensuração dos túbulos dentinários. B. Análise morfológica final para mensuração dos túbulos dentinários.



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

Figura 7. Software Olympus LEXT OLS4100®: detecção, contagem e dimensão de túbulos dentinários.



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

## Análise Morfológica

---

As imagens tridimensionais obtidas para análise dos túbulos dentinários foram utilizadas para realização da análise morfológica a fim de verificar as características do tecido dentinário antes e após o ciclo erosivo.

## Análise dos Dados

---

Em relação ao número e ao perímetro dos túbulos foi realizado o percentual de variação, ou seja, dados finais multiplicados por 100 e divididos pelos dados iniciais; para área dos túbulos foi feita a diferença entre a área inicial e final. Quanto a rugosidade foi realizada a diferença entre os dados finais e iniciais. E em relação a morfologia foi feita a comparação entre as imagens tridimensionais para verificar as alterações ocorridas no substrato. Os dados foram analisados quanto a sua homogeneidade e normalidade e como foram normais e homogêneos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

---

### 3.2. Estudo *in vivo*

---

#### Delineamento do Estudo *in vivo*

---

O estudo *in vivo* avaliou o efeito do tratamento dessensibilizante que obteve os melhores resultados na primeira etapa do estudo (*in vitro*) em lesões cervicais erodida. Nessa etapa, o fator de estudo foi o *tratamento dessensibilizante*, em 2 níveis: tratamento com *laser de diodo* (controle) e tratamento com solução experimental 1 (à base de quitosana). Ao todo foram selecionados 15 pacientes que apresentam lesões cervicais erodidas em pelo menos um dente em dois quadrantes, sendo estas divididas aleatoriamente nos dois grupos experimentais.

O estudo foi realizado de acordo com um delineamento em blocos completos casualizados. As variáveis de resposta para o estudo foram: *hipersensibilidade dentinária* (qualitativa) e *desgaste superficial* (quantitativa) avaliado em diferentes tempos (análise inicial (baseline) – antes do início do tratamento, análise final – após 1 semana do último dia de tratamento e análise de acompanhamento – após 1 mês do primeiro tratamento). Essa avaliação deveria ter sido realizada após 6 meses do tratamento, porém em decorrência da pandemia que

assolou o mundo desde março de 2020, as atividades clínicas foram suspensas sem prazo para retorno e, portanto, o presente estudo foi paralisado. A análise qualitativa foi avaliada pela Escala Estimativa Numérica (Numeric Rating Scale - NRS) e a análise quantitativa, por meio da análise em Microscopia Confocal a Laser 3D (Olympus LEXT OLS4100, Japão), do perfil desgaste e rugosidade.

### **Seleção dos Voluntários**

---

Inicialmente, o protocolo de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (Anexo 1) (CAAE nº 31444820.2.0000.5419). Os pacientes foram esclarecidos verbalmente e por escrito sobre sua participação na pesquisa através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2) e na concordância estes foram assinados com testemunha.

Ao todo foram selecionados 15 pacientes com presença de lesões cervicais não cariosas com exposição de dentina radicular e hipersensibilidade dentinária. Foi feita uma anamnese e através de um minucioso exame clínico, os pacientes foram selecionados. Os critérios de exclusão foram: ausência de sensibilidade, dentes com evidência de pulpíte, lesões de cárie, restaurações deficientes, contato prematuro e facetas de atrito (lesão de abfração), esmalte trincado, doença periodontal ativa ou qualquer outro fator que pode ser responsável pela sensibilidade dolorosa. Também foram excluídos pacientes em tratamento que utilizam medicamentos para hipersensibilidade diariamente, pacientes que passaram por alguma terapia de dessensibilização profissional nos últimos 3 meses.

Como critério de inclusão, as lesões cervicais não cariosas deveriam ser localizadas na superfície vestibular e apresentarem característica de processo erosivo, dentina radicular exposta, podendo estar associados à abrasão e/ou recessão gengival. Os pacientes deveriam apresentar pelo menos uma lesão com sintomatologia positiva em dois quadrantes (de lados opostos) sendo que, se houver duas lesões no mesmo lado, apenas uma receberá o tratamento no momento. Assim, todos os pacientes tiveram pelo menos uma lesão em dois quadrantes opostos a ser tratada.

Na consulta de triagem, os pacientes receberam um dentifrício (Colgate, São Paulo, SP, Brasil), uma escova de dente macia (Johnson & Johnson, New Brunswick, Nova Jersey, EUA) e um fio dental (Johnson & Johnson, New Brunswick, Nova Jersey, EUA) e orientados a usá-los durante todo estudo, com o objetivo de padronizá-los.

Após a finalização do estudo, os pacientes que apresentassem mais de uma lesão



cervical não-cariosa com hipersensibilidade dentinária iriam receber o tratamento que foi mais efetivo para eles, porém em decorrência da pandemia e as atividades clínicas foram suspensas sem prazo para retorno e, portanto, não foi possível finalizá-lo.

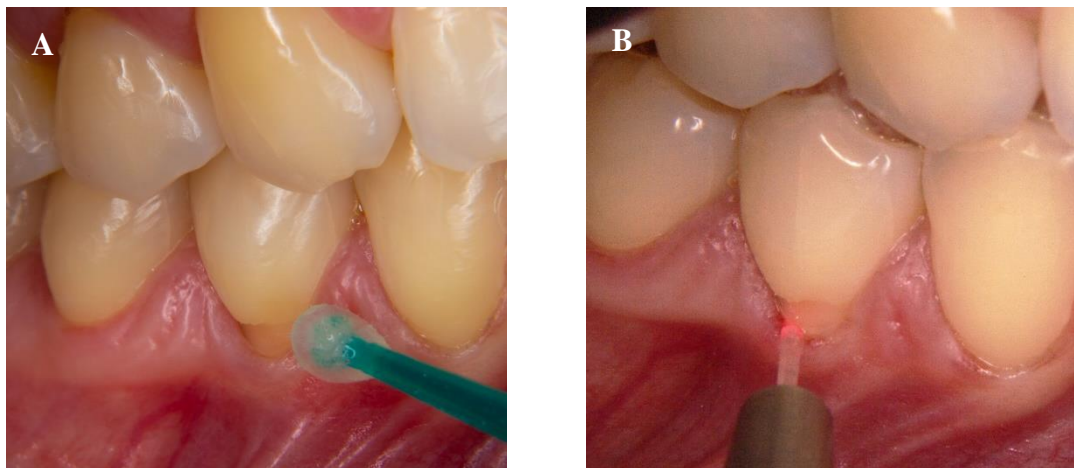
### Tratamento Dessensibilizante

---

O tratamento dessensibilizante foi realizado com a solução à base de quitosana (solução experimental 1), que apresentou os melhores resultados no estudo *in vitro* e com *laser de diodo* (empregado como baixa potência). Primeiramente, foi realizada a aplicação de água destilada com microbrush por 1 minuto de maneira ativa, mantendo um excesso em contato com a superfície até completar 5 minutos, e, em seguida a aplicação do *laser de diodo* no dente controle; na sequência foi feita a aplicação da solução experimental 1 (SE1) com microbrush também por 1 minuto, mantendo um excesso de contato com a superfície até completar 5 minutos, em seguida foi feita a simulação da aplicação do *laser* e o excesso foi removido com bolinha de algodão.

Os tratamentos foram aleatoriamente aplicados em 2 lesões em quadrantes diferentes, ou seja, no mesmo paciente, a lesão de um quadrante recebeu o tratamento com solução a base de quitosana (solução experimental 1) (Figura 8A) e a outra o tratamento com *laser* (controle) (Figura 8B). Foram realizadas 3 sessões de tratamento com intervalo de 7 dias entre elas. O tratamento foi aplicado de modo que o paciente não identificasse qual tratamento estava recebendo em cada quadrante.

Figura 8. Aplicação dos tratamentos. A) Aplicação da solução experimental à base de quitosana (SE1). B) Aplicação do laser de diodo (LD).



Fonte: Palma-Dibb, R.G. 2021

## Avaliação da Hipersensibilidade Dentinária

---

A avaliação da sensibilidade foi realizada em todas as sessões antes da aplicação dos tratamentos dessensibilizante e quantificada pelos pacientes através da Escala Estimativa Numérica (Numeric Rating Scale - NRS) (Figura 9). Os pacientes foram solicitados a classificar a sua dor a fim de determinar a gravidade da hipersensibilidade; a distância da extremidade esquerda à extremidade direita (em milímetros) da escala será definida como o grau da sensibilidade, onde 0 significava nenhuma dor e o 10 uma dor extrema e insuportável. Esses procedimentos foram realizados 5 minutos antes de iniciar a aplicação dos tratamentos e/ou moldagem.

Figura 9. Escala utilizada para avaliação da hipersensibilidade.



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

Para avaliar a sensibilidade foram utilizados dois dentes em cada quadrante, o dente em que foi aplicada a solução/*laser* e um controle ao lado deles. Foi realizado estímulo através da aplicação de jatos de ar, onde os dentes vizinhos foram isolados com roletes de algodão e o jato aplicado durante 1 segundo a uma distância de 1 cm dos dentes (Figura 10).

Foi respeitado um intervalo entre a aplicação de um estímulo em um dente e outro, e, a cada aplicação o paciente relatava imediatamente o número correspondente ao nível da sua sensibilidade. Como a pesquisa foi interrompida em decorrência da pandemia, os pacientes ainda não finalizaram o tratamento para reduzir a sensibilidade, porém a partir do momento que as atividades clínicas retornarem na Universidade, esses pacientes serão convidados a finalizar o tratamento proposto, assim como consta no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa devidamente assinado e entregue aos voluntários.

Figura 10. Aplicação do jato de ar.



Fonte: Palma-Dibb, R.G. 2021

---

### **Avaliação do Desgaste Superficial**

---

Para análise do desgaste superficial das lesões erosivas foram confeccionadas réplicas através de moldagens. No total foram realizadas 2 moldagens, uma no início do tratamento e outra após 1 mês do início.

O objetivo inicial era realizar 4 moldagens: a inicial, após 1 mês do início do tratamento e o acompanhamento de 3 e 6 meses, porém devido a pandemia a etapa do estudo que envolvia o retorno do paciente em 3 meses foi interrompida.

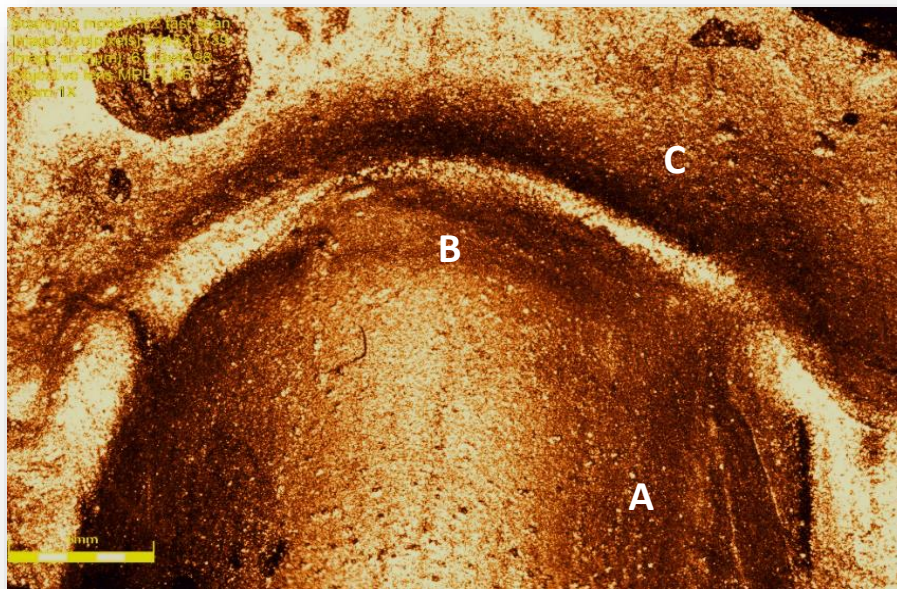
As lesões erosivas foram moldadas com silicone de adição (Express XT, 3M, Campinas, Brasil) e para o vazamento do molde, foi utilizada a resina de poliéster incolor (Redelease, Campinas, Brasil). Como essas réplicas foram avaliadas em Microscopia Confocal a Laser 3D - MCL (Olympus LEXT OLS4100, Japão), antes do vazamento, os moldes receberam na região da lesão erosiva, uma aplicação de esmalte na cor metalizada (Risqué, São Paulo, Brasil). Sendo assim, foi obtido um modelo incolor (Figura 11) com a região da lesão de cor metalizada, que permitiu a captura de imagem e a leitura na MCL. Para análise do desgaste superficial as réplicas foram levadas a Microscopia Confocal e obtidas imagens com aumento de 107x de modo que captura englobasse toda a lesão (tecido dentinário e tecido gengival) (Figura 12 a 14).

Figura 11. Foto do modelo em resina com aplicação do esmalte metálico.



Fonte: Matos, L.L.M. 2021

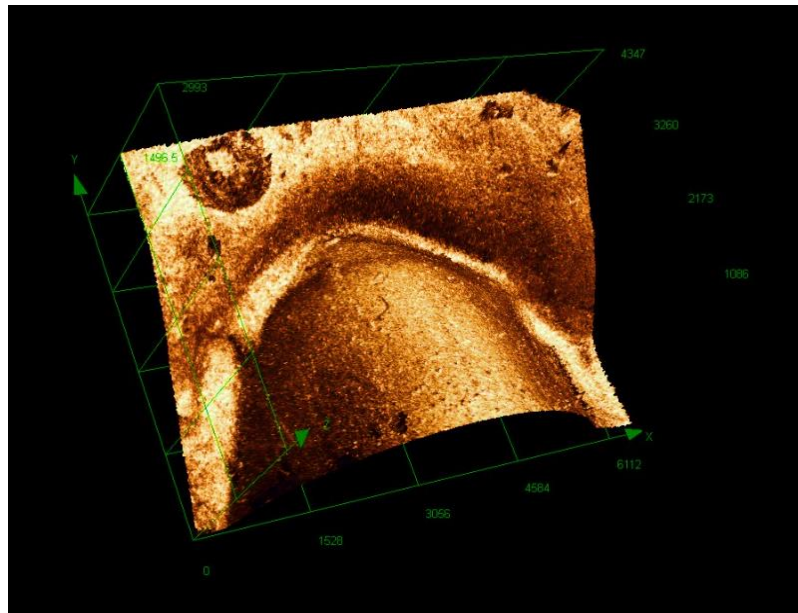
Figura 12. Imagem bidimensional da lesão erosiva. A. Superfície de dentina; B. Lesão Erosiva; C. Tecido gengival



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

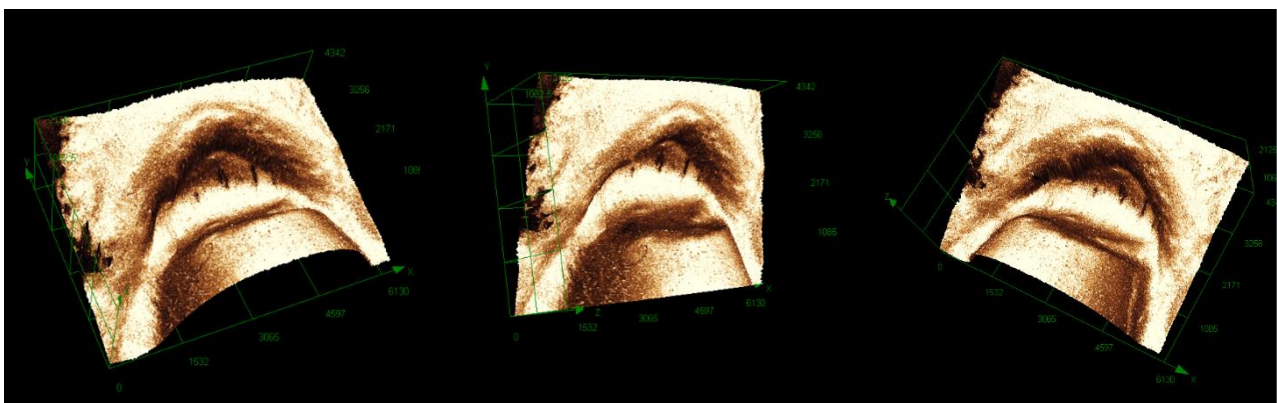


Figura 13. Imagem tridimensional da lesão erosiva.



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

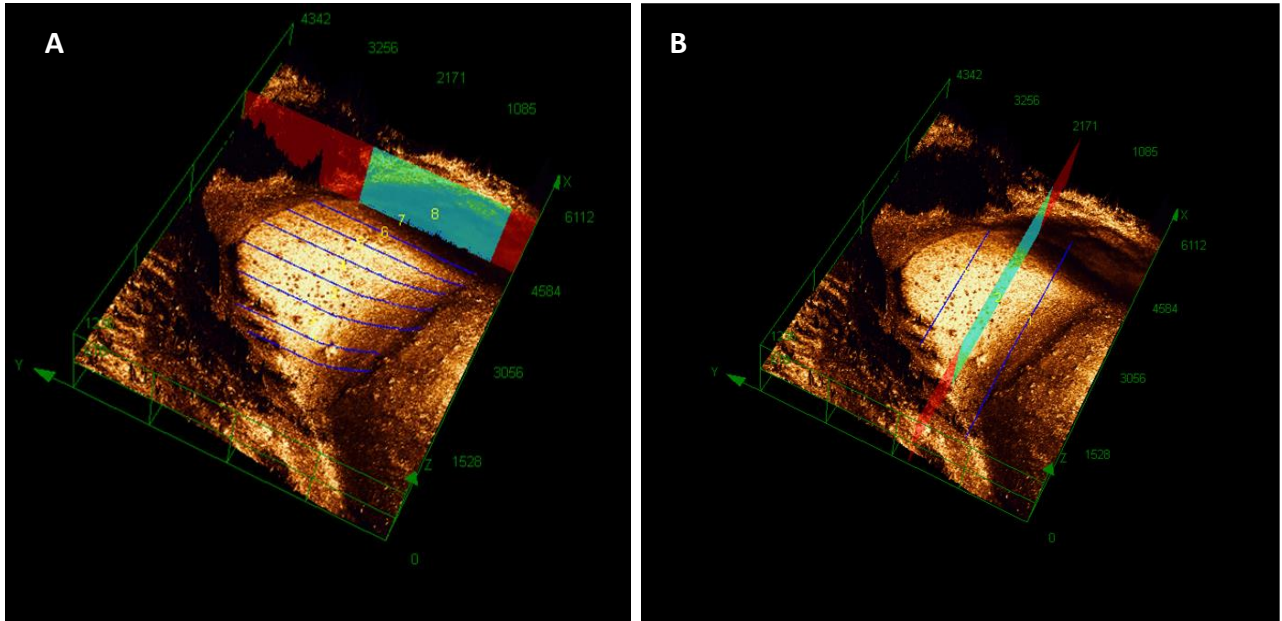
Figura 14. Imagem 3D em diversas angulações da lesão erosiva.



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

Para análise do desgaste foram realizadas medidas através de linhas paralelas e verticais em relação à lesão. Foram feitas 8 medidas verticais da lesão, de um ponto ao outro (início e fim de lesão) e 3 medidas paralelas à lesão (extensão da mesma de um ponto ao outro) como ilustrados nas Figuras 15 (A e B, respectivamente). Foi realizada a medida da profundidade da lesão da região mais profunda de cada linha e para a análise foi feito a média de todas das 11 medidas. Para a mesma lesão a posição e a marcação foram padronizadas para que fosse permitido a avaliação inicial e após 1 mês.

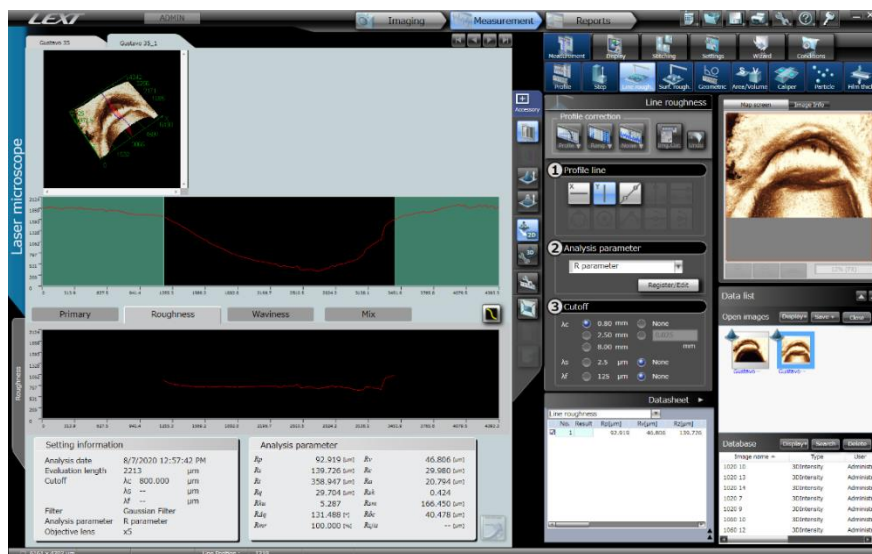
Figura 15. Imagem 3D da lesão erosiva com as linhas de análises. A. Mensurações verticais. B. Mensurações paralelas (horizontais).



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

Para análise da rugosidade, foi realizada a leitura apenas da área correspondente a lesão, como pode-se observar na Figura 16. Todos os dados foram fornecidos em micrometros ( $\mu\text{m}$ ) através de um software específico (Olympus, LEXT OLS4100®).

Figura 16. Análise da rugosidade da lesão erosiva.



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

## **Análise dos Dados**

---

Para a análise dos dados clínicos de hipersensibilidade empregou-se a comparação de escores entre os diferentes períodos e entre os tratamentos e os dados foram submetidos ao teste de Wilcoxon e Friedman, com nível de significância de 5%. Para análise da rugosidade superficial e o desgaste (degrau) calculou-se a variação percentual  $(\text{final} \times 100) / \text{inicial}$  e esses dados foram analisados quanto a sua homogeneidade e normalidade e como foram normais e homogêneos foi submetido a análise de variância (ANOVA) a 1 critério a nível de significância de 5%.

## 4. Resultados

---

---



## 4.RESULTADOS

---

---

### 4.1 Estudo in vitro

---

---

#### Análise Superficial

---

##### *Rugosidade Superficial*

Na análise da rugosidade observou-se que houve diferença estatisticamente significante entre inicial e final para todos os grupos a exceção dos grupos laser (LD) e LD+SE1. Na comparação entre os tratamentos realizados observou-se diferença significante entre os grupos com o controle ( $p < 0,05$ ) com exceção do LD que foi semelhante ao controle ( $p > 0,05$ ) (Tabela 2).

Tabela 2. Média e Desvio Padrão, em  $\mu\text{m}$ , da variação da rugosidade para os diferentes tratamentos dessensibilizantes.

Grupos	Inicial	Final	Diferença
<b>C</b>	0,72 $\pm$ 0,80 a	0,96 $\pm$ 0,17 b	-0,24 $\pm$ 0,24 A
<b>S</b>	1,05 $\pm$ 0,46 a	0,71 $\pm$ 0,20 b	0,34 $\pm$ 0,43 B
<b>SE1</b>	0,99 $\pm$ 0,16 a	0,69 $\pm$ 0,09 b	0,30 $\pm$ 0,17 B
<b>SE2</b>	1,03 $\pm$ 0,26 a	0,71 $\pm$ 0,26 b	0,32 $\pm$ 0,37 B
<b>LD</b>	1,15 $\pm$ 0,28 a	0,98 $\pm$ 0,24 a	0,16 $\pm$ 0,38 AB
<b>LD + SE1</b>	1,25 $\pm$ 0,55 a	0,96 $\pm$ 0,21 a	0,31 $\pm$ 0,50 B
<b>LD + SE2</b>	1,36 $\pm$ 0,43 a	1,08 $\pm$ 0,40 b	0,28 $\pm$ 0,62 B

Mesma letra indica semelhança estatística. Letra minúscula comparação entre inicial x final e letra maiúscula comparação entre tratamentos (coluna da diferença).

Fonte: Matos, L.L.M. 2020

### *Perfil De Desgaste*

Para o perfil de desgaste observou-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p = 0,02$ ). Na comparação das médias, pode-se observar que houve diferença estatística entre o C e SE2 ( $p < 0,05$ ) e os demais grupos foram semelhantes entre si ( $p > 0,05$ ) (Tabela 3).

Tabela 3. Média e Desvio Padrão em  $\mu\text{m}$ , do perfil de desgaste dos diferentes tratamentos dessensibilizantes.

Grupos	Perfil de Desgaste ( $\mu\text{m}$ )
<b>C</b>	1,84 $\pm$ 0,32 a
<b>S</b>	1,54 $\pm$ 0,45 ab
<b>SE1</b>	1,48 $\pm$ 0,19 ab
<b>SE2</b>	1,47 $\pm$ 0,28 b
<b>LD</b>	1,76 $\pm$ 0,42 ab
<b>LD + SE1</b>	1,67 $\pm$ 0,36 ab
<b>LD + SE2</b>	1,69 $\pm$ 0,31 ab

Mesma letra indica semelhança estatística.

Fonte: Matos, L.L.M. 2020

### *Características Dos Túbulos Dentinários*

Para análise do número, área e perímetro dos túbulos dentinários foi realizada avaliação inicial (após o desafio erosivo) e imediatamente após o último dia da ciclagem. De acordo com os dados obtidos em relação a área ( $p = 0,62$ ) (Tabela 4) o perímetro ( $p = 0,14$ ) (Tabela 5) dos túbulos, não foi observada diferença significativa entre os grupos.

Tabela 4. Média e Desvio Padrão, em  $\mu\text{m}^2$ , da variação da área dos túbulos para os diferentes tratamentos dessensibilizantes.

Grupos	Área ( $\mu\text{m}^2$ )
<b>C</b>	0,61 $\pm$ 1,41 a
<b>S</b>	1,60 $\pm$ 1,71 a
<b>SE1</b>	2,03 $\pm$ 3,14 a
<b>SE2</b>	1,20 $\pm$ 0,99 a
<b>LD</b>	1,12 $\pm$ 1,08 a
<b>LD + SE1</b>	1,14 $\pm$ 2,04 a
<b>LD + SE2</b>	1,40 $\pm$ 1,05 a

Mesma letra indica semelhança estatística.

Fonte: Matos, L.L.M. 2020

Tabela 5. Média e Desvio Padrão, em porcentagem (%), da variação do perímetro dos túbulos para os diferentes tratamentos dessensibilizantes.

Grupos	Perímetro dos Túbulos (%)
<b>C</b>	86,21±23,52 a
<b>S</b>	104,25±34,33 a
<b>SE1</b>	105,94±22,36 a
<b>SE2</b>	94,84±10,33 a
<b>LD</b>	92,83±14,62 a
<b>LD + SE1</b>	108,38±39,08 a
<b>LD + SE2</b>	94,74±14,50 a

Mesma letra indica semelhança estatística.

Fonte: Matos, L.L.M. 2020

Em relação ao número de túbulos, observou-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Todos os grupos, com exceção do SE2, foram estatisticamente diferentes ( $p < 0,05$ ) do controle. Na comparação entre as médias, observou-se que o SE1 e LD + SE1 apresentaram a menor quantidade de túbulos abertos ao final da ciclagem, sendo estatisticamente diferente dos demais grupos ( $p < 0,05$ ) (Tabela 6), com exceção do S (Shofu).

Tabela 6. Média e Desvio Padrão, em porcentagem (%), da variação do número de túbulos dentinários para os diferentes tratamentos dessensibilizantes.

Grupos	Número dos Túbulos (%)
<b>C</b>	72,35±37,89 a
<b>S</b>	29,43±23,86 bc
<b>SE1</b>	8,58±8,34 c
<b>SE2</b>	60,40±43,22 ab
<b>LD</b>	38,88±37,79 b
<b>LD + SE1</b>	5,95±5,73 c
<b>LD + SE2</b>	37,35±33,22 b

Mesma letra indica semelhança estatística.

Fonte: Matos, L.L.M. 2020

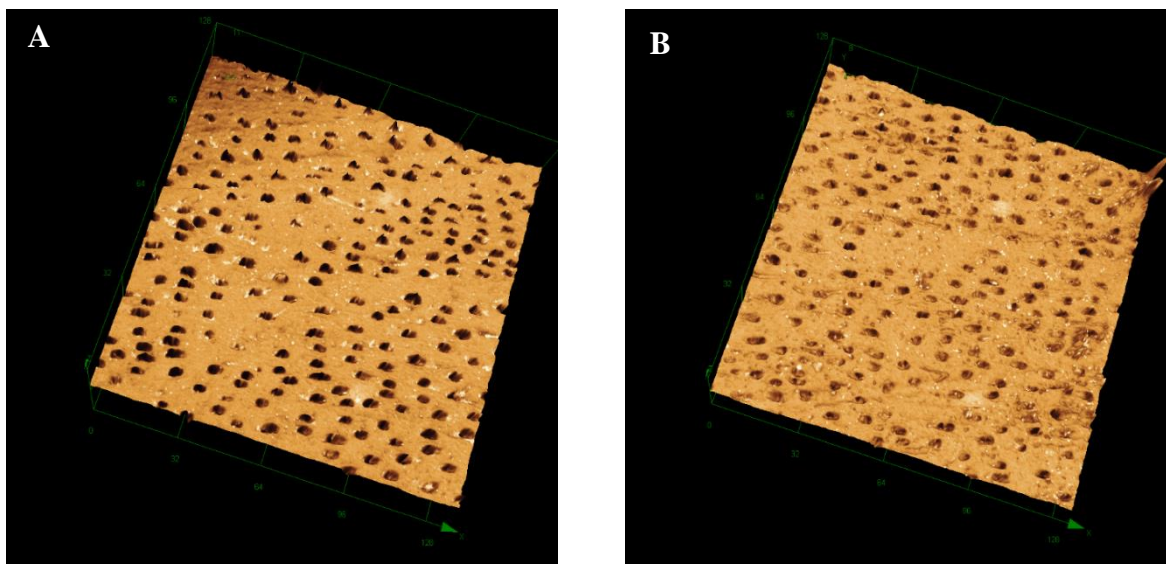


## Análise Morfológica

---

Para avaliação morfológica foi feita a comparação entre as imagens, em 3D, iniciais e finais dos túbulos dentinários, ambas com aumento de 2131x. Foi possível observar em praticamente todos os grupos uma diminuição no número dos túbulos dentinários ao final da ciclagem erosiva (Figuras 17 a 23). Na figura 17 observa-se que após o processo erosivo (Figura 17B) os túbulos continuaram expostos, contudo, a dentina intertubular apresentou-se mais irregular com aparente exposição das fibrilas de colágeno.

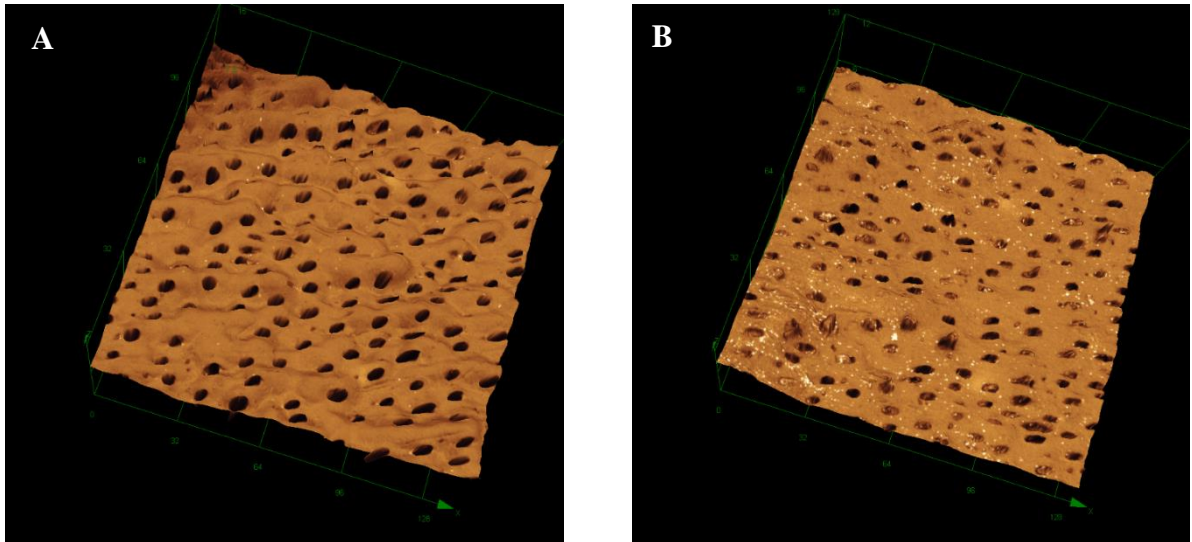
Figura 17. Imagens da superfície dentinária do grupo Controle (C) com 2131x. A. Imagem inicial com os túbulos abertos e expostos. B. Imagem final após a ciclagem erosiva.



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

Na Figura 18 observa-se que a barreira do produto da Shofu - PRG Barrier Coat (S) não promoveu proteção à dentina, sendo que após a ciclagem erosiva foi possível constatar alguns túbulos dentinários obliterados, com desmineralização da dentina intertubular, deixando a superfície irregular e a rede de fibrilas de colágeno exposto.

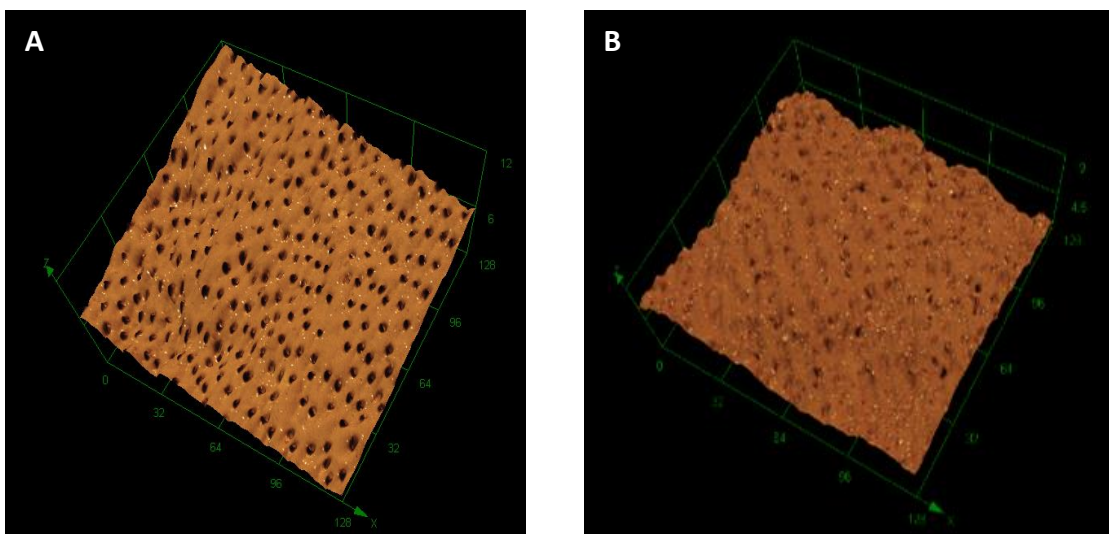
Figura 18. Imagens da superfície dentinária do grupo PRG Barrier Shofu (S) com 2131x. A.Imagem inicial com os túbulos abertos e expostos. B.Imagem final após a ciclagem erosiva.



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

Na figura 19 observou-se que a solução experimental 1 (SE1) promoveu obliteração dos túbulos dentinários, deixando uma superfície irregular e com aparente deposição de partículas sobre a dentina.

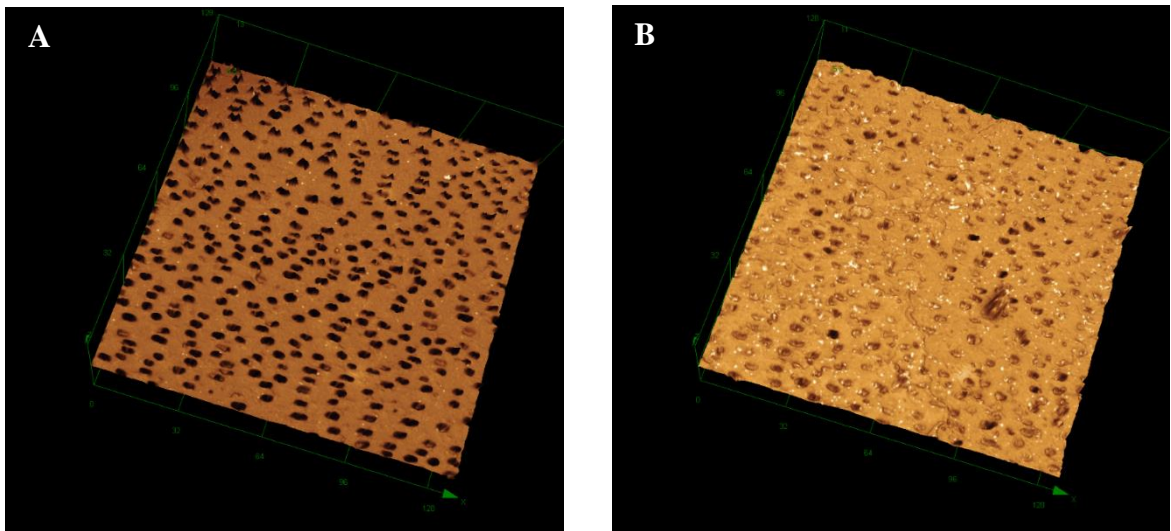
Figura 19. Imagens da superfície dentinária do grupo Solução Experimental 1 (SE1) com 2131x. A) Imagem inicial com os túbulos abertos e expostos. B) Imagem final após a ciclagem erosiva



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

Na figura 20 observa-se que a solução experimental 2 (SE2) foi semelhante a solução experimental 1 (SE1), contudo deixou alguns túbulos expostos ao final da ciclagem erosiva.

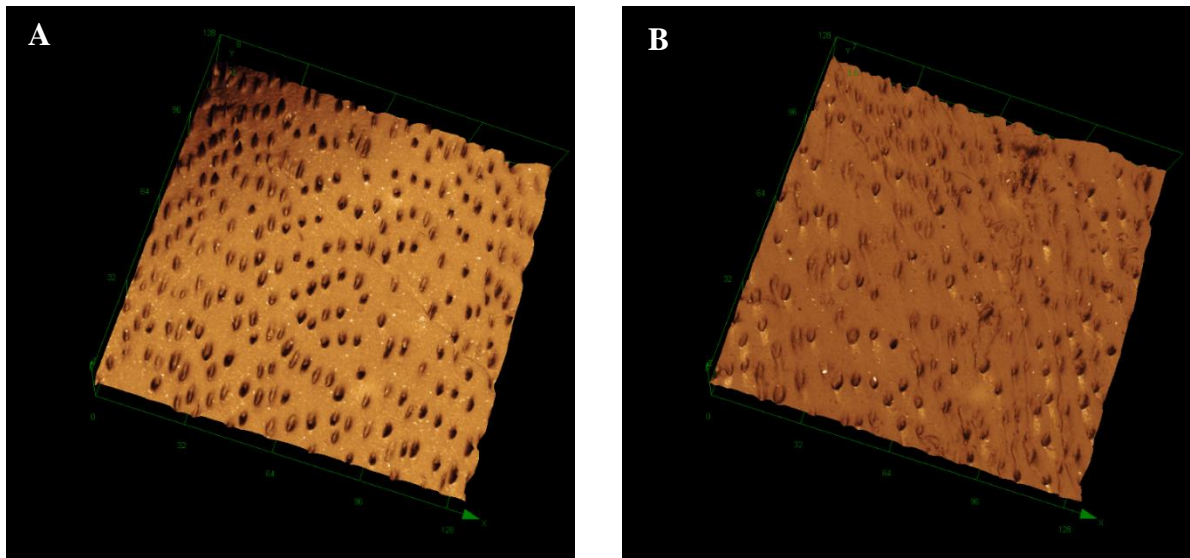
Figura 20. Imagens da superfície dentinária do grupo Solução Experimental 2 (SE2) com 2131x. A. Imagem inicial com os túbulos abertos e expostos. B. Imagem final após a ciclagem erosiva.



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

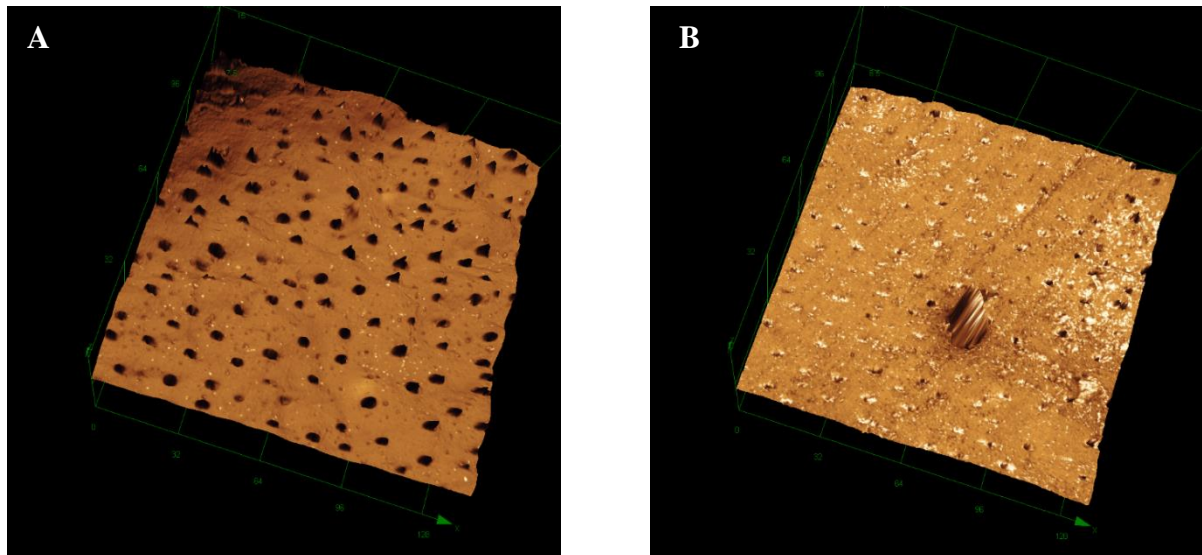
Nas figuras 21, 22 e 23 observa-se que o tratamento realizado conseguiu manter os túbulos dentinários parcialmente obliterados, sendo que o laser (Figura 21B) promoveu uma dentina intertubular mais lisa e sem aparente exposição da rede de colágeno. Contudo para as soluções experimentais associada com laser, ocorreu uma deposição de partículas sobre a superfície de dentina, com aparência de proteção da superfície (Figuras 22B e 23B).

Figura 21. Imagens da superfície dentinária do grupo Laser de Diodo (LD) com 2131x. A. Imagem inicial com os túbulos abertos e expostos. B. Imagem final após a ciclagem erosiva.



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

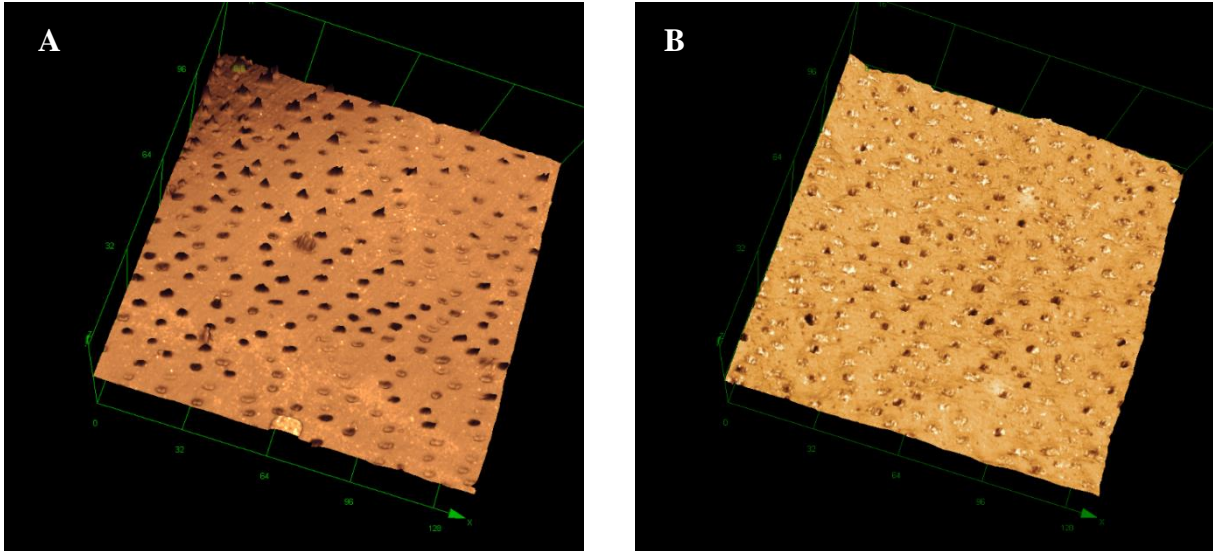
Figura 22. Imagens da superfície dentinária do grupo Laser de Diodo + Solução Experimental 1 (LD + SE1) com 2131x. A. Imagem inicial com os túbulos abertos e expostos. B. Imagem final após a ciclagem erosiva.



Fonte: Matos, L.L.M. 2020



Figura 23. Imagens da superfície dentinária do grupo Laser de Diodo + Solução Experimental 2 (LD + SE2) com 2131x. A. Imagem inicial com os túbulos abertos e expostos. B. Imagem final após a ciclagem erosiva.



Fonte: Matos, L.L.M. 2020

---

## 4.2 Estudo in vivo

---

### Avaliação da Sensibilidade Dentinária

---

Em relação a sensibilidade dentinária, de acordo com os dados obtidos, não houve diferença estatística entre os grupos ( $p < 0,05$ ) (Tabela 7). Contudo, entre as sessões observou-se diferença estatística significativa entre a baseline e a 4ª sessão ( $p < 0,05$ ) para ambos os grupos.

Tabela 7. Mediana e quartis dos escores da hipersensibilidade relatados pelos pacientes (NRS) para o grupo tratado com *Laser de Diodo* – controle (C) e o grupo tratado com a solução a base de quitosana - solução experimental 1 (SE1) nas diferentes sessões clínicas antes da aplicação dos tratamentos.

Sessão Clínica	Solução experimental 1			Laser Diodo		
	25th	50th (Mediana)	75th	25th	50th (Mediana)	75th
Baseline	7,0000	7,0000 a	8,0000	6,2500	7,0000 a	8,7500
2ª sessão	3,5000	5,0000 b	7,0000	4,0000	6,0000 b	7,7500
3ª sessão	2,2500	5,0000 b	7,0000	2,0000	6,0000 b	7,0000
4ª sessão	0,5000	3,5000 c	6,5000	,0000	3,5000 c	6,0000

Mesma letra indica semelhança estatística, comparação apenas na coluna (mediana).

Fonte: Palma-Dibb, R.G. 2021

### Avaliação do Desgaste Superficial

Para análise do desgaste superficial das lesões no tempo inicial e final, os valores das variáveis quantitativas foram comparados com os valores da sessão clínica inicial. Ao todo foram 3 sessões clínicas com aplicação dos tratamentos dessensibilizantes e seria feita mais sessões de monitoramento pós tratamento (3 e 6 meses), porém como dito anteriormente, em decorrência da pandemia, a pesquisa clínica foi interrompida e não foi possível dar continuidade até o momento da defesa. Dessa forma, para os resultados foi obtida a diferença dos dados da até 1º mês do início do tratamento.

#### *Rugosidade*

Na comparação aos tratamentos observou que não houve diferença significativa entre eles ( $p > 0,05$ ) (Tabela 8). Pode-se observar ainda que quando analisado individualmente os grupos também não apresentaram diferenças estatística na comparação da rugosidade inicial e final (Tabela 9).

Tabela 8. Média e Desvio Padrão, em  $\mu\text{m}$ , da variação da rugosidade para os tratamentos dessensibilizantes.

GRUPOS	RUGOSIDADE
LASER DE DIODO	146,61 $\pm$ 108,41a
SOLUÇÃO EXPERIMENTAL 1	273,69 $\pm$ 401,64a

Mesma letra indica semelhança estatística.

Fonte: Matos, L.L.M. 2020

Tabela 9. Média e Desvio Padrão, dos grupos estudados, em  $\mu\text{m}$ , da variação da rugosidade inicial e final.

RUGOSIDADE	LASER DE DIODO	SOLUÇÃO EXPERIMENTAL 1
<b>INICIAL</b>	91,24 $\pm$ 50,79a	176,59 $\pm$ 138,31a
<b>FINAL</b>	119,58 $\pm$ 124,00a	250,44 $\pm$ 271,89a

Mesma letra indica semelhança estatística.

Fonte: Matos, L.L.M. 2020

### *Desgaste*

Para o desgaste observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p > 0,05$ ) (Tabela 10). Pode-se observar ainda que quando analisados individualmente os grupos também não apresentaram diferenças estatística na comparação entre os desgastes inicial e final (Tabela 11), contudo pode-se observar que o grupo experimental apresentou uma diminuição no desgaste.

Tabela 10. Média e Desvio Padrão, em  $\mu\text{m}$ , da variação do desgaste para os tratamentos dessensibilizantes.

GRUPOS	DESGASTE
LASER DE DIODO	101,04 $\pm$ 33,20a
SOLUÇÃO EXPERIMENTAL 1	82,81 $\pm$ 28,55a

Mesma letra indica semelhança estatística.

Fonte: Matos, L.L.M. 2020

Tabela 11. Média e Desvio Padrão, dos grupos estudados, em  $\mu\text{m}$ , da variação do desgaste erosivo inicial e final dos diferentes tratamentos.

DESGASTE	LASER DE DIODO	SOLUÇÃO EXPERIMENTAL 1
<b>INICIAL</b>	1046,15 $\pm$ 244,76a	1010,52 $\pm$ 119,87a
<b>FINAL</b>	1004,57 $\pm$ 230,42a	851,04 $\pm$ 255,01a

Mesma letra indica semelhança estatística.

Fonte: Matos, L.L.M. 2020





## 5. Discussão

---

---



## 5. DISCUSSÃO

---

No presente estudo pode-se observar que o processo erosivo é de difícil controle, contudo pode-se minimizá-lo com emprego de novas tecnologias. Na literatura vem sendo demonstrado que a erosão dentária (LIU et al., 2017; RAUBER et al., 2020) pode ocasionar a hipersensibilidade dentinária e afetar pacientes de qualquer idade com seu pico de ocorrência em jovens adultos e mulheres. Pode atingir qualquer dente, na maioria das vezes caninos e primeiros pré-molares (RAUBER et al., 2020), demonstrando importância em obter um material que possa atuar tanto na causa, como também na diminuição da sensibilidade. Neste sentido, neste estudo pode-se observar que o produto experimental fechou os túbulos dentinários e diminuiu sensivelmente a sensibilidade dentinária.

A erosão dentária é a perda de estruturas teciduais como esmalte e dentina, por um processo químico (sem presença de bactérias) e a extensão da lesão formada pode variar de uma exposição quase imperceptível à exposição parcial e até mesmo completa da dentina, e, quando isso ocorre há o aparecimento de uma coloração amarelada possível de se observar devido ao aspecto bem fino do esmalte (JAEGGI & LUSSI, 2011; AL-DLAIGAN et al., 2017). No tecido dentinário, o processo de erosão inicia-se na dentina peritubular que envolve os túbulos dentinários e possui também maior grau de mineralização. Em estágios mais avançados, com a desmineralização dos cristais de hidroxiapatita na dentina intertubular, ocorre a exposição das fibrilas de colágeno presentes na matriz orgânica (AL-DLAIGAN et al., 2017). Nesse estágio, é que normalmente vem associada a hipersensibilidade dentinária, e a procura pelo profissional para tratamento, ou seja, o processo já está mais avançado e a perda estrutural é irreversível.

Como processo erosivo pode envolver as metaloproteinases, constituintes naturais da dentina; que atuam na degradação das fibras colágenas, pode promover o aceleração do processo através da degradação da matriz de colágeno. Dessa forma, a matriz orgânica precisa resistir aos desafios ácidos para impedir essa desmineralização e a consequente hipersensibilidade (SOARES, 2017). Nesse sentido, diversos estudos vêm empregando diferentes materiais e tecnologias para tratar e avaliar o processo erosivo e a hipersensibilidade.

Dentre os recursos utilizados na pesquisa para avaliação da erosão dental, a Microscopia Confocal a Laser (MCL) é a técnica empregada para obter imagens ópticas tridimensionais de alta resolução. Possui a vantagem de alta resolução e gravação rápida da topografia da superfície (AL-SALIHI & TARMIDZI, 2009; JOSHI et al., 2010; JOSHI et al., 2016). Embora

seja usado principalmente para obter informações qualitativas, também é usado para quantificar a perda de tecido erosivo (JOSHI et al., 2016). No presente estudo empregou-se a Microscopia Confocal a Laser topográfica para diversas análises, inclusive para analisar os achados clínicos da lesão cervical.

Ao analisar a rugosidade superficial do estudo *in vitro*, uma diminuição foi observada após o ciclo erosivo, à exceção do grupo controle, constatando que os tratamentos realizados (com exceção do *laser* - LD) foram capazes de interferir no processo erosivo da dentina. Morfologicamente observa-se que os tratamentos com as soluções experimentais associados ou não com laser promoveram a precipitação de partículas na superfície desmineralizada, provavelmente de minerais, que podem ter favorecido a obtenção de uma superfície menos rugosa. Por sua vez, o controle apresentou aumento na rugosidade, essa característica pode ser explicada pelo fato da exposição ao ácido promover um amolecimento da superfície seguido de uma dissolução e consequente perda da camada superficial (BARBOUR & REES, 2006; WARRETH et al., 2020), promovendo dessa forma, irregularidades na superfície. O tratamento com *laser de diodo* não afetou a rugosidade, fato que pode ser explicado pelas alterações morfológicas causadas na superfície pela própria radiação, sugerindo dessa forma que a irradiação a laser é capaz de aumentar a energia de superfície (REZAZADEH et al., 2019), que talvez pode ter afetado a precipitação de minerais na superfície.

Analisou-se também o desgaste erosivo pela quantificação da perda de estrutura superficial, e pode-se observar que o controle e os demais tratamentos, com exceção do SE2 (solução experimental 2), não foram capazes de diminuir a perda de estrutura. Como o controle não passou por aplicação de nenhum tratamento, a exposição contínua ao ácido foi capaz de promover o amolecimento e perda minerais (WARRETH et al., 2020). O produto comercial PRG Barrier Coat foi aplicado de acordo com as recomendações do fabricante para formar uma espécie de barreira a fim de proteger a dentina contra a desmineralização (MUKAI, 2005; KAWASAKI et al., 2014), o que não pode ser observado nesse estudo, uma vez que o produto não foi capaz de minimizar a perda de estrutura.

As soluções experimentais foram aplicadas com a utilização de um microbrush através de um movimento de fricção e varredura por 1 minuto, o que pode ter favorecido a remoção da superfície amolecida causada pelos ciclos realizados com o ácido, promovendo uma superfície menos rugosa e com maior perda estrutural. As duas soluções experimentais apresentaram comportamento similar (sozinhas ou associado ao laser de diodo). O *laser de diodo* devido a

sua forma de aplicação (modo contato e de varredura) pode ter ajudado na remoção da superfície amolecida. Além disso, a irradiação pode ter promovido um aumento da energia de superfície (REZAZADEH et al., 2019) e consequentemente aumentado o contato do ácido com a estrutura, proporcionando maior desgaste.

Apesar da indicação do PRG Barrier Coat ser para reduzir a sensibilidade, não demonstrou resultados favoráveis na interceptação do processo erosivo. Sabe-se que esse verniz apresenta uma tecnologia bioativa de liberação de seis tipos de íons cada qual com suas propriedades: Borato (efeito antibacteriano e estimula a formação óssea), Alumínio (evita hipersensibilidade dentinária), Sódio (facilita ação dos demais íons), Fluoreto (resistência a queda de pH e efeito antibacteriano), Estrôncio (resistência a variação de pH, acelera calcificação e estimula a formação óssea) e Silicato (estimula a calcificação óssea). O produto foi uma opção de tratamento no presente estudo, porém ele não foi capaz de impedir o desgaste erosivo, contrariando resultados encontrados na literatura que demonstram que o PRG é capaz de proteger a dentina e o esmalte da desmineralização (MA et al., 2012; KAGA et al., 2014, OKAMOTO et al., 2019). Esses resultados conflitantes provavelmente se devem pela diferença de metodologia empregada nos diferentes estudos, principalmente em relação a exacerbação do processo erosivo, que nesse estudo empregou-se ciclos erosivos durante 9 dias. Apesar de escassos estudos na literatura fazendo uso desse produto, alguns fazem referência ao seu princípio ativo, carga S-PRG, e observaram que o S-PRG foi capaz de bloquear a desmineralização (KAWASAKI et al., 2014; SPLINOLA et al., 2020).

Devido as propriedades antimicrobianas e regenerativas (MUXIKA et al., 2017) a quitosana tem sido cada vez mais usada na odontologia, inclusive no tratamento para hipersensibilidade (GANSS et al., 2012), portanto foi a opção escolhida para ser a base da SE1. Mais detalhes da solução ainda não serão divulgados, porque encontra-se em processo de pedido patente. Nesse estudo, a solução experimental a base de quitosana não promoveu resultados favoráveis em relação ao bloqueio do processo erosivo, corroborando com estudo de Beltramea e colaboradores (2018) que concluíram que a quitosana têm limitações na redução da perda de superfície dentinária. Sabe-se que a quitosana associada a íons metálicos tem grande potencial anti-erosivo no esmalte e dentina (GANSS et al., 2012), o que não foi empregado nessa pesquisa.

A solução experimental 2 (SE2) contendo nitrato de potássio, oxalato de potássio, nanohidroxiapatita modificada e CMC, foi a que apresentou os melhores resultados em relação a perda de estrutura, apesar de ter sido observado desgaste superficial, este foi menor quando comparado ao controle. Segundo a literatura, produtos à base de oxalato são capazes de formar

precipitados no interior de túbulos dentinários (VARONI et al., 2017), bloqueando fluidos e reduzindo a dor, além disso, como são insolúveis em ácido, são resistentes à dissolução em ambiente oral (PEREIRA et al., 2005). A combinação de potássio e oxalatos foi introduzida no final da década de 1970 e funcionou produzindo excelentes resultados para a hipersensibilidade dentinária (VARONI et al., 2017).

Porém, além de buscar um produto que apresentasse resultados favoráveis para hipersensibilidade, o objetivo também era controlar o desgaste. Dessa forma, o reagente de escolha para somar à essa solução foi a nanohidroxiapatita (nHAp) modificado por grupamento amino, composta por cristais de apatita no tamanho de 50–1000nm e considerada o substituto perfeito para a microestrutura do esmalte (especialmente em uma superfície ácida) (DIONYSOPOULOSA et al., 2019). A nHAp é capaz de oferecer íons cálcio e fosfato para reduzir a desmineralização dentária (SOUZA et al., 2015; SOARES et al., 2018). O mesmo foi observado por Saini e colaboradores (2020), que concluíram que o bloqueio dos túbulos dentinários foi mais efetivo com a nanohidroxiapatita quando comparada com a hidroxiapatita, isso porque uma partícula maior apresenta dificuldade para entrar no túbulo dentinário. Essa precipitação de minerais pode ser observada tanto na solução experimental 1 e 2. O fato dessa solução ter apresentado melhores resultados, pode ser explicado pela ação remineralizante da nHAp, corroborando com investigações anteriores (MIN et al., 2015; REZVANI et al., 2016) realizadas com refrigerantes que apresentavam adição de nHAp na sua formulação. Devido aos seus efeitos anti-erosivos foi observado uma maior dureza superficial do esmalte após o consumo desse tipo de refrigerante em relação aos que não apresentavam nHAp em sua formulação, o que mostra que a nanohidroxiapatita foi capaz de evitar a dissolução de minerais de superfície, agindo, portanto, como um agente remineralizante.

O *laser de diodo* também não foi eficiente para intervir no processo erosivo, este fato pode ser explicado pelos parâmetros utilizado, visto que existe uma gama de parâmetros aplicados nos demais estudos referentes a hipersensibilidade dentinária e desgaste erosivo (BAL. Et al., 2015; LADALARDO et al., 2015; NAGHSH et al., 2020). O parâmetro da potência utilizada em nosso estudo foi de 2W, o que está de acordo com o estudo de LIU e colaboradores (2013) que demonstraram que 2W (166 J/cm<sup>2</sup>) é um parâmetro adequado para que o *laser de diodo* seja capaz de selar túbulos dentinários sem derretimento excessivo da dentina (GOJKOV-VUKELIC et al., 2016). Contudo, nessa pesquisa não foi possível observar áreas de fusão na superfície tratada. Ainda não existe um consenso na literatura em relação aos parâmetros utilizados, embora seja uma das etapas mais importantes para o tratamento com laser, para alcançar o resultado mais favorável sem efeitos colaterais prejudiciais (NAGHSH et al., 2020).

Atualmente, alguns estudos (LOPEZ et al, 2017; VARONI et al., 2017) associaram diferentes protocolos para o tratamento de hipersensibilidade dentinária a fim de se obter uma melhor eficácia. López e colaboradores (2017), por exemplo, avaliaram clinicamente a eficácia de vários protocolos no tratamento da hipersensibilidade dentinária em 27 pacientes com 55 dentes sensíveis e chegaram à conclusão que todos os protocolos dessensibilizantes foram eficazes na redução da hipersensibilidade, sendo a combinação de protocolos uma alternativa para alcançar resultados satisfatórios. Assim, optou-se em associar nesse estudo, o *laser de diodo* com as soluções experimentais, no entanto, essa combinação não promoveu resultados favoráveis em relação a interceptação do processo erosivo, o que também pode ser justificado pelos parâmetros do laser utilizados nesse estudo (NAGHSH et al., 2020), ou até mesmo pelo modo de aplicação contato e varredura.

Em relação a oclusão de túbulos dentinários, a solução experimental 1 (SE1) e sua associação com o laser de diodo (SE1 + LD) apresentaram maior fechamento de túbulos dentinários. O controle - sem tratamento (C) foi o que apresentou os maiores valores de túbulos expostos. A solução experimental 1 apresenta como reagente principal a quitosana, e o resultado encontrado corrobora com o estudo de PradeepKumar e colaboradores (2019) que avaliaram uma redução significativa da hipersensibilidade dentária em pacientes após a aplicação de um gel contendo quitosana. Isso pode ser explicado pelo fato da quitosana conter biopolímeros (1,4-β-D-glucopiranosamina) que são capazes obstruir túbulos dentinários e reduzir a dor. O *laser de diodo* também foi capaz de ocluir os túbulos dentinários (JAYARAM et al. 2020), contudo não teve ação sinérgica com as soluções experimentais, em contrapartida à Reddy e colaboradores (2017) que verificaram que a associação de agentes químicos aos lasers pode aumentar a oclusão tubular em até 20%.

O PRG Barrier Coat embora não tenha se destacado como um dos melhores tratamentos deste presente estudo, em relação oclusão de túbulos dentinários, conseguiu vedar parte deles. Os íons liberados pelo PRG têm três principais ações: neutralização ácida, deposição mineral e efeito antimicrobiano (AMAECH et al., 2018); a neutralização do ácido ocorre pelas trocas iônicas entre a estrutura dental e os íons estrôncio, flúor, sódio e alumínio que possibilitam um efeito tampão, capaz de proteger o dente quanto à desmineralização aumentando a absorção mineral (SPINOLA et al., 2020). Essas trocas iônicas podem ter sido capazes de auxiliar no fechamento de túbulos.

O *laser de diodo*, apresentou uma diminuição dos túbulos dentinários expostos, corroborando com estudos anteriores (SICILIA et al, 2009; UMANA et al., 2013; FEMIANO et al., 2013; NAGHSH et al., 2020; JAYARAM et al., 2020) que usaram o mesmo laser com



comprimento de onda de 810nm e observaram que eles são capazes de aumentar a oclusão dos túbulos dentinários e tratar com sucesso a hipersensibilidade dentinária. Devido à má absorção dos lasers de diodo na água, acredita-se que a energia produzida pelo laser provoca um aumento suficiente na temperatura capaz de derreter e ocluir os túbulos dentinários (LIU et al., 2013).

Diante dos resultados favoráveis da solução experimental a base de quitosana (SE1), em relação ao fechamento de túbulos dentinários e ao desgaste erosivo, nesta segunda fase do estudo (*in vivo*), foi a opção de escolha para a avaliação clínica, assim como o *laser de diodo* que foi utilizado como controle, justamente por ser considerado padrão ouro em relação a hipersensibilidade dentinária.

No estudo *in vivo*, foram selecionados pacientes que apresentavam lesão cervical não cariada (LCNC) além de apresentar HD. No entanto, sabe-se que a hipersensibilidade também pode ser causada por recessões gengivais em decorrência da abrasão, movimentos ortodônticos, exposição radicular devido ao avanço da idade, clareamento dentário, cárie, dentes trincados, restaurações com infiltrações e a remoção dos cálculos supra e/ou subgengivais (REZAZADEH et al., 2019).

O diagnóstico da hipersensibilidade dentinária é muito complexo, e, portanto, é necessário um exame clínico minucioso a fim de se identificar detalhes relacionados a hábitos alimentares e de higiene para se chegar a um diagnóstico, sendo confirmada depois que todas as outras condições possíveis forem eliminadas (GERNHARDT, 2013). Os pacientes que apresentavam sensibilidade em decorrência de hábitos parafuncionais ou contatos prematuros não foram incluídos na amostra.

Para avaliação do desgaste das lesões cervicais não-cariadas, foram obtidas réplicas que foram avaliadas em Microscopia Confocal a Laser 3D, quanto a rugosidade e dimensões das lesões. Savani e colaboradores (2016) também utilizaram impressões da arcada superior e inferior que em seguida foram digitalizadas em 3D permitindo verificar através do software mudanças de volume das lesões cervicais. Como a maioria dos estudos presentes na literatura avaliam LCNC por meio de exames clínicos e/ou medidas de modelos usando um paquímetro ou sonda periodontal (SAVANI et al., 2016), a metodologia utilizada nesse estudo não foi observada em outras pesquisas, mas foi seguido a mesma forma de análise realizada pelo nosso grupo de pesquisa (SANCHES et al., 2017).

Nas análises das réplicas, observou-se um comportamento semelhante em relação ao desgaste e a rugosidade inicial e final entre o grupo tratado com a solução experimental à base de quitosana (SE1) e o grupo tratado com laser de diodo (LD), fato que pode ser explicado pelo curto prazo em que as análises foram feitas. Contudo, a pesquisa clínica foi interrompida em

decorrência da pandemia, e as análises de 6 meses foram prejudicadas e não aconteceram. Na análise individual de cada grupo, foi possível verificar que o desgaste no grupo tratado com o *laser de diodo* foi semelhante, já grupo tratado com a solução experimental 1 apresentou uma tendência à diminuição do degrau formado, no entanto pode-se constatar um aumento numérico da rugosidade. Como na literatura há escassez de trabalhos com esse tipo de análise, a comparação não pôde ser realizada.

Com relação a avaliação clínica da hipersensibilidade dentinária, não houve diferença entre o grupo tratado com a solução experimental à base de quitosana (SE1) e o grupo tratado com o laser de diodo, sendo que ambos os tratamentos foram capazes de reduzir significativamente a dor. Resultados clínicos positivos também foram descritos em relação ao tratamento com laser de diodo (PANDEY et al., 2017; EL MOBADDER et al., 2019). A literatura contém uma boa quantidade de estudos sobre esse laser, principalmente sua eficácia contra a hipersensibilidade dentinária, apesar de apresentar diferentes comprimentos de onda (LIU et al., 2013; LUND et al., 2013; EL MOBADDER et al., 2019), sugerindo que será possível encontrá-los nos consultórios com maior frequência para tratar a hipersensibilidade dentinária da mesma forma como géis e dentifrícios são utilizados atualmente (NAGHSH et al., 2020).

Sabe-se que o efeito imediato dos lasers de baixa potência está relacionado ao seu efeito sobre as terminações nervosas, bloqueando a despolarização das fibras C e a estimulação da bomba de sódio-potássio na membrana celular, resultando em um aumento dos impulsos nervosos e conseqüentemente aumentando o limiar da dor. Esse fato foi observado no presente estudo, que após a 2ª semana apresentou uma diminuição da sensibilidade. E o efeito retardado deste laser está relacionado ao mecanismo de obstrução dos túbulos dentinários, pela síntese de dentina secundária e terciária (PESEVSKA et al., 2020; NAGHSH et al., 2020). Em relação a solução experimental 1, os resultados satisfatórios podem estar associados à quitosana, pois sabe-se que quando utilizada nos tecidos dentinários aumenta a resistência superficial contra a degradação da colagenase e contribui para a formação de uma camada de fosfato de cálcio na dentina desmineralizada (XU et al., 2011; ZHANG et al., 2014; YU et al., 2018) prevenindo a hipersensibilidade dentinária e cárie (CICCIÙ et al., 2019).

Para avaliação da hipersensibilidade dentinária podem ser utilizados diversos estímulos como táteis, térmicos e de jato de ar (GOH et al., 2016); no presente estudo foi utilizado a aplicação do jato de ar sobre a lesão durante 1 segundo a uma distância de 1cm para não causar uma desidratação reversível da dentina (PRADEEPKUMAR et al., 2019). O estímulo com jato de ar é o método mais confiável para avaliar a hipersensibilidade dentinária (IDE et al., 2001;

PRADEEPKUMAR et al., 2019) em relação aos demais. A maioria dos pacientes relataram melhora da hipersensibilidade dentinária ao tomar água gelada, comer alimentos/bebidas ácidas, mas a aplicação do jato de ar nas avaliações era o momento em que sentiam maior sensibilidade.

Ainda em relação a avaliação da hipersensibilidade, a Escala Estimativa Numérica foi escolhida para mensurar a dor dos pacientes deste estudo, pois de acordo com a literatura, é considerada adequada por ser uma escala contínua, de fácil compreensão pelo paciente. A dor é um desfecho subjetivo, portanto sua quantificação é complexa, cada indivíduo apresenta um determinado limiar de dor e pode apresentar grande variação para um mesmo estímulo, pois pode estar totalmente relacionada a fatores emocionais e psicológicos (ALCÂNTARA et al., 2018). No presente estudo, foi aplicado o método “split-mouth” que é o mais utilizado nas pesquisas, pois é possível minimizar as variáveis interindividuais, já que os próprios participantes são seus controles (IDE et al., 2001).

Os pacientes antes de iniciarem o tratamento receberam informações e orientações de como a dieta ácida, escovação, hábitos parafuncionais estão intimamente relacionados às lesões cervicais não-cariosas. Essa compreensão por parte dos pacientes pode ter auxiliado na manutenção da redução da sensibilidade dolorosa em relação às atividades diárias. É de extrema importância que o cirurgião-dentista consiga identificar e compreender a etiologia da hipersensibilidade dentinária antes de formular estratégias de tratamento (HANNEET et al., 2016).

Os pacientes antes de iniciarem o tratamento receberam informações e orientações de como a dieta ácida, escovação, hábitos parafuncionais estão intimamente relacionados às lesões cervicais não-cariosas. Essa compreensão por parte dos pacientes pode ter auxiliado na manutenção da redução da sensibilidade dolorosa em relação às atividades diárias. É de extrema importância que o cirurgião-dentista consiga identificar e compreender a etiologia da hipersensibilidade dentinária antes de formular estratégias de tratamento (HANNEET et al., 2016).

A hipersensibilidade dentinária ainda é considerada um problema crônico na odontologia, devido ao prognóstico incerto e até mesmo a necessidade de intervenção nos fatores etiológicos para evitar a progressão das LCNC e o aumento da hipersensibilidade. Neste presente estudo, os tratamentos utilizados (*laser de diodo* e solução experimental 1) responderam bem ao tratamento da hipersensibilidade dentinária, pois ambos tiveram uma melhora significativa na dor. Dessa forma, a SE1 é considerada promissora uma vez que os resultados não diferiram do laser de diodo que é considerado padrão ouro. Embora, a análise da sensibilidade tenha sido realizada pelo

mesmo curto prazo que a análise das réplicas, o retorno dos pacientes durante esse tempo de afastamento das atividades clínicas em relação a hipersensibilidade dentinária continua sendo muito positivo.



## 6. Conclusões



## 6. CONCLUSÕES

---

De acordo com as limitações do presente estudo pode-se concluir que:

No estudo *in vitro*, observou que a Solução Experimental 2 foi eficaz no controle do processo erosivo e a Solução Experimental 1 apresentou os melhores resultados na oclusão dos túbulos dentinários. A associação das soluções experimentais com o laser de diodo não promoveu efeito sinérgico. O laser de diodo e o PRG Barrier Coat não foram eficazes no controle do processo erosivo no fechamento dos túbulos dentinários.

No estudo *in vivo*, tanto a Solução Experimental 1 como o Laser de Diodo foram capazes de reduzir a sensibilidade dentinária, porém não foi possível determinar a ação sobre o processo erosivo.





## Referências Bibliográficas

---

---



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- ADDY, M. Etiology and clinical implications of dentine hypersensitivity. **Dental Clinics of North America**, v. 34, p. 503-514, 1990.
- ALCÂNTARA, P.M.; BARROSO, N.F.F.; BOTELHO, A.M.; DOUGLAS-DE-OLIVEIRA, D.W.; GONÇALVES, P.F.; FLECHA, O.D. Associated factors to cervical dentin hypersensitivity in adults: a transversal study. **BMC Oral Health**, v. 18, p. 155, 2018.
- AL-DLAIGAN, Y.H.; AL-MEEDANIA, L.A.; ANIL, S. The influence of frequently consumed beverages and snacks on dental erosion among preschool children in Saudi Arabia. **Nutrition Journal**, v. 16, n. 80, p. 1-6, 2017.
- AL-SALIHI, K.A, TARMIDZI N.A.B.A. Preliminary study of in-vivo formed dental plaque using confocal microscopy and scanning electron microscopy. **Journal of Dentistry**, Tehran, v. 6, n. 4, p. 159–167, 2009.
- AMAECHE, B.T.; KASUNDRA, H.; JOSHI, D.; ABDOLLAHI, A.; PARVEEZ A A AZEES, P.A.A.; OKOYE, L.O. Effectiveness of S-PRG filler-containing toothpaste in inhibiting demineralization of human tooth surface. **Operative Dentistry Journal**, v. 12, p. 811–819, 2018.
- ASNAASHARI, M., MOEINI M. Effectiveness of lasers in the treatment of dentin hypersensitivity. **Journal of Lasers in Medical Science**, Winter, v. 4, n. p. 1-7, 2013.
- BAMISE, C.T.; ESAN T.A. Mechanisms and treatment approaches of dentine hypersensitivity: a literature review. **Oral Health & Preventive Dentistry**, v. 9, p. 353-367, 2011.
- BARBOUR, M.E.; REES G.D. The role of erosion, abrasion and attrition in tooth wear. **The Journal of Clinical Dentistry**, v. 17, p. 88–93, 2006.
- BARTLETT, D.W.; LUSSI, A.; WEST, N.X.; BOUCHARD, P.; SANZ, M.; BOURGEOIS, D. Prevalence of tooth wear on buccal and lingual-surfaces and possible risk factors in young European adults. **Journal of Dentistry**, v. 41, p. 1007–1013, 2013.
- BELTRAME, A.P.C.A.; SUCHYTA, D.; ABD ALRAHEAM, I.; MOHAMMED, A.; SCHOENFISCH, M.; WALTER, R.; ALMEIDA, I.C.S.; SOUZA., S.L.C.; MIGUEZ, P.A. Effect of Phosphorylated Chitosan on Dentin Erosion: An in vitro Study. **Caries Research**, v. 52, n. 5, p. 378-386, 2018.
- BERTASSONI, L.E.; HABELITZ, S.; PUGACH, M.; SOARES, P.C.; MARSHALL, S.J.; MARSHALL, G.W.J.R. Evaluation of surface structural and mechanical changes following remineralization of dentin. **The Journal of Scanning Microscopies**, v. 32, p. 312-331, 2010.

- BRÄNNSTRÖM, M. Sensitivity of dentin. **Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology**, St. Louis, v. 21, n. 4, p. 517-526, 1996.
- BRÄNNSTRÖM, M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, caries, and the dentinal crack syndrome. **Journal of Endodontics**, Chicago, v. 12; p. 453-457, 1986.
- BRÄNNSTRÖM, M.; ASTROM, A. The hydrodynamics of the dentine: its possible relationship to dentinal pain. **International Dental Journal**, London, v. 22, n. 2, p. 219-227, 1972.
- BAL, M.V.; KESKINER, I.; SEZER, U.; AÇIKEL, C.; SAYGUN, I. Comparison of low level laser and arginine-calcium carbonate alone or combination in the treatment of dentin hypersensitivity: a randomized split-mouth clinical study. **Photomedicine & Laser Surgery**, v. 33, n. 4, p. 00–5, 2015.
- BUZALAF, M.A., KATO, M.T., HANNAS, A.R. The role of matrix metalloproteinases in dental erosion. **Advances in Dental Research**, v. 24, n. 2, p. 72-76, 2012.
- BUZALAF, M.A.; HANNAS, A.R.; KATO, M.T. Saliva and dental erosion. **Journal of Applied Oral Science**, v. 20, n. 5, p. 493-502, 2012.
- CICCIÙ, M.; FIORILLO, L.; CERVINO, G. Chitosan Use in Dentistry: A Systematic Review of Recent Clinical Studies. **Marine Drugs**, v. 17, n. 7, p. 417, 2019.
- DAVARI, A.R.; ATAELI, E.; ASSARZADEH, H. Dentin hypersensitivity: etiology, diagnosis and treatment; a literature review. **Journal of Dentistry**, Shiraz v. 14, n. 3, p. 136-145, 2013.
- DEMITO C.F.; COSTA, J.V.; FRACASSO, M.C.L.; RAMOS, A.L. Efficacy of fluoride associated with nano-hydroxyapatite in reducing enamel demineralization adjacent to orthodontic brackets: in situ study. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 24, n. 6, p. 48–55, 2019
- DERCELI, J.; FARAONI, J.J.; PEREIRA-DA-SILVA, M.A.; PALMA-DIBB, R.G. Analysis of the Early Stages and Evolution of Dental Enamel Erosion. **Brazilian Dental Journal**, v. 27, n. 3, p. 313-317, 2016.
- EL MOBADDER M, NAMOUR A, NAMOUR M, DIB W, EL MOBADDER W, MAALOUF E, GEERTS S, ZEINOUN T, NAMMOUR S. Dentinal Hypersensitivity Treatment Using Diode Laser 980 nm: In Vivo Study. **Dental Journal**, v. 7, n. 1, p. 1-5, 2019.
- DIONYSOPOULOS, D.; TOLIDIS, K., SFEIKOS, T. Effect of CPP-ACPF and nano-hydroxyapatite preventive treatments on the susceptibility of enamel to erosive challenge. **Oral Health & Preventive Dentistry**, v. 17, p. 357–364, 2019.

FAROOQ I.; BUGSHAN A. The role of salivary contents and modern technologies in the remineralization of dental enamel: a narrative review. **F1000Research**, v. 9, p. 171, 2020.

FELIX, J.; OUANOUNOU, A. Dentin Hypersensitivity: Etiology, Diagnosis, and Management. **Compendium of Continuing Education in Dentistry**, v. 40, p. 653-657, 2019.

FEMIANO, F.; FEMIANO, R.; LANZA, A.; FESTA, M.V.; RULLO, R.; PERILLO, L. Efficacy of diode laser in association to sodium fluoride vs gluma desensitizer on treatment of cervical dentin hypersensitivity A double blind controlled trial. **American Journal of Dentistry**, v. 26, p. 214–218, 2013.

FIGUEIREDO M.L.J.; MAINARD, M.C.A.J.; PUPPIN-RONTANI, R.G.; RODRIGUES-FILHO, U.P.; LIPORONI, P.C.S.; CALEGARO, M.L.; RISCHKA, K.; AGUIAR, F.H. Bioinspired catechol chemistry for dentin remineralization: A new approach for the treatment of dentin hypersensitivity. **Dental Materials Journal**, v. 36, n. 4, p. 501–511, 2020.

GANSS C, LUSSI A, SCHLUETER N. Dental erosion as oral disease. Insights in etiological factors and pathomechanisms, and current strategies for prevention and therapy. **American Journal of Dentistry**, v. 25, p.351–364, 2012.

GERNHARDT, G.R. How valid and applicable are current diagnostic criteria and assessment methods for dentin hypersensitivity? An overview. **Clinical Oral Investigation**, v. 17, n.1, p. 31–40, 2013.

GOJKOV-VUKELIC, M., HADZIC, S.; ZUKANOVIC, A.; PASIC, E.; PAVLIC, V. Application of Diode Laser in the Treatment of Dentine Hypersensitivity. *Medical Archives*, v. 70, n. 6, p. 466–469, 2016.

GRIPPO, J.O.; SIMRING, COLEMAN.; T.A. Abrfraction, abrasion, biocorrosion, and the enigma of noncarious cervical lesions: A 20-year perspective. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 24, n. 1, p. 10-23, 2012.

HAN, S.Y.; HUNG, H.I.; KWON, H.K.; KIM, B.I. Combined effects of ER:YAG laser and nano-carbonate apatite dentifrice on dentinal tubule occlusion: in vitro study. **Photomedicine and Laser Surgery**. v. 31, p. 342-348, 2013.

HANEET, R.K.; VANDANA, L.K. Prevalence of dentinal hypersensitivity and study of associated factors: a cross-sectional study based on the general dental population of Davangere, Karnataka, India. **International Dental Journal**, v. 66, n.1, p. 49-57, 2016.

HOLLAND G.R.; NARHI, M.N.; ADDY, M.; GANGAROSA, L.; ORCHARDSON, R. Guidelines for the design and conduct of clinical trials on dentine hypersensitivity. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 24, p. 808-813, 1997.

IDON, P.I.; SOTUNDE, O.A.; OGUNDARE, T.O. Beyond the Relief of Pain: Dentin Hypersensitivity and Oral Health-Related Quality of Life. **Frontiers in Dentistry**, v. 16, p. 325-334, 2019;

JAEGGI, T.; LUSSI, A. Prevalence, incidence and distribution of erosion. **Monographs in Oral Science**, v. 25, p. 55–73, 2014.

JAMES, R. F.; P, S.; CHRISTINA, P. C. S.;<sup>1</sup> YU-YEN, C.; GLENN, D. W.; YI, Y.; CORALIE, R.; DAVID P.S.; COLIN, M. M.; ERIC, C.R. Self-assembly of dental surface nanofilaments and remineralisation by SnF<sub>2</sub> and CPP-ACP nanocomplexes. **Scientific Reports**, v. 9, p. 1285, 2019.

JAYARAM, P.; COUTINHO, A.O.; BHADRANNA, A.; CHATTERJEE, A.; RAGHUNATHAN, V.; IMRAN, F. Evaluation of diode laser along with 1.23% acidulated phosphate fluoride gel on dentinal tubule occlusion: An *in vitro* study. **Journal of Indian Society of Periodontology**, v. 24, n. 3, p. 253–258, 2020.

JOSHI, N.; PATIL, N.P.; PATIL, S.B. The abrasive effect of a porcelain and a nickel-chromium alloy on the wear of human enamel and the influence of a carbonated beverage on the rate of wear. **Journal of Prosthodontics**, v. 19, p. 212–317, 2010.

JUNTAVEE, N.; JUNTAVEE, A.; PLONGNIRAS, P. Remineralization potential of nano-hydroxyapatite on enamel and cementum surrounding margin of computer-aided design and computer-aided manufacturing ceramic restoration. **International Journal of Nanomedicine**, v. 13, p. 2755–2765, 2018.

KAGA M.; KAKUDA, S.; IDA, Y.; TOSHIMA, H.; ENDO. K.; SANO, H. Inhibition of enamel demineralization by buffering effect of S-PRG filler-containing dental sealant. **European Journal of Oral Science**, v. 122, p. 78–83, 2014.

KAWASAKI A.; ISHIKAWA, K.; SUGE, T.; SHIMIZU, H.; SUZUKI, K.; MATSUO, T.; EBISU, S. Effects of plaque control on the patency and occlusion of dentine tubules in situ. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 28, p. 439-449, 2014.

KIMURA, Y.; WIDER-SMITH, P.; YONAGA, K.; MATSUMOTO, K. Treatment of dentine hypersensitivity by lasers: a review. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 27, p. 715–721, 2000.

LEE, B.S.; LEE, S.H.; JANG, D.K.; CHUNG, K.H.; HWANG, J.H.; JANG, S.E.; CHA, B.H.; RYU, J.K.; KIM, Y.T. Belching during gastroscopy and its association with gastroesophageal reflux disease. **Disease of the Esophagus**, v. 4, p. 342-349, 2016.

LIU, Y. In Vitro Study of Dentin Hypersensitivity Treated by 980-nm Diode Laser. **Journal of Lasers in Medical Science**, v. 4, n. 3, p. 111-119, 2017.

LIU, Y.; GAO, J.; GAO, Y.; XU, S.; ZHAN, X., WU, B. *In vitro* study of dentin hypersensitivity treated by 980-nm diode laser. **Journal of Lasers and Medicine Science**, v. 4, p. 111–119, 2013.

LOPEZ, T.C.; DINIZ, I.M.A.; FERREIRA, L.S.; MARCHI, J.; BORGES, R.; DE CARA, S.P.H.M.; D'ALMEIDA-COUTO, R.; MARQUES, M.M. Bioactive glass plus laser phototherapy as promise candidates for dentine hypersensitivity treatment. **Journal of Biomedical Materials Research**, v. 105, n. 1, p.107–116, 2017.

LUND RG. Clinical evaluation of two desensitizing treatments in southern Brazil: a 3-month follow-up. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 71, n. 6, p.1469-1474, 2013.

LUSSI, A. Dental Erosion from Diagnosis to Therapy. **Monographs in Oral Science**, v. 20, n. 1, p. 1-8, 2006.

MA, S.; IMAZATO, S.; CHEN, J.H.; MAYANAGI, G.; TAKAHASHI, N.; ISHIMOTO, T.; NAKANO, T. Effects of a coating resin containing S-PRG filler to prevent demineralization of root surfaces. **Dental Materials Journal**, v. 31, p. 909–915, 2012.

MACHADO, A.C. SOARES, C.J.; REIS, B.R.; BICALHO, A.A.; RAPOSO, L.; SOARES, P.V. Stress-strain analysis of premolars with non-cariou cervical lesions: Influence of Restorative Material, Loading Direction and Mechanical Fatigue. **Operative Dentistry**, v. 42, n. 3, p. 253-265, 2017.

JOSHI, M.; JOSHI, N.; KATHARIYA, R.; ANGADI, P.; RAIKAR, S. Techniques to Evaluate Dental Erosion: A Systematic Review of Literature. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v. 10, n. 10, p. 1–7, 2016.

MAHONEY, E.K.; KILPATRICK, N.M. Dental erosion: part 1. A etiology and prevalence of dental erosion. **The New Zealand Dental Journal**, v. 99, n. 2, p. 33-41, 2003.

MARK, A.M. What is dental erosion? **Journal of the American Dental Association**, v. 149, n. 6, p. 564, 2018

MARKOWITZ K, PASHLEY DH. Discovering new treatments for sensitive teeth: the long path from biology to therapy. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 35, p. 300-315, 2008.

MATHEW, M.G.; SONI, A.J.; KHAN, M.M.; KAUSER, A.; CHARAN, V.S.S.; AKULA, S.K. Efficacy of remineralizing agents to occlude dentinal tubules in primary teeth subjected to dentin hypersensitivity *in vitro*: SEM study. **Journal of Family Medicine and Primary Care**, v. 9, p. 354-358, 2020.

MIGLANI, S.; AGGARWAL, V., AHUJA, B. Dentin hypersensitivity: recent trends in management. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 13, n. 4, p. 218-224, 2010.



MIN, J.H.; KWON, H.K.; KIM, B.I. Prevention of dental erosion of a sports drink by nano-sized hydroxyapatite in situ study. **International Journal of Paediatric Dentistry**, v. 25, p. 61–69, 2015.

MORASCHINI, V.C.L.S.; DOS SANTOS, G.O. Effectiveness for dentin hypersensitivity treatment of non-carious cervical lesions: a meta-analysis. **Clinical Oral Investigation**, v. 22, p. 617-631, 2018.

MUKAI, Y. Formation of inhibition layers with a newly developed fluoride-releasing all-in-one adhesive. **Dental Materials Journal**, v. 24, n. 2, p. 172-177, 2005.

MUXIKA, A.; ETXABIDE, A.; URANGA, J.; GUERRERO, P.; DE LA CABA, K. Chitosan as a bioactive polymer: Processing, properties and applications. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 105, n. 2, p. 1358-1368, 2017.

NAGHSH, N.; KACHUIE, M.; KACHUIE, M.; BIRANG, R. Evaluation of the Effects of 660-nm and 810-nm Low-Level Diode Lasers on the Treatment of Dentin Hypersensitivity. **Journal of Lasers in Medical Science**, v. 11, n. 2, p. 126–134, 2020.

OKAMOTO, M.; ALI, M.; KOMICHI, S.; WATANABE, M.; HUANG, H.; ITO, Y.; MIURA, J.; HIROSE, Y.; MIZUHIRA, M.; TAKAHASHI, Y.; OKUZAKI, D.; KAWABATA, S.; IMAZATO, S.; HAYASHI, M. Surface Pre-Reacted Glass Filler Contributes to Tertiary Dentin Formation through a Mechanism Different Than That of Hydraulic Calcium-Silicate Cement. **Journal of Clinical Medicine**, v. 8, n. 9, p. 1440, 2019.

OLIVEIRA, G.C. TEREZA, G.P.G.; BOTEON, A.P.; FERRAIRO, B.M.; GONÇALVES, P.S.P.; SILVA, T.C.D.; HONÓRIO, H.M.; RIOS, D. Susceptibility of bovine dental enamel with initial erosion lesion to new erosive challenges. **PLoS One**, v. 8, p. 1-7, 2017.

OLLEY, R.C.; ALHAJ, S.; MOHSEN, B.M.; APPLETON, P.L.; CHADWICK, R.G.; BALL, G. Novel Confocal-Laser-Scanning-Microscopy and conventional measures investigating eroded dentine following dentifrice dab-on and brushing abrasion. **Heliyon**, v. 6, p. 32-82, 2020.

ORCHARDSON, R.; COLLINS, W.J. Clinical features of hypersensitive teeth. **British Dental Journal**, v. 162; p. 253-236, 1987.

ORCHARDSON, R.; GILLAM, D.G. Managing dentin hypersensitivity. **Journal American Dental Association**, v. 137, n. 7, p. 990-998, 2006.

PANDEY, R.; KOPPOLU, P.; KALAKONDA, B.; LAKSHMI, B.V.; MISHRA, A.; REDDY, P.K.; BOLLEPALLI, A.C. Treatment of dentinal hypersensitivity using low-level laser therapy and 5% potassium nitrate: A randomized, controlled, three arm parallel clinical study. **International Journal of Applied & Basic Medical Research**, v. 7, n. 1, p. 63-66, 2017.

PESEVSKA S, NAKOVA M, IVANOVSKI K, ANGELOV N, KESIC L, OBRADOVIC R. Dentinal hypersensitivity following scaling and root planing: comparison of low-level laser and topical fluoride treatment. **Lasers in Medical & Science**, v. 25, n. 5, p. 647–50, 2010.

PEUMANS, M.; POLITANO, G.; VAN-MEERBEEK, B. Treatment of noncarious cervical lesions: when, why, and how. **Internatinal Journal Esthetic Dental**, v. 15, p. 16-42, 2020.

PORTO, I.C.C.M.; ANDRADE, A.K.M.; MONTES, M.A.J.R. Diagnosis and treatment of dentinal hypersensitivity. **Journal of Oral Science**, v. 51, p. 323-332, 2009.

PRADEEPKUMAR, A.R.; VISWANATH, V.; SINGH, K.; MANIGANDAN, K.; IQBAL, H.; KISHEN, A. Effect of two desensitizing agents on dentin hypersensitivity: A randomized split-mouth clinical trial. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 22, n. 6, p. 522–528, 2019.

RAUBER, B.F.; MILANI, D.C.; CALLEGARI-JACQUES, S.M.; FORNARI, L.; BONADEO, N.M.; FORNARI, F. Predictors of dental erosions in patients evaluated with upper digestive endoscopy: a cross-sectional study. **Odontology**, v. 108, n. 4, p. 723-729, 2020.

REDDY, G.V.; AKULA, S.; MALGIKAR, S.; BABU, P.R.; REDDY, G.J.; JOSEPHIN, J.J. Comparative scanning electron microscope analysis of diode laser and desensitizing toothpastes for evaluation of efficacy of dentinal tubular occlusion. **Journal of Indian Society Periodontology**, v. 21, p. 102–106, 2017.

REYNOLDS, E.C. Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. **Journal of Dental Research**, v. 76, p. 1587-95, 1997.

REZVANI, M.B.; ROUHOLLAHI, M.R.; ANDALIB, F.; HAMZE, F. Nano-hydroxyapatite could compensate the adverse effect of soft carbonated drinks on enamel. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 17, p. 635–638, 2016.

SANCHES, J.O. **Efeito dos tratamentos dessensibilizantes na evolução de lesões erosivas na dentina**. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.

ROSA, R.R.; CALAZANS, F.K.; NOGUEIRA, R.D.; LANCELLOTTI, A.C.; GONÇALVES, L.S.; GERALDO-MARTINS, V.R. Effects of different desensitizing treatments on root dentin permeability. **Brazilian Oral Research**, v. 30, p. 1-11, 2016.

SAINI N.; MATHUR, S.; SAINI, V.; KAPOOR, A.; VIJAY, S.; GURJAR, S. Effect of commercially available nano-hydroxy apatite containing desensitizing mouthwash on dentinal tubular occlusion: an *in vitro* FESEM analysis. **Medicine and Pharmacia Report**, v. 93, n. 4, p. 396–404, 2020.

SAWLANI K, LAWSON NC, BURGESS JO, LEMONS JE, KINDERKNECHT KE, GIVAN DA, RAMP L. Factors influencing the progression of noncarious cervical lesions: A 5-year

prospective clinical evaluation, **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 115, n. 5, p. 571-577, 2016.

SCRIBANTE, A.; MOHAMMAD, R.; DERMENAKI, F.; GIORGIO, M.; CLAUDIA, M.; RUGGERO, R.B.; VALENTINA, L.; ANDREA, B. Effect of Nano-Hydroxyapatite in Demineralized Enamel before Orthodontic Bonding of Brackets and Attachments: Visual, Adhesion Strength, and Hardness in In Vitro Tests. **Biomedicine Research International**, v. 2020, p. 1-9, 2020.

SGOLASTRA, F.; PETRUCCI, A.; SEVERINO, M.; GATTO, R.; MONACO, A. Lasers for the treatment of dentin hypersensitivity: a meta-analysis. **Journal of Dental Research**, v. 92, p. 492-499, 2013.

SICILIA, A.; CUESTA-FRECHOSO, S.; SUAREZ, A.; ÂNGULO, J.; PORDOMINGO, A.; DE JUAN, P. Immediate efficacy of diode laser application in the treatment of dentine hypersensitivity in periodontal maintenance patients: a randomized clinical trial. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 36, n.8, p. 650–660, 2009.

SOARES, LES.; DA SILVA MAGALHÃES, J.; MARCIANO, F.R.; LOBO, A.O. Surface characteristics of a modified acidulated phosphate fluoride gel with nano-hydroxyapatite coating applied on bovine enamel subjected to an erosive environment. **Microscopy Research and Technique**, v. 81, n. 12, p.1456-1466, 2018.

SPINOLA, M.S.; MOECKE, S.E.; ROSSI, N.R.; NAKATSUKA, T.; BORGES, A.B.; TORRES, C.R.G. Efficacy of S-PRG filler containing varnishes on enamel demineralization prevention. **Scientific Reports**, v. 10, p. 18992, 2020.

TRUSHKOWSKY, R.D.; OQUENDO, A. Treatment of dentin hypersensitivity. **Dental Clinics of North America**, v.55, n. 3, p. 599-608, 2011.

UMANA, M.; HEYSSELAER, D.; TIELEMANS, M.; COMPERE, P.; ZEINOUN, T.; NAMMOUR, S. Dentinal tubules sealing by means of diode lasers (810 and 980nm): A preliminary *in vitro* study. **Photomedicine & Laser Surgery**, v. 31, p. 307–14, 2013.

VARONI, E.M.; ZUCCHERI, T.; CARLETTA, A.; PALAZZO, B.; COCHIS, A.; COLONNA, M.; RIMONDINI, L. *in vitro* efficacy of a novel potassium oxalate hydrogel for dentin hypersensitivity. **European Journal of Oral Science**, v. 125, p. 151-1599, 2017.

VARTANIAN, L.R.; SCHWARTZ, M.B.; BROWNEL, K.D. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: A systematic review and meta-analysis. **American Journal of Public Health**, v. 97, p. 667-675, 2007.

XU Z, NEOH KG, LIN CC, KISHEN A. Biomimetic deposition of calcium phosphate minerals on the surface of partially demineralized dentine modified with phosphorylated chitosan. **J Biomed Mater Res.** 2011;98 B:150–9.

WANG, L.; MAGALHÃES, A.C.; FRANCISCONI-DOS-RIOS, L.F.; CALABRIA, M.P.; ARAÚJO, D.; BUZALAF, M.; LAURIS, J.; PEREIRA, J.C. Treatment of Dentin Hypersensitivity With Nano-Hydroxyapatite Pastes: A Randomized Three-Month Clinical Trial. *Operative Dentistry*, v. 41, p. 93-101, 2016.

WANG, Y.L.; CHANG, H.H.; CHIANG, Y.C.; LU, Y.C.; LIN, C.P. Effects of fluoride and epigallocatechin gallate on soft-drink-induced dental erosion of enamel and root dentin. **Journal of Formosan Medical Associate**, v. 117, p. 276-282, 2018.

WARRETH, A.; ABUHIJLEH, E.; ALMAGHRIBI, M.A.; MAHWAL, G.; ASHAWISH, A. Tooth surface loss: A review of literature. **The Saudi Dental Journal**, v. 32, p. 54-60, 2020.

WEST, N.X. Dentine hypersensitivity. **Monographs in Oral Science**, v. 20, p. 173-189, 2006.

WEST, N.; SEONG, J.; DAVIES, M. Management of dentine hypersensitivity: efficacy of professionally and self-administered agents. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 42, p. 256-259, 2015.

WIECKIEWICZ, M.; BOENING, K.W.; GRYCHOWSKA, N.; PARADOWSKA-STOLARZ, A. Clinical Application of Chitosan in Dental Specialities, **Mini Reviews in Medical Chemistry**, v. 17, n. 5, p. 401-409, 2017.

YU, Y.Z.; HAI, M.W.; COLMAN, P.J.M.; QUAN, L.L. *In vitro* and *in vivo* evaluation of electrophoresis-aided casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate remineralisation system on pH-cycling and acid-etching demineralised enamel. **Scientific Report**, v.8, p. 8904, 2018.

ZEBRAUSKAS, A.; BIRSKUTE, R.; MACIULSKIENE, V. Prevalence of dental erosion among the young regular swimmers in Kaunas. **Journal of Oral & Maxillofacial Research**, v. 2, n. 5, p. 1-7, 2014.

ZEOLA, L.F.; TEIXEIRA, D.N.R.; GALVÃO, A.D.M.; SOUZA, P.G.; SOARES, P.V. Brazilian dentists' perception of dentin hypersensitivity management. **Brazilian Oral Research**, v. 33, p. 01-15, 2020.

ZHANG, X.; LI, Y.; SUN, X.; KISHEN, A.; DENG, X.; YANG, X.; WANG, H.; CONG, C.; WANG, Y.; WU, M. Biomimetic remineralization of demineralized enamel with nano-complexes of phosphorylated chitosan and amorphous calcium phosphate. **Journal of Materials Science Materials in Medicine**, v. 25, n. 12, p. 2619-2628, 2014.

## ANEXO 1



USP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO  
PRETO DA USP - FORP/USP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Soluções Experimentais associadas ou não à irradiação a laser na evolução de lesões não cáries

**Pesquisador:** Laís Lopes Machado de Matos

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 31444820.2.0000.5419

**Instituição Proponente:** Universidade de São Paulo

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.145.962

##### **Apresentação do Projeto:**

Projeto de pesquisa que avalia soluções experimentais associadas ou não à irradiação a laser na evolução de lesões não cáries.

##### **Objetivo da Pesquisa:**

Avaliar in vitro os efeitos dos tratamentos dessensibilizantes na evolução do processo erosivo em dentina radicular e avaliar in vivo os efeitos dos tratamentos dessensibilizantes na hipersensibilidade dentinária e na evolução do processo erosivo.

##### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O tratamento proposto proporciona riscos mínimos aos voluntários, pois não apresenta comprometimento a saúde e nem danos aos dentes, uma vez que não é um tratamento invasivo. Como serão realizados testes de sensibilidade dentinária com jatos de ar e com água gelada, os dentes que serão testados podem ficar mais sensíveis no dia do tratamento.

##### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Os pesquisadores incluíram o laser como grupo controle à solução experimental de quitosana e descreveram os parâmetros a serem empregados. Não relataram que irão realizar restaurações, mas pelo descrito a maioria deve se tratar de exposição radicular.

##### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

foram apresentados corretamente

Endereço: Avenida do Café s/nº  
Bairro: Monte Alegre CEP: 14.040-904  
UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO  
Telefone: (16)3315-0483 Fax: (16)3315-4102 E-mail: cep@forp.usp.br



USP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO  
PRETO DA USP - FORP/USP



Continuação do Parecer: 4.145.902

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Projeto aprovado conforme deliberado na 237ª Reunião Ordinária do CEP/FORP de 07/07/2020.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1138273.pdf	02/06/2020 15:35:31		Aceito
TGLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TGLE20203.pdf	02/06/2020 15:34:01	Lais Lopes Machado de Matos	Aceito
Cronograma	Cronograma3.pdf	02/06/2020 15:01:46	Lais Lopes Machado de Matos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoCEP4.pdf	01/04/2020 08:54:45	Lais Lopes Machado de Matos	Aceito
Folha de Rosto	Folhad Rosto1.pdf	16/03/2020 10:20:32	Lais Lopes Machado de Matos	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AutorizacaoInfraestrutura.jpg	16/03/2020 10:12:12	Lais Lopes Machado de Matos	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIBEIRÃO PRETO, 09 de Julho de 2020

Assinado por:

Simone Ceollio Hallak Regalo  
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida do Café s/nº  
Bairro: Monte Alegre CEP: 14.040-904  
UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO  
Telefone: (16)3315-0403 Fax: (16)3315-4102 E-mail: cep@forp.usp.br

## Anexo 2



### UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (RESOLUÇÃO 466/2012 – CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE)

Eu, Lais Lopes Machado de Matos, portadora do CPF: 106.235.386-28, pós-graduada e pesquisadora responsável pelo projeto de pesquisa intitulado “Soluções experimentais associadas ou não a irradiação a laser na evolução de lesões não cariosas” convido o (a) Sr (a) \_\_\_\_\_ a participar do referido projeto que será realizado na Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto sob orientação da Profª Draª Regina Palma Guska Dibb e colaboração da pesquisadora Draª Juliana JendirobaFaraoni.

Este trabalho tem como objetivo avaliar clinicamente os efeitos dos tratamentos desensibilizantes na sensibilidade dental e na evolução de cavidades que se formam no dente perto da gengiva. O tratamento de suas cavidades será feito com aplicação de uma solução experimental a base de quitosana e com o *Laser* (uma luz que sai de um aparelho, sem lhe proporcionar nenhum risco).

Você será acompanhado por 6 meses, devendo retornar a Clínica Odontológica da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto para os tratamentos e avaliações. Ao todo serão 6 sessões, sendo as 4 primeiras com intervalo de 7 dias entre elas e avaliação pós tratamento (3 e 6 meses). O tratamento será aplicado em dentes localizados em lados diferentes da boca. Antes e após a aplicação do tratamento, será aplicado um jato de ar frio durante 1 segundo sobre os dentes e os pacientes serão solicitados a classificar a sua dor de acordo com a escala, a fim de determinar a gravidade da hipersensibilidade. Ainda para avaliar a hipersensibilidade será realizada o teste com água gelada, onde será colocada uma espuma (molhada com água) sobre os dentes por 1 segundo e também será solicitada a classificação da dor sentida. Ao final da primeira (1 mês) e última sessão (6 meses), as regiões dos dentes serão moldadas, ou seja será colocada uma massinha dentro da sua boca copiando os dentes para que depois o examinador possa avaliar as cavidades no microscópio.

Você está sendo esclarecido que este tratamento proporciona riscos mínimos, já que não machuca, não causa dor, sendo assim não causa riscos para a sua saúde, nem danos aos seus dentes já que não é uma terapia invasiva. Poderá haver um leve desconforto/incômodo durante a avaliação da sensibilidade, porque como dito serão realizados testes de sensibilidade dentinária com jatos de ar e com água gelada, e isso pode promover mais sensibilidade (apenas durante a execução dos testes) do que normalmente você já apresenta. Como o objetivo é tratar sua sensibilidade pode ser que ao final do tratamento você não perceba nenhuma melhora, nem exacerbação do processo. Assim o tratamento não afetará negativamente sua sensibilidade.

Como benefício, ao final da pesquisa você receberá o tratamento que foi mais efetivo para a sua sensibilidade (aplicação do laser o da solução experimental) e os resultados encontrados neste estudo, poderão também ajudar outras pessoas. Não será oferecido nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa, caso necessário será feito o pagamento do transporte de ônibus municipal e sua alimentação para o seu comparecimento a FORP, todo seu atendimento será gratuito. Sua identidade e seus dados serão mantidos em sigilo, mas participando desta pesquisa você autoriza que os resultados obtidos sejam divulgados e publicados em revistas científicas e terá, por parte dos pesquisadores, a garantia do sigilo (segredo) que garantem a sua privacidade.

Você terá total liberdade para pedir esclarecimentos antes e durante o desenvolvimento da pesquisa. Se você tiver qualquer dúvida, você poderá ligar para a pesquisadora responsável para pedir qualquer informação sobre a pesquisa (PG. Lais Lopes Machado de Matos – Avenida



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

do Café s/n. – Departamento de Odontologia Restauradora, Dentística – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Tel: 16 3315-4016 ou 16 981917704). Suas reclamações e/ou insatisfações relacionadas à sua participação da pesquisa poderão ser comunicadas por escrito à Secretaria do CEP/FOOP/USP, devendo conter seu nome que será mantido em sigilo.





**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

A sua participação não é obrigatória e você poderá desistir a qualquer momento, retirando o seu consentimento (autorização). A não autorização deste trabalho não trata nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP.

Este Termo, será confeccionado em duas vias de igual teor, sendo uma mantida com a pesquisadora responsável e a outra será entregue a você. Todas as páginas do TCLE devem ser rubricadas, com exceção da última que deve ser assinada por todos.

Eu, \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, portador(a) do RG. \_\_\_\_\_, CPF. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, residente à \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, na cidade de \_\_\_\_\_, Fone. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, Estado de \_\_\_\_\_

Declaro que li, compreendi e concordo com o presente Termo, por isso assino este documento de livre e espontânea vontade.

Ribeirão Preto, 02 de Junho de 2020.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Lais Lopes Machado de Matos  
CPF: 106.235.586-28  
Pesquisadora Responsável

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Regina Gusenka Palma Lobb  
CPF: 145.831.718-89  
Pesquisadora Participante

\_\_\_\_\_  
Drª Juliana Jendiroba Faraoni  
CPF: 214.308.568-07  
Pesquisadora Participante

\_\_\_\_\_  
Isabela Barbosa Quaro  
CPF: 430.954.588-27  
Testemunha



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

**Secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa da FOOP**

Horário de atendimento das 13h às 17h, de segunda a sexta-feira

Telefone: (16) 3315-0493

**Lais Lopes Machado de Matos**

Avenida do Café, s/n - Monte Alegre, Ribeirão Preto - SP - Brasil CEP:14040-904

Telefones: (16) 3315-4016; (16) 981917704; e-mail: lais.matos@usp.br