

UNIVERSIDADE DE UBERABA

LUMA CARDOSO MIRANDA  
NATHÁLYA LOURENÇO COTRIM

**INFLUÊNCIA DO LASER Er,Cr:YSGG ASSOCIADO OU NÃO AO VERNIZ  
FLUORETADO 5% NO TRATAMENTO DO ESMALTE DENTAL ERODIDO :  
ANÁLISE DE PERFILOMETRIA 3D**

UBERABA, MG  
2018

LUMA CARDOSO MIRANDA  
NATHÁLYA LOURENÇO COTRIM

**INFLUÊNCIA DO LASER Er,Cr:YSGG ASSOCIADO OU NÃO AO VERNIZ  
FLUORETADO 5% NO TRATAMENTO DO ESMALTE DENTAL ERODIDO :  
ANÁLISE DE PERFILOMETRIA 3D**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a  
Universidade de Uberaba como parte das  
exigências da disciplina de Orientação de  
Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. Dr. César Penazzo Lepri

UBERABA, MG  
2018

Miranda, Luma Cardoso.

M672i      Influência do laser Er,Cr:YSGG associado ou não ao verniz  
fluoretado 5% no tratamento do esmalte dental erodido: análise de  
perfilometria 3D / Luma Cardoso Miranda, Nathálya Lourenço Cotrim.  
– Uberaba, 2018.  
23 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso -- Universidade de Uberaba.  
Curso de Odontologia, 2018.

Orientador: Prof. Dr. César Penazzo Lepri.

I. Dentes – Erosão. 2. Esmaltes dentários. 3. Odontologia –  
Prevenção. 4. Lasers em odontologia. I. Cotrim, Nathálya Lourenço. II.  
Lepri, César Penazzo. III. Universidade de Uberaba. Curso de  
Odontologia. IV. Título.

CDD 617.6

Ficha elaborada pela bibliotecária Tatiane da Silva Viana CRB6-3171

LUMA CARDOSO MIRANDA  
NATHÁLYA LOURENÇO COTRIM

**INFLUÊNCIA DO LASER Er,Cr:YSGG ASSOCIADO OU NÃO AO VERNIZ  
FLUORETADO 5% NO TRATAMENTO DO ESMALTE DENTAL ERODIDO :  
ANÁLISE DE PERFILOMETRIA 3D**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a  
Universidade de Uberaba como parte das  
exigências da disciplina de Orientação de  
Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. Dr. César Penazzo Lepri

BANCA EXAMINADORA :



---

Prof. Dr. Cesar Penazzo Lepri



---

Prof. Dr. Vinicius Rangel Geraldo Martins

## **AGRADECIMENTOS**

Ao nosso orientador Prof. Dr. César Penazzo Lepri, por sua competência e profissionalismo em dedicar seu tempo nos orientando com seu exemplo de caráter, ética. Muito obrigada pelos ensinamentos e compreensão.

À Gabriella Paiva, aluna de mestrado, por dedicar seu tempo a nos ajudar com o trabalho, competência e disponibilidade em esclarecer todas nossas dúvidas;

À Universidade de Uberaba, através do Magnífico Reitor Dr. Marcelo Palmério;

Ao diretor do Curso de Odontologia da Universidade de Uberaba, Prof. Dr. Luis Henrique Borges;

À Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, pela disponibilização do laboratório;

Agradecemos a todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

## RESUMO

O presente estudo *in vitro* avaliou a influência do laser Er,Cr:YSGG, associado ou não ao verniz fluoretado 5% no tratamento do esmalte dental erodido. Para isso, foram selecionados 40 espécimes de esmalte dental bovino, os quais foram limpos, preparados e armazenados em água destilada. Os espécimes foram submetidos ao desafio erosivo onde foram imersos em refrigerante a 4°C, com pH de 1,86 durante 1 minuto, em um agitador magnético. Após, foram divididos em 4 grupos (n=10) de acordo com os seguintes tratamentos recebidos: G1- nenhum tratamento; G2- verniz fluoretado (5%); G3- aplicação do laser Er,Cr:YSGG; G4- verniz fluoretado + laser. Em seguida foi analisada a variável de resposta qualitativa do perfil de desgaste (percentual da perda de volume). A análise qualitativa da perda de volume mostrou que todos os grupos experimentais apresentaram diferenças significativas na morfologia superficial. Concluiu-se que uma única aplicação dos tratamentos propostos não foi capaz de reverter a erosão dentária.

**Palavras chave:** Erosão dentária, esmalte dental, prevenção, *laser* YSGG, flúor.

## ABSTRACT

The present *in vitro* study evaluated the influence of the Er,Cr:YSGG laser, associated or not to 5% fluoride varnish in the treatment of eroded tooth enamel. For this, 40 specimens of bovine dental enamel were selected, which were cleaned, prepared and stored in distilled water. The specimens were subjected to the erosive challenge, immersed in 4°C soft drink, pH 1.86 for 1 minute, on a magnetic stirrer. After, they were divided into 4 groups (n=10) according to the following treatments received: G1- no treatment; G2- fluoride varnish (5%); G3- Er,Cr:YSGG; G4 - fluoride varnish + laser. The qualitative variable response of the wear profile (percentage of loss of volume) was analyzed. The qualitative analysis of the volume lost showed that all the experimental groups presented significant differences in the surface morphology. It was concluded that a single application of the proposed treatments was not able to reverse the dental erosion.

**Key words:** Dental erosion , dental enamel , prevention, Laser YSGG , fluoride.

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Incisivos bovinos	<b>13</b>
<b>Figura 2.</b> Preparo dos espécimes	<b>14</b>
<b>Figura 3.</b> Desafio erosivo	<b>15</b>
<b>Figura 4.</b> Tratamento dos espécimes	<b>16</b>
<b>Figura 5.</b> Imagem representativa de perfilometria 3D do Grupo 4	<b>17</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>09</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
2.1	GERAL	11
2.2	ESPECÍFICO	11
<b>3</b>	<b>HIPÓTESE NULA</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>13</b>
4.1	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	13
4.2	SELEÇÃO DOS DENTES	13
4.3	PREPARO DOS ESPÉCIMES	13
4.4	DESAFIO EROSIVO	14
4.5	TRATAMENTO DOS ESPÉCIMES	15
4.6	ANÁLISE DO PERFIL DE DESGASTE	16
4.7	ANÁLISE DOS DADOS	16
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>20</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

A erosão dentária é definida como perda de tecido dentário, induzido por ácidos extrínsecos ou intrínsecos que atuam sobre as superfícies dos dentes, sem a presença de bactérias. Trata-se de um problema comum nas sociedades modernas devido ao aumento do consumo de bebidas ácidas, como refrigerantes, bebidas esportivas, sucos de frutas, dentre outros, que têm um alto potencial para causar desmineralização do esmalte (COLOMBO et al, 2017).

O principal ácido envolvido nestes processos são os ácidos cítricos, um constituinte de muitos sucos de frutas e refrigerantes ácidos, o ácido fosfórico, que está presente em bebidas à base de cola e água gaseificada, com pH abaixo de 3. A concentração típica presente em muitos refrigerantes ácidos é 0,004M à 0,2M para os sucos de frutas e 0,015 à 0,05M para os refrigerantes ácidos. Os três grupos carboxílicos conferem altas propriedades de quelação no ácido cítrico, que forma complexos solúveis com íons de cálcio, aumentando a dissolução do esmalte para atingir níveis de saturação do complexo de ácido cálcico (COLOMBO et al, 2017).

O esmalte é o tecido mais mineralizado e também o mais resistente, é ele que envolve e protege todo o dente e suas estruturas internas, sendo assim, o primeiro substrato a sofrer com processos erosivos, em associação a outros desgastes.

A erosão pode acometer tanto o esmalte quanto a dentina. Quando os ácidos entram em contato com a superfície dental difundem-se através da película adquirida e os íons hidrogênio dos ácidos dissolvem os cristais do esmalte. Primeiro a periferia dos prismas é dissolvida e, em seguida, o núcleo. Posteriormente, os ácidos penetram nas áreas interprismáticas do esmalte e, eventualmente, abaixo da superfície. Este fato cria uma aparência de favo de mel nos primeiros estágios da erosão. Em função desta desmineralização, qualquer agressão mecânica inviabiliza a remineralização, promovendo desgaste dental (TUNÃS et al, 2016).

O esmalte não possui capacidade biológica espontânea para ser reparado quando afetado por patologias dentárias específicas, como lesões cariosas, abrasões ou fraturas porque não contém células (COLOMBO et al, 2017). Por isso ele merece todo cuidado, pois através da prevenção da perda de esmalte, estaremos prevenindo também a exposição de dentina e em consequência um futuro quadro de hipersensibilidade dentinária.

Desse modo, é a exposição da dentina que leva à condição conhecida como hipersensibilidade dentinária, caracterizada por dor curta e aguda decorrente da dentina exposta em resposta a estímulos, comumente térmicos, evaporativos, táteis, osmóticos ou químicos, o que não pode estar relacionado a qualquer outra forma de defeito ou patologia dentária (FARAG e AWOODA, 2016).

A medida preventiva primária para erosão dentária é reduzir a frequência e a duração da exposição ao ácido. Como é difícil controlar o comportamento do paciente, como a frequência de ingestão do ácido ou hábitos especiais de consumo, outras estratégias foram propostas para controlar a erosão dentária que são bastante menos dependentes do cumprimento do paciente. A alternativa mais testada é aumentar a resistência ácida dos dentes através da aplicação de flúor (COMAR et al, 2015).

Gaffar (1998) em seu estudo com o verniz fluoretado Duraphat observou a formação de cristais de fluoreto de cálcio que impediam a abertura dos túbulos dentinários, promovendo a remineralização e conseqüentemente um alívio duradouro da hipersensibilidade dentinária. O oxalato de potássio é um agente dessensibilizante que age na obliteração dos túbulos e despolarização de terminações nervosas; é apresentado tanto na forma de dentifrícios quanto em aplicações tópicas (ASSIS et al. 2011). Stead et al. (1996) notaram redução da permeabilidade dentinária devido à obliteração dos túbulos dentinários, porém esse resultado era temporário pois os cristais eram dissolvidos parcialmente na saliva.

Por outro lado, a aplicação do laser Er,Cr:YSGG na superfície dental provoca um aumento da temperatura e altera sua estrutura química, deixando a superfície menos solúvel (FREITAS et al., 2010). Desta forma, estudos demonstraram que a terapia utilizando o laser mostrou uma redução efetiva da hipersensibilidade dentinária cervical em comparação com sistemas dessensibilizantes convencionais (SCHWARZ et al., 2002; EHLERS et al., 2012).

Há uma grande variedade nos métodos para utilização dos agentes fluoretados, e dos lasers que apresentam grande interação com os tecidos dentais, devido ao seu elevado coeficiente de absorção tanto em água como na hidroxiapatita.

Por isso torna-se importante o estudo dos parâmetros adequados para a utilização desses materiais em associação, que poderá promover resultados efetivos e de longa duração, evitando a futura exposição de dentina. Com isso, nos casos de erosão dentária instalada, também é importante desenvolver métodos de tratamento e controle da hipersensibilidade dentinária, gerando maior conforto ao paciente, podendo atender uma grande parcela da população.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Avaliar a influência do laser Er,Cr:YSGG, associado ou não ao verniz fluoretado 5% no tratamento do esmalte dental erodido.

### **2.2 Específico**

Analisar qualitativamente a morfologia do esmalte dental, após diferentes tratamentos, em microscopia confocal de varredura a laser.

### **3 HIPÓTESE NULA**

Não haveria alterações significativas no perfil de desgaste do esmalte erodido após os diferentes tratamentos.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Delineamento Experimental

Os fatores em estudos foi: tratamento dos espécimes em quatro níveis: G1- nenhum tratamento; G2- verniz fluoretado 5%; G3- aplicação do *laser* Er,Cr:YSGG; G4- verniz fluoretado + *laser*. As amostras dos experimentos foram de 40 espécimes de esmalte dental bovino divididos nestes 4 grupos (n=10). A variável de resposta quantitativa foi: análise do perfil de desgaste ( percentual da perda de volume).

### 4.2 Seleção dos dentes

Foram selecionados 20 incisivos bovinos, sem a presença de trincas e desgastes. Os dentes fora limpos e depois imersos em uma solução de formalina 10% (pH = 7) durante 7 dias para esterilização. Em seguida, estes dentes foram lavados e armazenados em água destilada e deionizada em uma temperatura de 4°C, trocada diariamente por um período de 7 dias.

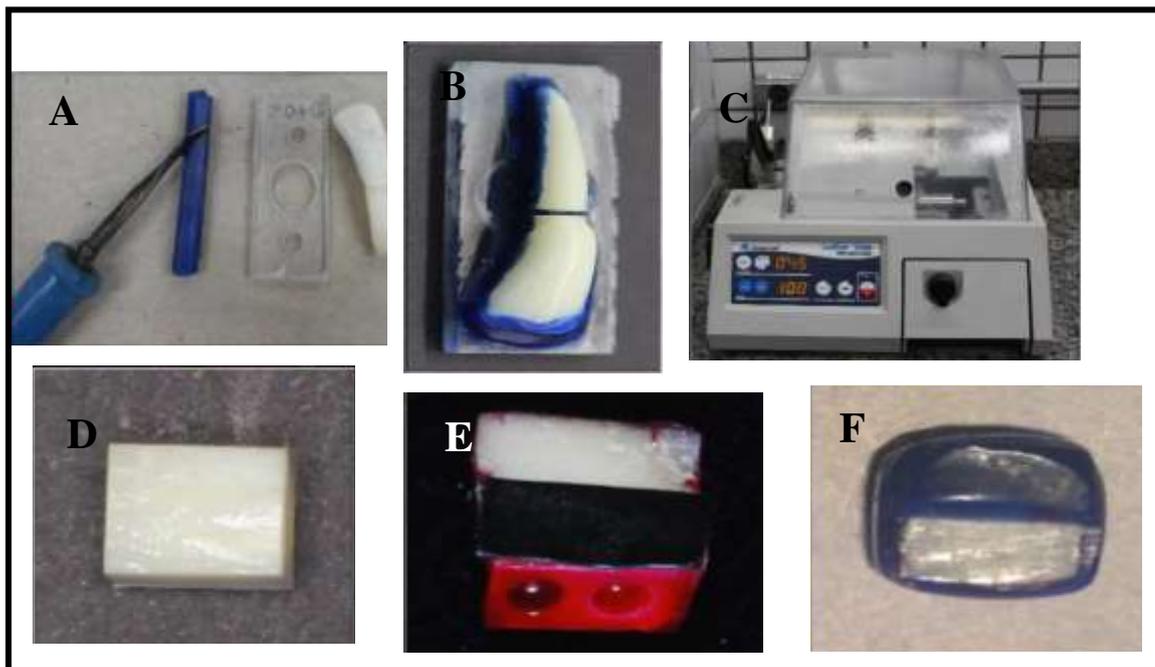


**Figura 1.** Incisivos bovinos.

### 4.3 Preparo dos espécimes

Os incisivos foram seccionados separando-se a porção coronária da raiz com a utilização de um disco diamantado sob refrigeração na máquina de corte ISOMET® 1000 (Precision Saw Buehler, Illinois – USA). O primeiro corte foi realizado 1 mm acima da junção esmalte-cimento. O segundo corte foi realizado no sentido méso-distal, obtendo-se duas metades (vestibular e lingual). Cada metade foi novamente seccionada para se obter espécimes nas dimensões iniciais de 4,25mm x 4,25mm. Os espécimes tiveram suas laterais ajustadas na máquina de polimento Arotec APL-4 (Série 41042, Arotec S.A. indústria e comércio), utilizando lixa #600, com refrigeração à água até a padronização em 4mm x 4mm, resultou em uma área superficial de 16mm<sup>2</sup>.O polimento na superfície externa do espécime

não foi realizado. Foram admitidas variações nas dimensões em 10%, para mais ou para menos. Metade da superfície de cada espécime foi coberta com fita isolante. Duas camadas de esmalte cosmético de unha vermelho e cera de esculpir foram aplicados, realizando o seu isolamento. Depois deste procedimento, removeu-se a fita isolante e cada espécime ficou com metade da superfície livre da proteção feita com esmalte e cera. Os espécimes foram armazenados em água destilada e deionizada em uma temperatura de 4°C até a realização do desafio erosivo.

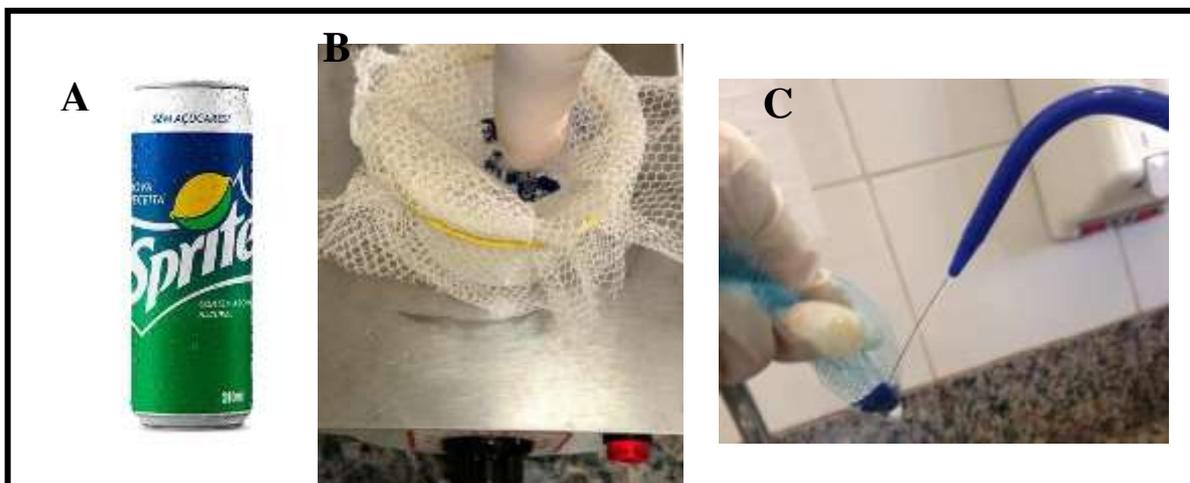


**Figura 2.** Preparo dos espécimes. A) Gotejador elétrico e cera para fixar o dente na placa acrílica. B) Dente fixado com cera para escultura. C) Máquina de corte - ISOMET® 1000. D) Espécime padronizado. E) Espécime após 3º camada de esmalte. F). Após aplicação da cera - Espécime pronto para ser submetido ao desafio erosivo.

#### 4.4 Desafio erosivo

Os espécimes bovinos foram submetidos ao desafio erosivo em Sprite® (Uberlândia Refrescos LTDA, Uberlândia, MG, Brasil). Cada grupo foi colocado separadamente em um becker durante 1 minuto em solução erosiva a 4°C, em um agitador magnético (ABC-LAB, modelo 221-1) para simular uma situação clínica de deglutição. Após este tempo, a solução erosiva foi descartada e os espécimes lavados com água destilada e deionizada por 10 segundos, em seguida foram secados e foram armazenados novamente em água destilada em estufa a 37°C entre os ciclos. Este procedimento foi realizado 3 vezes ao dia, com intervalos mínimos de 2 horas entre os desafios, por um período total de 10 dias. Os espécimes foram

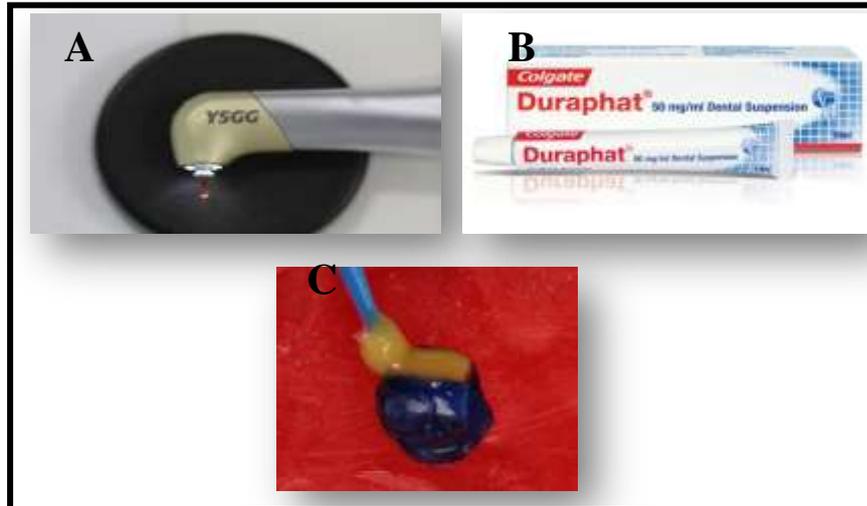
armazenados a 4°C imersos em água destilada até o momento da análise de perfilometria. Foram removidos o esmalte e a cera (área controle) de cada espécime utilizando o instrumental lecron. Não houve contato do instrumental com a superfície central do espécime, apenas nas laterais.



**Figura 3.** Desafio erosivo. A) Refrigerante utilizado. B) Espécimes imersos em refrigerante. C) Espécimes lavados com água destilada.

#### 4.5 Tratamento dos espécimes

O verniz fluoretado (fluoreto de sódio à 5%) utilizado foi o Duraphat® (ColgatePalmolive Ind. E Com. Ltda, São Paulo, SP, Brasil) com aplicador descartável (microbrush) e após 4 minutos o excesso foi removido com uma gaze estéril. O equipamento de *laser* foi Er,Cr:YSGG (Waterlase Millennium, Biolase Technologies Inc., San Clemente, USA), aplicado com a fibra contendo 600 $\mu$ m de diâmetro (modelo da ponta: ZipTip MZ6 3mm), o laser de Er,Cr:YSGG tem seu comprimento de onda de emissão de 2,78 $\mu$ m, os parâmetros do laser assim como o verniz foram calibrados para utilização a partir de estudos da literatura, antes do início do estudo.



**Figura 4.** Tratamento dos Espécimes. A) Laser Er,Cr:YSGG. B) Verniz fluoretado a 5% Duraphat - Colgate. C) Aplicação do verniz Duraphat.

#### 4.6 Análise do perfil de desgaste

Previamente a realização da análise, os espécimes foram imersos em uma cuba ultrassônica e agitados durante 5 minutos, e posteriormente posicionados paralelamente à mesa do microscópio confocal de varredura a laser LEXT (Olympus, Japão) com o auxílio do paralelômetro.

Após selecionar a região central do espécime de 1mm x 1mm, realizou-se a aquisição de imagens com uma lente de aumento de 20x de magnificação. Depois da obtenção das imagens, estas foram analisadas quanto ao perfil de desgaste. Os dados, em  $\mu\text{m}$ , foram adquiridos por meio de um software específico (OLS4000®). O perfil de desgaste foi determinado pela diferença entre o volume da área referência e a área erodida entre a linha média do gráfico. As imagens representativas do perfil de desgaste foram obtidas em 3D e a comparação morfológica do esmalte dental bovino foi realizada entre a área controle e a área erodida

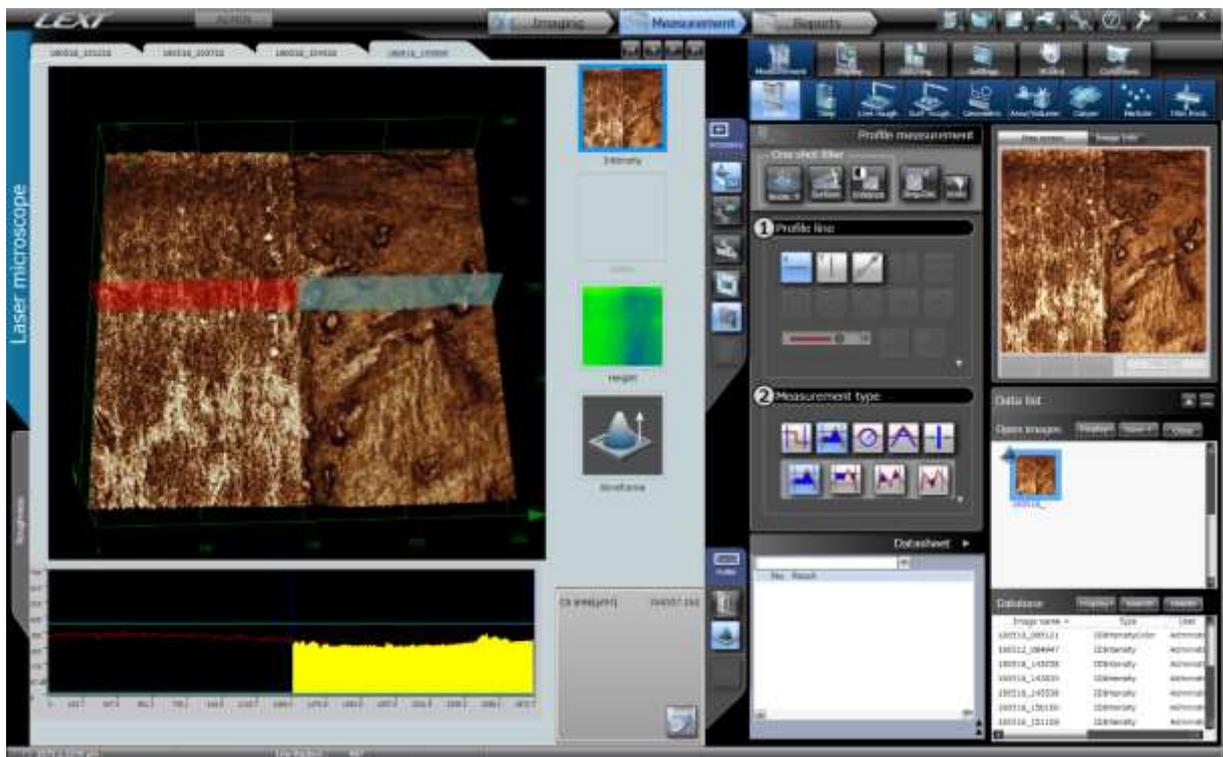
#### 4.7 Análise dos Dados

Através da obtenção das imagens representativas do perfil de desgaste, a morfologia do esmalte dental bovino em suas áreas controle e erodida foi comparada e qualitativamente discutida.

## 5 RESULTADOS

A análise qualitativa da imagem evidenciou diferenças significativas na morfologia superficial, notadamente quando a região controle foi comparada à região erodida seguida de tratamento, independentemente do grupo de tratamento.

O padrão de erosão mostrado em amarelo ocorreu em todos os grupos experimentais, representando que a erosão provocou perda de volume que não conseguiu ser revertida após uma única sessão de tratamento.



**Figura 5.** Imagem representativa da perfilometria 3D do Grupo 4. À esquerda, a região controle e à direita a região erodida seguida de tratamento.

## 6 DISCUSSÃO

No presente estudo, os espécimes foram divididos em área controle e área experimental, sendo assim, durante o desafio erosivo com o refrigerante Sprite<sup>®</sup>, somente a área experimental foi erodida, ou seja, todos os espécimes obtiveram uma área não tratada e não erodida.

Utilizou-se dentes bovinos, devido a maior facilidade de obtenção e padronização dos resultados e tornaram-se modelos de estudos, além de possuírem composição e características semelhantes a de dentes humanos (TANAKA et al.,2008 ; WEGEHAUPT et al.,2008) . Para o estudo, optou-se pelo uso do refrigerante Sprite<sup>®</sup>, pois assim como a Coca-Cola<sup>®</sup>, possui pH baixo, em torno de 2,5 (LUSSI et al.,2012; ALEXANDRIA et al.,2017) e possui alto potencial erosivo, ou seja, é capaz de interferir no processo DES/RE. Os ciclos erosivos foram realizados durante três vezes ao dia, com intervalo mínimo de duas horas entre eles, durante um período de 10 dias.

A erosão dentária consiste na perda progressiva e irreversível de estrutura dentária, seja esmalte ou dentina decorrente da ação de ácidos, sem o envolvimento bacteriano (MOYNIHAN, 2005).

Após a análise descritiva, ficou evidente que a erosão foi o responsável para a perda de volume de todos os grupos analisados. Devido à limitação do esmalte não possuir capacidade biológica espontânea de se formar quando perdido (COLOMBO, 2017), ou seja, o esmalte consegue se remineralizar mas nunca se recupera em volume, portanto os tratamentos realizados não foram capazes de revertê-la, sendo assim, a hipótese nula do estudo não foi rejeitada.

Em relação aos tratamentos, estudos mostram que a aplicação tópica de flúor, pode proteger a estrutura dentária contra agentes erosivos (WIEGAND et al., 2010; SCARAMUCCI et al.2013 ; SCARAMUCCI et al., 2015). E isso é atribuído, devido à deposição de material semelhante ao fluoreto de cálcio na superfície dental, protegendo os tecidos dentais contra a desmineralização, temporariamente ( MAGALHÃES et al., 2011). A perda de esmalte, pode levar a exposição dentinária e a futuros quadros de hipersensibilidade dentinária.

Os compostos fluoretados são os mais utilizados para a redução da hipersensibilidade dentinária (VAN DEN BERGHE et al.1984; CAMILOTTI et al. 2012). Conseqüentemente, a aplicação de fluoreto com alta concentração foi utilizada no presente estudo, como o verniz

fluoretado Duraphat ColgatePalmolive Company (New York, EUA), com a finalidade de tratar as lesões erosivas.

No entanto, a efetividade dos tratamentos com o fluoreto é bem limitado, especialmente, quando a estrutura dental é frequentemente submetida a condições ácidas, e isso requer maior frequência de uso dos produtos fluoretados ( HUYSMANS et al.,2014). A aplicação de verniz fluoretado, realizado pelo profissional, pode demonstrar resultados superiores do que dos tratamentos de uso domiciliar ( SAR SANCAKLI et al.,2015).

Sakae e colaboradores (2018) concluíram que o aumento da viscosidade das soluções dos agentes fluoretados reduz a perda de esmalte causada pela erosão e o resultado do tratamento pode estar diretamente relacionado com o tipo de agente fluoretado utilizado, seja na forma de solução oral para bochecho, gel ou verniz e em sua frequência de aplicação.

Outras pesquisas (ARANHA et al. 2009; DOS REIS DERCELI et al. 2013) mostram que o uso de agentes dessensibilizantes produz uma resposta de curta duração, ou seja, o efeito do tratamento não é duradouro, por isso foi proposto a aplicação do verniz fluoretado juntamente em associação com o laser Er,Cr:YSGG (Érbio, Cromo: ítrio, escândio, gálio e granada).

A combinação de flúor e irradiação laser foram relatadas na literatura (MOSLEMI et al., 2009; FREITAS et al.,2010). Esses estudos demonstraram que essa associação diminui relativamente a desmineralização do esmalte, mais do que qualquer tratamento de flúor ou de irradiação laser isoladamente e como resultados, obtiveram que a associação da irradiação do laser com verniz fluoretado foi mais efetiva, isto se deve ao fato de que a incorporação de íons na superfície do espécime foi potencializada quando se utilizou o laser sobre o verniz, deixando a superfície mais resistente aos ácidos.

Nesse estudo, o uso da microscopia confocal de varredura a laser permitiu a avaliação morfológica qualitativa da superfície dental, em que se observou a perda de estruturas específicas que caracterizam o esmalte dental (COLOMBO et al.,2017).

Outras análises podem ser realizadas para verificar se há interferências em outras propriedades mecânicas do esmalte, seja na rugosidade superficial, na resistência de união ou na microdureza.

Novos estudos são necessários para mensurar a perda de volume. Além disso, também é importante a realização dos tratamentos em diferentes períodos.

## **7 CONCLUSÃO**

Os tratamentos com irradiação laser Er,Cr:YSGG associada ou não ao verniz fluoretado 5% não foram capazes de reverter a erosão dentária quando realizados uma única vez, mostrando alteração na morfologia superficial de todos grupos estudados.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDRIA AK, VIEIRA TI, PITHON MM, DA SILVA FIDALGO TK, FONSECA-GONÇALVES A, VALENÇA AM, CABRAL LM, MAIA LC. In vitro enamel erosion and abrasion-inhibiting effect of different fluoride varnishes. **Arch Oral Biol**, v.77, p. 39-43, 2017 doi: 10.1016/j.archoralbio.2017.01.010.

ARANHA, AC, PIMENTA, LA; MARCHI, GM. Clinical evaluation of de- sensitizing treatments for cervical dentin hypersensitivity. **Braz Oral Res**, v.23, n.3, p.333-9,2009.

ASSIS, JS et al. Dentin hypersensitivity after treatment with desensitizing agents: a randomized, double-blind, split-mouth clinical trial. **Braz Dent J**, v.22, n2, 2011.

AWOODA, E; FARAG, Z. Dental Erosion and Dentin Hypersensitivity among Adult Asthmatics and Non-Asthmatics Hospital-based: A Preliminary Study. **Open Dent J**,v.10, p.587-93, nov. 2016.

CAMILOTTI, V et al.Desensitizing treatments for dentin hypersensitivity: a randomized, split-mouth clinical trial. **Braz Oral Res**,v. 26,n.3,p. 263-268, 2012.

COLOMBO M, MIRANDO M, RATTALINO D, BELTRAMI R, CHIESA M, POGGIO C. Remineralizing effect of a zinc-hydroxyapatite toothpaste on enamel erosion caused by soft drinks: Ultrastructural analysis. **J Clin Exp Dent**, v.9, n.7, p.861-68, jul 2017 doi: 10.4317/jced.53790.

COMAR L; CARDOSO C; CHARONE S; GRIZZO L; BUZALAF M; MAGALHÃES A. TiF4 and NaF varnishes as anti-erosive agents on enamel and dentin erosion progression in vitro. **J. Appl. Oral Sci**, Bauru, SP, v. 23, n. 1, p. 14-18, jan/fev. 1015.

DOS REIS DERCELI, J et al. Effect of pretreatment with an Er:YAG laser and fluoride on the prevention of dental enamel erosion. **Lasers Med Sci**, v.23, 2013.

EHLERS, V et al. (2012). Clinical comparison of gluma and Er:YAG laser treatment of cervically exposed hypersensitive dentin. **Am J Dent**, v.25, p.131-5, 2012.

FREITAS PM, RAPOZO-HILO M, EDUARDO CP, FEATHERSTONE JD. In vitro evaluation of erbium, chromium:yttrium-scandium-gallium-garnet laser-treated enamel demineralization. **Lasers Med Sci**, v.25, p.165-70,2010.

GAFFAR A. Treating hypersensitivity with fluoride varnishes. *Compend. Contin. Educ. Dent Jamesburg* 1998; 19(11): 1088-97.

HUYSMANS MC, YOUNG A, GANSS C. The role of fluoride in erosion therapy. **Monogr Oral sci**,v. 25,p.230–243, 2014 <http://dx.doi.org/10.1159/000360555>.

- LUSSI A, MEGERT B, SHELLIS RP, WANG X. Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications. **Br J Nutr**, v.107, n.2, p. 252-62, 2012
- MAGALHÃES AC, WIEGAND A, RIOS D, BUZALAF MAR, LUSI A. Fluoride in dental erosion. Fluoride and the Oral Environment. **Monogr Oral Sci**, v. 22, p.158–170, 2011 <http://dx.doi.org/10.1159/000325167>.
- MOSLEMI M, FEKRAZAD R, TADAYON N, GHORBANI M, TORABZADEH H, SHADKAR MM. Effects of ER,Cr:YSGG laser irradiation and fluoride treatment on acid resistance of the enamel. **Pediatr Dent**, n.31,p. 409-1, 2009.
- MOYNIHAN PJ. The role of diet and nutrition in the etiology and prevention of oral diseases. **Bull World Health Organ**, v.86, p. 694– 699, 2005.
- SAR SANCAKLI H, AUSTIN RS, AL-SAQABI F, MOAZZEZ R, BARTLETT D. The influence of varnish and high fluoride on erosion and abrasion in a laboratory investigation. **Aust Dent J**. v.60, n.1, p.38-42, 2015.
- SAKAE LO, BEZERRA SJC, JOÃO-SOUZA SH, BORGES AB, AOKI IV. An in vitro study on the influence of viscosity and frequency of application of fluoride/tin solutions on the progression of erosion of bovine enamel. **Arch Oral Biol**, n.89,p.26-30,2018 doi: 10.1016/j.archoralbio.2018.01.017.
- SCARAMUCCI T, BORGES AB, LIPPERT F, FRANK NE, HARA AT. Sodium fluoride effect on erosion-abrasion under hyposalivatory simulating conditions. **Arch oral Biol**,v. 58,n.10,p.1457–1463, 2013 <http://dx.doi.org/10.1016/j.archoralbio.2013.06.004>.
- SCARAMUCCI T, BORGES AB., LIPPERT F, ZERO DT, AOKI IV, HARA AT. Anti-erosive properties of solutions containing fluoride and different film-forming agents. **J Jdent.**, v.43, n.4, p. 458–465, 2015
- SCHWARZ F. Desensitizing effects of an Er:YAG laser on hypersensitive dentine. A controlled, prospective clinical study. **J Clin Periodontol**, v.29, p.211- 5,2002.
- STEAD WJ, ORCHARDSON R; WARREN PB. A mathematical model of potassium ion diffusion in dentinal tubules. **Arch oral Biol**, v.41, n.7, p.679-87,1996.
- TANAKA JLO, FILHO EM, SALGADO JA, SALGADO MAC, MORAES LC, MORAES MEL ET AL. Comparative analysis of human and bovine teeth: radiographic density. **Braz Oral Res**, v.22, n.4, p 346-351, 2008 doi: 10.1590/s1806-83242008000400011.
- TUÑAS ITC, MEDEIROS UV, TEDESCO G, BASTOS LF. Erosão dental ocupacional: aspectos clínicos e tratamento. **Rev Bras Odonto**, v.73, n.3, p.206-211, 2016.
- WEGEHAUPT F, GRIES D, WIEGAND A, ATTIN T. Is bovine dentine an appropriate substitute for human dentine in erosion/abrasion tests? **J Oral Rehabil**, v.35, p. 390-39, 2008 doi: 10.1111/j.1365-2842.2007.01843. x.

WIEGAND A, HIESTAND B, SENER B, MAGALHÃES, AC, ROOS M, ATTIN T. (2010). Effect of  $TiF_4$ ,  $ZrF_4$ ,  $HfF_4$  and AmF on erosion and erosion/abrasion of enamel and dentin In situ. **Arch oral Biol**, v. 55, n.3, p. 223–228, 2010 <http://dx.doi.org/10.1016/j>.

VAN DEN BERGHE, L; DE BOEVER, J; ADRIAENS, PA. Hyperesthésie du collet: ontogenèse et thérapie. Un status questionis. **Rev Belge Med Dent**, Bruxelles ,v.39,n.1,p. 2-6, 1984.