



**UNESP - Universidade Estadual Paulista**  
**“Júlio de Mesquita Filho”**  
**Faculdade de Odontologia de Araraquara**



**MAYARA TEREZI**

**AVALIAÇÃO DO CLINPRO XT® NA REDUÇÃO DA  
PERMEABILIDADE DA DENTINA RADICULAR E RESISTÊNCIA A  
DESAFIOS ÁCIDOS, NA OBLITERAÇÃO DE TÚBULOS  
DENTINÁRIOS E RUGOSIDADE SUPERFICIAL DA DENTINA**

**Araraquara**

**2016**





**UNESP - Universidade Estadual Paulista**  
**“Júlio de Mesquita Filho”**  
**Faculdade de Odontologia de Araraquara**



**MAYARA TERENCE**

**AVALIAÇÃO DO CLINPRO XT<sup>®</sup> NA REDUÇÃO DA  
PERMEABILIDADE DA DENTINA RADICULAR E RESISTÊNCIA A  
DESAFIOS ÁCIDOS, NA OBLITERAÇÃO DE TÚBULOS  
DENTINÁRIOS E RUGOSIDADE SUPERFICIAL DA DENTINA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Odontologia, Área de Periodontia, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista para título de Mestre em Odontologia.

**Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Cezar Sampaio**

**Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Daniela Leal Zandim-Barcelos**

**Araraquara**

**2016**

Terenzi, Mayara

Avaliação do Clinpro XT® na redução da permeabilidade da dentina radicular e resistência a desafios ácidos, na obliteração de túbulos dentinários e rugosidade superficial da dentina / Mayara Terenzi.-- Araraquara: [s.n.], 2016.

74 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Cezar Sampaio

Co-orientador: Profa. Dra. Daniela Leal Zandim-Barcelos

1. Sensibilidade da dentina    2. Permeabilidade da dentina  
3. Microscopia eletrônica I. Título

**MAYARA TEREZI**

**AVALIAÇÃO DO CLINPRO XT<sup>®</sup> NA REDUÇÃO DA  
PERMEABILIDADE DA DENTINA RADICULAR E RESISTÊNCIA A  
DESAFIOS ÁCIDOS, NA OBLITERAÇÃO DE TÚBULOS  
DENTINÁRIOS E RUGOSIDADE SUPERFICIAL DA DENTINA**

Dissertação para obtenção do grau de Mestre.

**Comissão julgadora:**

Presidente e Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Cezar Sampaio

2º Examinador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Emília Farias Pontes

3º Examinador: Prof. Dr. Joni Augusto Cirelli

Araraquara, 23 de março de 2016.

## **DADOS CURRICULARES**

### **MAYARA TEREZI**

**Nascimento:** 06/05/1988 – Catanduva/SP

**Filiação:** Edson Eugênio Terenzi

Sandra Rogéria Terenzi

**2008 – 2011:** Graduação em Odontologia.

Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva, IMES -  
CATANDUVA, Brasil.

**2010 – 2010:** Aperfeiçoamento em Prótese Dental/Teórico e Prático.

(Carga Horária: 90h).

Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva, IMES -  
CATANDUVA, Brasil.

**2011 – 2011:** Aperfeiçoamento em Prótese Dental/Teórico e Prático.

(Carga Horária: 90h).

Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva, IMES -  
CATANDUVA, Brasil.

**2011 – 2011:** Aperfeiçoamento em Periodontia/Teórico e Prático.

(Carga Horária: 100h).

Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva, IMES -  
CATANDUVA, Brasil.

**2013 – 2014:** Especialização em Periodontia.

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Cezar Sampaio

## *Dedicatórias...*

A **Deus**... Fonte de vida. Autor da minha vida! Responsável por encher meu coração de tranquilidade, paz e conforto nas situações mais difíceis... Meu Refúgio! O Guia em cada passo ao longo de toda a minha caminhada. Presença marcante e ilustre em cada uma das minhas conquistas... **Meu Mestre!**

*“Nos momentos de crise, não te abatas. Escuta.*

*Por nada te revoltes, nem te amedrontes. Ora.*

*Suporta a provação, não reclames. Aceita.*

*Não grites com ninguém, nem firas. Abençoa.*

*Lance de sofrimento é o ensejo da fé. Silencia.*

*Deus sabe o instante de intervir!”*

*FRANCISCO CÂNDIDO XAVIER*

Aos meus pais **Edson** e **Sandra**... Fontes de inspiração. Meus espelhos de vida! Bênçãos de Deus em minha vida... Minha vida! Recebam essa singela dedicatória como o resultado de mais uma vitória NOSSA! Obrigada por tamanho amor, dedicação, companheirismo e compreensão em todos os momentos... Palavras não são capazes de expressar minha gratidão por ter vocês ao meu lado. Não há distância física capaz de diminuir e muito menos quebrar toda a nossa ligação de alma. Levo vocês dentro de mim aonde quer que eu vá... Sinto vocês a cada respiração minha! Exemplos de humildade, de garra, de superação e de alegria constantes. **Amo vocês!**

*“Não Basta levar o nome de Pai... É preciso ser especial.*

*É preciso ser algo mais...*

*Há de ser um exemplo, há de ser um herói...*

*Há de ser um companheiro,*

*Há de ser um presente... Sempre presente,*

*Há de ser como você,*

*Meu querido e sempre amigo... PAI!”*

*AUTOR DESCONHECIDO*

*“Mãe... O ser que melhor descreve o que é o sentimento AMOR..*

*Que descreve melhor o acreditar... Que faz de tudo sem pedir nada em troca.*

*Que protege com a força que até ela desconhece...*

*Um amor mais forte que tudo... Mais obstinado que tudo... Mais duradouro que*

*tudo... Somente o amor de MÃE!”*

*AUTOR DESCONHECIDO*



Ao meu irmão **Neto**... Minha alma. Minha essência! Você sabe tudo o que você é e significa para mim! Meu maior incentivador em qualquer coisa que eu me proponha a fazer. Alguém que me ama da maneira mais pura e verdadeira que possa existir. Alguém que se importa e cuida de mim o tempo todo... Você representa toda a força, a vontade e a coragem que tenho a cada amanhecer... É por você... Sempre por você! Dono do abraço mais aconchegante do mundo! Meu ombro amigo, meu defensor... Meu presente de Deus! Dizer que amo você? É muito pouco perto do que sinto... É incondicional o meu amor por você! **Sempre juntos...**

*“Dizem que ter um irmão é ter nossas lembranças, nossos medos e nossos segredos guardados a sete chaves...*

*Dizem que ter um irmão é ter, para sempre, um coração batendo fora do nosso corpo...*

*Acredito não ser privilégio de todos. Não basta ser irmão de sangue, não bastam laços familiares...*

*A ligação é muito maior do que o mundo real possa tentar explicar... A ligação é de alma... Corpo e alma...*

*E é isso que somos... Corpo e alma... Um só corpo e uma só alma... Você sou eu... Eu sou você!*

*Ah... Que sorte a nossa! Que sorte minha... MEU IRMÃO!”*

*MAYARA TEREZI*

Ao meu companheiro de vida **Luiz**... Minha luz! Sempre constante, sempre presente, sempre interessado... Conhece cada medo, cada angústia, cada esforço meu. Com a maior humildade e com a paciência mais pura que já pude conhecer, abre mão de seus afazeres para me ouvir e me auxiliar. Você torna meu dia-a-dia mais leve! Minha referência na vida profissional... Mais uma conquista minha que divido com você... Afinal, você não só fez parte dela como é parte dela! **Muito mais que especial... Meu amor!**

*“Amor é quando você se apaixona pela mesma pessoa todos os dias... Como se fosse a primeira vez!”*

*AUTOR DESCONHECIDO*

## *Agradecimentos Especiais...*

Agradeço, primeiramente, a **Deus**, nosso Pai, por todas as bênçãos e oportunidades que me proporciona a cada dia. Dizem que quanto mais agradecemos, mais somos abençoados. E como acredito nisso! Responsável pelo conforto necessário quando tudo parecia difícil, por trazer calma ao meu coração e por ter colocado pessoas tão especiais ao longo do meu caminho, sem as quais, certamente, a concretização desse sonho não seria possível!

Agradeço, aos **meus pais**, por todo apoio, confiança, segurança, carinho e por, muitas vezes, terem aberto mão de seus próprios sonhos para a realização dos meus... Vocês são demais! Meu infinito agradecimento por sempre acreditarem em minha capacidade e me acharem a “melhor”, mesmo não sendo. O amor de vocês me impulsiona a tentar, não ser a “melhor”, mas ser “a melhor que posso ser”!

Agradeço, ao **meu irmão**, por toda ajuda e incentivo... Não há palavras que expressem o meu agradecimento e o meu orgulho por ter você comigo... Sou a sua extensão... Você é parte de mim! Serei eternamente grata pelos seus cuidados, pela sua preocupação e pela sua presença constantes.

Agradeço, ao **meu namorado**, por ser tão receptivo e atencioso... Obrigada por todo o respeito e cuidado que entende minhas ausências e pela ajuda quando mais preciso. Obrigada por tamanha paciência e tranquilidade... Como aprendo isso com você, todos os dias... Muito mais que especial!

Agradeço, a minha avó **Thereza Toledo**, que apesar da distância física se faz presente com seu jeito doce e suas preocupações. Dona de um coração tão puro e inocente... Obrigada por tamanho amor e por entender minhas ausências e minhas visitas quase sempre “corridas”.

Agradeço, ao meu tio **Florisval Terenzi**, que com seu jeito tão peculiar, sempre torceu e vibrou por mim... E torce, vibra e se emociona a cada conquista minha. Obrigada por tamanho carinho!

Agradeço a **todos meus familiares e amigos**, por serem compreensivos em cada ausência minha. Não citarei nomes para não correr o risco do esquecimento, mas, cada um sabe o espaço que ocupa dentro do meu coração. De “longe” ou de “perto” sempre torceram e vibraram pelo meu sucesso... Sempre constantes!

Agradeço a família que me recebeu e acolheu com tanto carinho... A segunda família que Deus me presenteou. **Minha sogra Claudette, minhas cunhadas: Adriana e Luciana, meu cunhado Marcos, meus sobrinhos do coração: Mariana, Victor, Arthur e Enzo e meu sogro Luiz Antônio**. Obrigada por toda compreensão, torcida, cuidado e afeto a mim dispensados. Agradeço, em especial, ao meu sogro, dono de uma humildade ímpar e de um conhecimento odontológico sem igual que, inúmeras vezes sem mesmo se dar conta, tanto me ensinou e espelhou... E espelha!

Agradeço, ao **meu Orientador, Prof. Dr. José Eduardo Cezar Sampaio**. Saiba que para mim é uma imensa honra ter tido a oportunidade de ser sua orientada. Levarei comigo seus ensinamentos, seus preciosos conselhos e sua inestimável amizade. Muito obrigada pela paciência e pela confiança. Agradeço, também, toda sua prontidão e disponibilidade, além de todo seu auxílio sempre que

precisei. A realização desse trabalho e a concretização desse sonho em minha vida, não seriam possíveis sem a sua ajuda!

Agradeço, a **uma amiga, Suzane Pigossi**, por toda a amizade, o companheirismo, a ajuda, o compartilhamento de conhecimentos, medos, angústias e alegrias. Parece que foi ontem que nos conhecemos, parece que foi ontem que estudávamos juntas: eu para a seleção do Mestrado e você do Doutorado... O tempo passou depressa! Muito mais do que presente na vida profissional... Muito obrigada!

Agradeço, a **uma amiga, Tayná Gomes Botan**, por tamanho companheirismo e ajuda. Saiba que você foi fundamental ao longo das etapas deste trabalho. Não há palavras que descrevam a minha gratidão por toda sua prontidão e auxílio sempre que necessários. Levarei comigo muito mais do que nossas horas de trabalho juntas... Levarei comigo sua doçura, sua alegria contagiante e, principalmente, sua amizade! Saiba que tenho por você um carinho inestimável. Muito obrigada!

## *Agradecimentos...*

**Agradecer** não é tarefa fácil, simplesmente porque, muitas vezes, palavras não são suficientes para expressarem toda a minha gratidão. Além disso, nenhum trabalho é construído e concluído sem a ajuda de muitos... Assim, para não correr o risco de ser injusta, agradeço de antemão a todos que de alguma forma e em algum momento passaram pela minha vida e contribuíram para a construção de quem sou hoje e do que conquistei até aqui.

Agradeço, **a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr-UNESP)**, pelo ambiente tão acolhedor e familiar.

Agradeço, ao **Curso de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr-UNESP)**, em nome do **Coordenador, Prof. Dr. Carlos Rossa Júnior** pelas oportunidades que me proporcionaram muito além do crescimento profissional.

Agradeço a **minha co-orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Daniela Leal Zandim-Barcelos** pelo auxílio necessário.

Agradeço aos **docentes, Prof. Dr. Joni Augusto Cirelli e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Silvana Regina Perez Orrico**, que prontamente aceitaram compor a banca do Exame Geral de Qualificação. Agradeço pelas análises significativas, pelas sugestões e, consequente contribuição na construção desse trabalho.

Agradeço aos **docentes, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Emília Farias Pontes e Prof. Dr. Joni Augusto Cirelli**, que aceitaram com tamanha prontidão o convite em compor a banca de Defesa de Mestrado. Agradeço, também, pelo tempo dispensado a leitura do trabalho, além das sugestões que, certamente, enriqueceram este.

Agradeço, aos **docentes do Curso de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr-UNESP)**, em especial aos docentes da Periodontia: **Prof. Dr. Carlos Rossa Júnior, Prof. Dr. José Eduardo Cezar Sampaio, Prof. Dr. Joni Augusto Cirelli, Prof. Dr. Elcio Marcantonio Júnior, Prof. Dr<sup>a</sup>. Silvana Regina Perez Orrico, Prof. Dr<sup>a</sup>. Daniela Leal Zandim-Barcelos e Prof. Dr<sup>a</sup>. Rosemary Adriana Chiérici Marcantonio**, pelo convívio e por todos os ensinamentos transmitidos e, conseqüentemente, pela contribuição na construção dos meus conhecimentos. Agradeço, também, o empenho e a amizade.

Agradeço aos **funcionários da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr-UNESP)**, em especial as funcionárias do Departamento de Diagnóstico e Cirurgia: **Isabela, Claudia, Maria José e Suleima** pelo convívio ao longo desses anos e pela execução de tarefas. Agradeço, principalmente, a amizade, o carinho e por terem participado da concretização desse sonho. Agradeço, também, as funcionárias do Departamento de Odontologia Social: **Elisete e Neli** por tanto carinho e amizade.

Agradeço, a **uma amiga**, um presente de Deus, **Livia Sertori Finoti**, por toda a amizade, o carinho, o companheirismo e a ajuda. Dona do melhor abraço do mundo! Você sabe de toda a minha gratidão e felicidade por ter você em minha vida! Longe fisicamente... Tão perto do coração! Muito especial!

Agradeço, aos **colegas: Vinícius de Paiva Gonçalves, Sâmara Cruz Tfaile Corbi, Sâmia Cruz Tfaile Corbi, Giovana Anovazzi Medeiros, Rafael Nepomuceno Oliveira e Paula Delello Maecedo** pela amizade, pelo carinho e pelos tantos momentos compartilhados.

Agradeço, ao **colega, Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira**, por tamanha prontidão e auxílio dispensados na realização da análise estatística e do artigo. Agradeço, também, a amizade.

Agradeço aos **colegas de turma: Bruno, Dayane, Kahena, Jonleno, Leslie, Luis Carlos, Luiz, Mariana, Maurício, Romerito e Wilfredo** pelo convívio, pela troca de experiências e por todos os momentos que levaremos dentro de nós...

Agradeço aos **alunos do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr-UNESP)** pela oportunidade de participar, mesmo que em um curto período, da formação de vocês. Agradeço, também, os conhecimentos adquiridos ao longo dos estágios docência.

Agradeço, finalmente, e jamais com menor importância, aos **pacientes**, por toda a colaboração ao meu aprendizado nesses anos. Vocês que muitas vezes depositaram tantas esperanças em minhas mãos... Confessaram-me seus medos e com um singelo sorriso demonstraram tamanha satisfação perante o meu trabalho, fazendo-me sentir vitoriosa. Obrigada pela confiança!



*“Leve na sua memória para o resto de sua vida as coisas boas que surgiram no meio das dificuldades. Elas serão uma prova de sua capacidade em vencer as provas e lhe darão confiança na presença divina, que nos auxilia em qualquer situação, em qualquer tempo, diante de qualquer obstáculo!”*

FRANCISCO CÂNDIDO XAVIER

Terenzi M. Avaliação do Clinpro XT<sup>®</sup> na redução da permeabilidade da dentina radicular e resistência a desafios ácidos, na obliteração de túbulos dentinários e qualidade superficial da dentina [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2016.

## **RESUMO**

O completo entendimento e tratamentos eficazes e definitivos para a hipersensibilidade dentinária, ainda não estão estabelecidos. O grande desafio está em encontrar uma substância que elimine efetivamente a sensação dolorosa não permitindo sua recidiva. O objetivo deste estudo in vitro foi determinar a eficácia do Clinpro XT<sup>®</sup> na redução da permeabilidade dentinária e avaliar a resistência deste produto a desafios ácidos. O grau de obliteração dos túbulos dentinários e a rugosidade superficial após aplicação do produto, também foram avaliados. Foram utilizados 65 terceiros molares humanos íntegros para a preparação de 65 amostras que foram ligadas a um sistema de pressão hidráulico para mensurar a permeabilidade dentinária após os seguintes passos: (1) preparação da amostra; (2) tratamento com ácido fosfórico a 37% durante 30 segundos; (3) aplicação do Clinpro XT<sup>®</sup>; (4) primeiro; (5) segundo e (6) terceiro desafios ácidos, respectivamente. As amostras foram divididas aleatoriamente em 5 grupos (n = 13) de acordo com as diferentes soluções ácidas: refrigerante a base de cola, suco natural de limão, vinagre de vinho, vinho branco e energético. 10 terceiros molares adicionais foram utilizados para a preparação de 20 amostras para análise do grau de obliteração dos túbulos dentinários, através da microscopia eletrônica de varredura, e, rugosidade superficial, através de um rugosímetro. Pode-se concluir que Clinpro XT<sup>®</sup> foi eficaz na redução da permeabilidade dentinária e esse efeito se manteve após três desafios com diferentes substâncias ácidas. Além disso, o produto testado foi capaz de promover a obliteração dos túbulos dentinários e a redução da rugosidade superficial.

**Palavras-chave:** Sensibilidade da dentina. Permeabilidade da dentina. Microscopia eletrônica.

Terenzi M. Clinpro XT<sup>®</sup> evaluation in reducing the permeability of root dentin and resistance to acids challenges, the obliteration of dentinal tubules and surface quality of the dentin [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2016.

## **ABSTRACT**

The complete understanding and effective and definitive treatment for dentin hypersensitivity are not yet established. The challenge is to find a substance that effectively eliminates the painful sensation not allowing their recurrence. The purpose of this in vitro study was to determine the efficacy of Clinpro XT<sup>®</sup> in reducing dentin and evaluate the strength of the product acid challenges. The obliteration of the dentinal tubules, and surface roughness after application of the product, were also evaluated. 65 intact human third molars were used for the preparation of 65 samples were bound to a hydraulic pressure system to measure the dentin after the following steps: (1) sample preparation; (2) treatment with 37% phosphoric acid for 30 seconds; (3) application of Clinpro XT<sup>®</sup>; (4) first; (5) and second (6) third challenges acids, respectively. The samples were randomly divided into 5 groups (n = 13) according to the different acid solutions: refrigerant cola, natural lemon juice, wine vinegar, white wine and energy drink. 10 thirds additional molars were used to prepare 20 samples for analysis of the degree of obliteration of the dentinal tubules, by scanning electron microscopy, and surface roughness, using a roughness. It can be concluded that Clinpro XT<sup>®</sup> was effective in reducing dentinal permeability and this effect was maintained after three challenges with different acids. Furthermore, the test product is capable of promoting the obliteration of the dentinal tubules and reduce surface roughness.

**Keywords:** Dentin sensitivity. Dentin permeability. Electron microscopy.

## SUMÁRIO

|   |                                 |    |
|---|---------------------------------|----|
| 1 | INTRODUÇÃO -----                | 19 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA -----     | 23 |
| 3 | PROPOSIÇÃO -----                | 35 |
| 4 | MATERIAL E MÉTODO -----         | 36 |
| 5 | RESULTADO -----                 | 50 |
| 6 | DISCUSSÃO -----                 | 54 |
| 7 | CONCLUSÃO -----                 | 59 |
|   | REFERÊNCIAS -----               | 60 |
|   | ANEXO A – Comitê de Ética ----- | 72 |
|   | ANEXO B – Comitê de Ética ----- | 74 |

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente gama de informações e a valorização dos conceitos de promoção de saúde bucal, somadas a evolução dos tratamentos odontológicos, proporcionaram um aumento na manutenção dos elementos dentários por mais tempo na cavidade bucal, em detrimento à diminuição da incidência de doenças cariosas e periodontais.

Entretanto, apesar dos benefícios acarretados, o aumento no tempo de exposição destes elementos dentários na cavidade bucal, contribuiu para o aparecimento de outras condições de saúde bucal como a hipersensibilidade dentinária cervical (HSDC) (Markowitz, Pashley<sup>64</sup>, 2008).

Clinicamente, a HSDC é definida como uma dor aguda, transitória e bem localizada, em resposta a estímulo tátil, térmico, evaporativo, osmótico ou químico e que não pode ser atribuída a nenhum tipo de patologia dental. Esta dor não ocorre espontaneamente e não persiste após a remoção do estímulo (Canadian Advisory Board On Dentin Hypersensitivity<sup>24</sup>, 2003).

É provável que esta condição de dor episódica se torne uma das queixas dentárias mais frequentes no futuro; devido não somente ao aumento da longevidade da dentição, mas, também, ao aumento do desgaste dentário, particularmente entre jovens adultos. Esse fato pode ser explicado pelo aumento na evidência, encontrada nos últimos anos, de que a erosão dentária possui grande importância na etiologia da HSDC (West et al.<sup>106</sup>, 2014).

Apesar da sua variável prevalência, podendo acometer de 4 a 74% da população em geral (Miglani et al.<sup>67</sup>, 2010), o entendimento sobre tratamentos eficazes e definitivos para a HSDC ainda não está estabelecido. O grande desafio para vencer a HSDC continua ser: encontrar uma substância que elimine efetivamente a sensação dolorosa e não permita a recidiva da dor, promovendo assim uma solução mais satisfatória para o problema (Gillam et al.<sup>46</sup>, 2002).

Atualmente a Teoria Hidrodinâmica é a mais aceita para explicar a HSDC. Essa teoria propõe que estímulos táteis, químicos, osmóticos e térmicos são capazes de alterar em qualquer sentido o fluido existente dentro dos túbulos dentinários, estimulando as fibras nervosas A-δ adjacentes aos odontoblastos e, assim, desencadear um estímulo doloroso (Brännström, Astrom<sup>17</sup>, 1972). Para que isto ocorra é necessário que os túbulos dentinários estejam expostos ao meio bucal a fim de receber tais estímulos capazes de desencadear a resposta dolorosa.

Dois acontecimentos são essenciais no desenvolvimento da HSDC: o tecido dentinário deve estar exposto ao meio bucal e os túbulos dentinários devem estar abertos e patentes com a polpa dental (Canadian Advisory Board On Dentin Hypersensitivity<sup>24</sup>, 2003).

As principais causas para a exposição da dentina ao meio bucal são: a erosão (Magalhaes et al.<sup>59</sup>, 2009; Mjör<sup>69</sup>, 2009; Davari et al.<sup>31</sup>, 2013), abrasão, abfração, atrição (Mjör<sup>69</sup>, 2009; Davari et al.<sup>31</sup>, 2013) e a recessão gengival (Davari et al.<sup>31</sup>, 2013; Marini et al.<sup>62</sup>, 2004). A exposição de dentina não representa necessariamente um quadro de HSDC já que os túbulos dentinários podem estar expostos ao meio bucal e obstruídos por *smear layer*, ou obliterados por partículas provenientes de dentifrícios ou minerais existentes na saliva ou de qualquer produto proposto para o tratamento da HSDC (Mantzourani, Sharma<sup>61</sup>, 2013; Thanatvarakorn et al.<sup>94</sup>, 2013).

As exposições de dentina radicular não são notadas clinicamente com tanta facilidade, exceto quando há evidente perda de estrutura dental. O cemento que recobre a região cervical é extremamente fino, e mesmo quando intacto, oferece pouca proteção (Davis, Winter<sup>32</sup>, 1977; Kimura et al.<sup>52</sup>, 2000). O cemento na região cervical é facilmente removido pela ação de instrumentos periodontais, dentifrícios, escovas dentais e alimentos ácidos (Davis, Winter<sup>32</sup>, 1977; Kimura et al.<sup>52</sup>, 2000). Além disso, a morfologia da junção amelocementária está se tornando uma área de grande importância clínica, devido à sua associação com a

HSDC e susceptibilidade desta junção sofrer alterações patológicas, como: cárie radicular, abrasão, abfração e erosão cervical (Arambawatta et al.<sup>8</sup>, 2009). Sendo assim, a perda de estrutura da superfície radicular pode ter origem multifatorial.

Como a movimentação dos fluidos dentinários está diretamente relacionada à transmissão de dor, pode-se presumir que a permeabilidade dentinária seja fundamental para a ocorrência da HSDC (Dababneh et al.<sup>30</sup>, 1999). Dessa forma, os tratamentos atuais para a HSDC se baseiam no impedimento da movimentação do fluido no interior dos túbulos dentinários ou no bloqueio neural dos mecano-receptores pulpares, ou em ambos simultaneamente (Canadian Advisory Board On Dentin Hypersensitivity<sup>24</sup>, 2003).

Os tratamentos que se baseiam na oclusão mecânica dos túbulos da dentina utilizam dentifrícios contendo fluoretos (Petersson<sup>75</sup>, 2013), dentifrícios contendo arginina e carbonato de cálcio (Markowitz<sup>63</sup>, 2013) restaurações com resina composta (Prati et al.<sup>83</sup>, 2001), oxalatos (Pillon et al.<sup>77</sup>, 2004), terapia com laser (Hashim et al.<sup>47</sup>, 2014) e aplicação de adesivos e selantes ionoméricos (Polderman, Frencken<sup>80</sup>, 2007). Entretanto, a manutenção do efeito contra a HSDC produzida por um produto, depende da sua resistência aos desafios ácidos da dieta de rotina, presentes em diferentes alimentos ou bebidas (Lussi et al.<sup>58</sup>, 2012), associados à abrasão produzida pela escovação (Miglani et al.<sup>67</sup>, 2010; Orchardson, Gillam<sup>72</sup>, 2006). Além disso, a morfologia da superfície resultante da aplicação do produto é um fator importante para o futuro controle mecânico do biofilme, a ser realizado pelo paciente (Aykent et al.<sup>11</sup>, 2010).

O Clinpro XT<sup>®</sup> que é um produto lançado, recentemente, no mercado odontológico é um verniz durável de ionômero de vidro fotopolimerizável, com liberação de fluoreto e fosfato de cálcio que, segundo o fabricante, tem a proposta de aliviar rápida e prolongadamente a HSDC.

Segundo Ding et al.<sup>34</sup>, 2014, o Clinpro XT<sup>®</sup> é uma nova pasta-líquido de ionômero de vidro, modificada por resina, baseada em uma tecnologia de ácido polialcanóico modificado por metacrilato. O líquido é uma combinação de polialcanóico modificado por metacrilato, HEMA, água, iniciadores (incluído a canforoquinona) e glicerofosfato de cálcio. A pasta é uma combinação de HEMA, Bis-GMA, água, iniciadores e vidro de fluoralumínio-silicato. E, pode ser aplicada, diretamente na dentina como uma fina camada (até aproximadamente 0.5 mm) sem o condicionamento ácido da superfície.

Estudos clínicos avaliaram a eficácia do Clinpro XT<sup>®</sup> na desmineralização de esmalte ao redor de bráquetes ortodônticos (Kumar Jena et al.<sup>55</sup>, 2015; Mehta et al.<sup>66</sup>, 2015). Porém, a literatura é sucinta quanto à utilização do material com a finalidade de tratamento para a hipersensibilidade dentinária.

Entretanto, o seu efeito sobre a permeabilidade dentinária antes e após desafios ácidos da dieta, bem como o seu efeito na rugosidade da superfície radicular e na obliteração dos túbulos dentinários, não foram testados até o momento.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Como a expectativa de vida da população está aumentando, proporcionalmente, observa-se uma maior manutenção de elementos dentários vitais ou minimamente restaurados na cavidade bucal desta. Porém, tais elementos dentários possuem maior propensão a sofrer um desgaste. Consequentemente é provável que a HSDC se torne uma condição cada vez mais frequente (West et al.<sup>107</sup>, 2015).

A prevalência da HSDC pode ser influenciada por hábitos de higiene bucal da população, bem como pelo consumo de alimentos e bebidas ácidas (Rees, Addy<sup>87</sup>, 2004).

A distribuição da prevalência e das características da HSDC foi relatada de formas diferentes em diferentes estudos (Davari et al.<sup>31</sup>, 2013). Essas diferenças são, provavelmente, devido às discrepâncias encontradas nas populações, hábitos, dietas e métodos de investigação (Miglani et al.<sup>67</sup>, 2010). Diversos estudos relataram lesões cervicais não-cariosas e HSDC em populações adultas, com taxas de prevalência variando de 5% a 85% (Bartlett, Shah<sup>13</sup>, 2006) e 2-8% para 74%, respectivamente (Miglani et al.<sup>67</sup>, 2010; Que et al.<sup>85</sup>, 2013). Além disso, a HSDC é mais prevalente nos pacientes com faixa etária variando entre 20 e 50 anos. Ressaltando, que está mais presente nos indivíduos do sexo feminino entre 30 e 40 anos de idade o que, provavelmente, tem relação com a tendência das mulheres escovarem os elementos dentários mais intensamente e ter uma dieta alimentar mais saudável, rica em frutas (Miglani et al.<sup>67</sup>, 2010; Porto et al.<sup>82</sup>, 2009; Aranha et al.<sup>9</sup>, 2009; Cummins<sup>27</sup>, 2010; Splieth, Tachou<sup>93</sup>, 2013). Já em outro estudo, foi descrito que a HSDC pode ocorrer em qualquer idade (Addy<sup>2</sup>, 2000).

Além do mais, a ocorrência de HSDC em caninos e pré-molares é mais alta do que nos outros elementos dentários (Que et al.<sup>86</sup>, 2013; Porto et al.<sup>82</sup>, 2009; Aranha et al.<sup>9</sup>, 2009; Cummins<sup>27</sup>, 2010; Cummins<sup>28</sup>, 2009) e a face vestibular tem sido relatada como sendo a mais envolvida (Davari et al.<sup>31</sup>, 2013).

Em 1997, Chabanski e Gillam<sup>21</sup>, relataram que pacientes que foram encaminhados para um departamento de periodontia especializada para serem submetidos a tratamento periodontal, apresentaram um aumento significativo de valores na prevalência de HSDC, variando entre 73 a 98%. Já, um estudo realizado em 2002, demonstrou que pacientes antes de serem submetidos à terapia periodontal, apresentavam uma prevalência de HSDC variando entre 9 a 23% e, que esses mesmos pacientes após serem submetidos a tal terapia, apresentavam prevalência entre 54-55%. E que o aumento na intensidade da HSDC ocorreu 1-3 semanas após a terapêutica, e após esse período, houve uma diminuição da mesma (von Troil et al.<sup>100</sup>, 2002).

Para compreender o mecanismo de dor presente na HSDC, é imprescindível que haja o entendimento da inter-relação existente entre dois tecidos dentários: dentina e polpa que, em conjunto, formam um sistema chamado complexo dentino-pulpar.

A dentina é considerada um tecido vital que tem a capacidade de responder a estímulos fisiológicos e patológicos. É coberta pelo esmalte na superfície coronária e por uma fina camada de cemento na superfície radicular. O tecido dentinário é sensível a estímulos, devido à sua extensão com os processos odontoblásticos e a formação do complexo dentino-pulpar (Miglani et al.<sup>67</sup>, 2010; Orchardson, Gillam<sup>72</sup>, 2006). Dentina e polpa são tecidos diferentes, histologicamente. No entanto, possuem a mesma origem embrionária: origem ectomesenquimal. A formação do complexo dentino-pulpar pode ser afetada pela dentina e vice-versa. A dentina tem túbulos muito minuciosos que são preenchidos com processos odontoblásticos. Por sua vez, tais processos, também são rodeados por um fluido dentinário que constitui cerca de 22% do volume total da dentina. O fluido é completamente filtrado e originado a partir dos vasos sanguíneos da polpa dentária (Davari et al.<sup>31</sup>, 2013).

Não há nenhuma evidência de que exista uma diferenciação entre a sensibilidade da dentina coronária e da dentina radicular. Mas, há diferenças interessantes entre a dentina

coronária e a dentina radicular. Na coroa os túbulos dentinários seguem um curso duplo e curvo e na raiz os túbulos seguem um curso reto e a circunferência da dentina na parte periférica da raiz ou coroa é muito maior do que perto da polpa. Somado a essas diferenças, o número e o raio dos túbulos dentinários aumentam da junção cimento-esmalte ( $\sim 20.000$  por  $\text{mm}^2$ ) em direção à polpa dentária ( $\sim 45.000$  por  $\text{mm}^2$ ) (West et al.<sup>105</sup>, 2013).

Vale ressaltar, que a sensibilidade da dentina a estímulos, não leva a qualquer problema enquanto ela está coberta por tecidos de proteção como o esmalte e o cimento. Entretanto, resultados de microscopia eletrônica de varredura, indicam que o número de túbulos na dentina sensível é oito vezes maior do que o número de túbulos na dentina não sensível. Além do mais, os túbulos de dentina sensível são mais espessos do que aqueles em dentina não sensível (Miglani et al.<sup>67</sup>, 2010; Orchardson, Gillam<sup>72</sup>, 2006; Cummins<sup>27</sup>, 2010).

Para que a dentina exposta seja sensível, os *plugs* tubulares e a camada de *smear layer* devem ser removidos e, por conseguinte, os túbulos dentinários serem expostos ao ambiente externo (Borges et al.<sup>16</sup>, 2012). E, para que a HSDC ocorra, além dos túbulos dentinários serem expostos ao meio externo, deve haver um número destes em estreita proximidade uns com os outros e serem patentes a partir da polpa em direção ao ambiente bucal (Addy<sup>3</sup>, 2002).

A HSDC é definida como uma condição dental dolorosa que possui etiologia multifatorial e que só pode ocorrer quando há exposição dentinária e túbulos dentinários abertos, permitindo, assim, o aumento do fluxo de fluido no interior dos túbulos durante um estímulo. A erosão dentária, particularmente a partir de ácidos alimentares, parece desempenhar um papel dominante em ambos os processos (Addy, West<sup>7</sup>, 2013).

A dor é causada pela movimentação de fluidos presentes nos túbulos dentinários (Sauro et al.<sup>91</sup>, 2006), que, pode ser explicada pela Teoria Hidrodinâmica, amplamente aceita, proposta por Brännström e Astrom em 1972. De acordo com tal teoria, a presença de lesões envolvendo a perda de esmalte e/ou cimento na região cervical e, consequentemente, a

abertura dos túbulos dentinários para a cavidade bucal, sobre certos estímulos, permite a movimentação dos fluidos presentes dentro dos túbulos dentinários, estimulando indiretamente as extremidades dos nervos pulpaes, causando a sensação dolorosa (Porto et al.<sup>82</sup>, 2009).

Evidências surgiram, novamente, em relação a um possível papel mais importante dos odontoblastos no mecanismo de dor na HSDC. Este fato seria explicado devido a uma íntima relação dos odontoblastos com as terminações nervosas e, assim, sinais biológicos seriam provavelmente transmitidos a partir deles para os axônios e vice-versa (Magloire et al.<sup>60</sup>, 2010).

Como a HSDC é definida como a dor causada por um estímulo não nocivo e dentes com dentina exposta ou recessão gengival estão sujeitos à ocorrência de tal condição, esta pode ocorrer devido à abrasão, erosão ou atrito da superfície do esmalte, o que expõe a superfície dentinária ou a superfície radicular. Tais superfícies expostas quando localizadas próximas a margem gengival são referidas como “lesões cervicais não-cariosas” (Veitz-Keenan et al.<sup>99</sup>, 2013).

Um dos fatores etiológicos das lesões cervicais não-cariosas é a abrasão (Burgess et al.<sup>18</sup>, 2013), definida como o desgaste físico resultante de processos mecânicos que envolvem substâncias ou objetos (Ganss<sup>42</sup>, 2006). Em 2003, a abrasão em consequência de escovação dentária com um dentífrico, foi citada como sendo a principal causa do desgaste da dentina (Addy, Hunter<sup>5</sup>, 2003). No entanto, o desgaste da dentina por excesso de zelo durante a escovação, pode ser o responsável por uma pequena porcentagem de casos de ocorrência de HSDC (Addy<sup>4</sup>, 2005). É provável que os componentes erosivos exacerbem tal condição, resultando em perda de tecidos duros e abertura dos túbulos dentinários (Absi et al.<sup>1</sup>, 1992).

Embora a abrasividade da escovação dentária seja quase que insignificante ao esmalte e mínima a dentina, características como a rigidez da cabeça da escova e da cerda do

filamento podem aumentar a abrasividade quando associadas aos dentífrícios (Dyer et al.<sup>37</sup>, 2000; Wiegand et al.<sup>108</sup>, 2008) e influenciar na força de escovação (Wiegand et al.<sup>109</sup>, 2007).

Estudos realizados para investigar os efeitos da abrasão sobre a dentina mostraram que ela é consideravelmente mais susceptível à abrasão do que o esmalte (Hooper et al.<sup>49</sup>, 2003). Tal susceptibilidade foi observada como aumentada quando, *in vitro*, desafios erosivos eram realizados antes da escovação dentária, demonstrando que a escova de dente removia mais facilmente o tecido duro superficialmente desmineralizado (Absi et al.<sup>1</sup>, 1992; Addy et al.<sup>6</sup>, 2002).

No ritmo da vida moderna, com a grande preocupação com os bons hábitos, vem ocorrendo repentina mudança nos cardápios alimentares. Uma dieta rica em frutas, sucos e vegetais faz parte dos hábitos saudáveis dessa nova geração, preocupada excessivamente com a estética corporal. Surgem, também, juntamente com outros extremos verificados na atual sociedade de consumo, padrões de beleza inatingíveis, o que aliado a essa mudança alimentar, ocasiona alguns distúrbios psicológicos responsáveis por transtornos alimentares como a bulimia e a anorexia. O medo mórbido de engordar e de ficar fora desses padrões atuais, juntamente com esses novos hábitos alimentares, além de serem responsáveis por tais transtornos são causas da erosão dentária (Vasconcelos et al.<sup>98</sup>, 2010).

A erosão dentária é outro fator etiológico das lesões cervicais não-cariosas ((Burgess et al.<sup>18</sup>, 2013), e é definida como o desgaste químico resultante da ação de ácidos de origem extrínseca ou intrínseca que atuam sobre as superfícies dentárias livres de placa bacteriana (Ganss<sup>42</sup>, 2006). A erosão tem início, pelo amolecimento da superfície, seguido pela dissolução contínua de camada por camada que pode conduzir à perda permanente do volume do dente envolvido. Os fatores extrínsecos principais são alimentos e bebidas ácidas, mas, podem ser também medicamentos e produtos de higiene bucal (Lussi, Jaeggi<sup>57</sup>, 2008). Já, a

erosão de origem intrínseca é causada pela ação do suco gástrico, possivelmente causada pela doença do refluxo, distúrbios alimentares e alcoolismo crônico (Lussi<sup>56</sup>, 2006).

Refrigerantes mais ácidos, frutas cítricas e sucos de frutas, algumas bebidas alcoólicas e muitos chás de ervas removem a camada de *smear layer* (Absi et al.<sup>1</sup>, 1992; Phelan, Rees<sup>76</sup>, 2002) depois de alguns minutos de exposição (West et al.<sup>104</sup>, 2003). Além disso, estes ácidos podem reduzir dramaticamente a capacidade da dentina em resistir às forças abrasivas devido à superfície amolecida (Addy<sup>3</sup>, 2002; Absi et al.<sup>1</sup>, 1992; Vanuspong et al.<sup>97</sup>, 2002; Eisenburger et al.<sup>38</sup>, 2004), resultando em uma maior remoção da dentina e exposição de túbulos dentinários abertos (West et al.<sup>105</sup>, 2013).

Alguns bochechos com baixo pH podem, também, promover uma dissolução da camada de *smear layer* e expor túbulos dentinários abertos (Pontefract et al.<sup>81</sup>, 2001), assim como alguns detergentes presentes nos dentífrícios, tais como lauril sulfato de sódio (West et al.<sup>102</sup>, 1998).

Em 2006, Orchardson e Gillam<sup>24</sup> relataram que quando há exposição da dentina devido à perda de esmalte (lesões de abrasão, erosão) seguida da constante ação de ácidos que mantém os túbulos da superfície dentinária abertos, ou, devido à desnudação da superfície radicular ocasionada pela perda de estruturas como o cemento que é facilmente removido pela escovação ou tratamento periodontal, o quadro de HSDC pode surgir.

De acordo com Addy<sup>3</sup> (2002), indivíduos que, frequentemente, apresentam doença periodontal têm exposição dentinária radicular tanto quanto indivíduos saudáveis que, por excesso de zelo, durante a escovação acabam traumatizando os tecidos gengivais marginais, com subsequente desgaste da dentina. Clinicamente, processos de desgaste de tecido duro da região coronária também são, frequentemente, observados na margem cervical.

Esta combinação de erosão e abrasão dentárias apresenta uma mistura ideal de fatores etiológicos de risco para HSDC (Splieth, Tachou<sup>93</sup>, 2013). Embora a erosão seja o fator

dominante, a ação sinérgica com a abrasão, é provavelmente, a ocorrência mais comum, resultando na abertura de túbulos e no desgaste da dentina (West et al.<sup>105</sup>, 2013).

Quando o desgaste de uma dentição ocorre ao longo de muitos anos, a dentina raramente será sensível, enquanto que, quando há um desgaste relativamente rápido em um adulto jovem, muitas vezes esta dentina se tornará sensível, resultando na presença de sintomatologia dolorosa. A explicação está em o elemento dentário ter uma excelente capacidade reparadora, promovendo a deposição de dentina reacional e reparadora. Assim, é provável que a capacidade e a velocidade dos processos de reparação do dente e a oclusão dos túbulos, bem como a idade da polpa, sejam muito importantes para a susceptibilidade de um indivíduo experimentar a dor da HSDC (West et al.<sup>105</sup>, 2013).

Segundo Marini et al.<sup>62</sup> (2004), a HSDC pode acontecer, também, em decorrência de recessão gengival ocasionada pelo envelhecimento, doença periodontal crônica e hábitos deletérios do paciente.

Porto et al.<sup>82</sup> (2009) e Dababneh et al.<sup>30</sup> (1999) relataram que a HSDC está geralmente associada à exposição das superfícies das raízes dentárias e, assim, a presença de recessões gengivais é observada em muitos elementos dentários acometidos com esta condição, como resultado de doença e/ou tratamento periodontal ou hábitos inadequados de escovar os dentes. No entanto, de acordo com Que et al.<sup>64</sup> (2010), a HSDC também pode ocorrer em dentes sem perda de inserção e sem a presença de recessão gengival.

Já, em um estudo realizado em 2004 por Rees e Addy<sup>88</sup>, utilizando dados de 152 pacientes com HSDC, demonstrou que a maioria dos elementos dentários acometidos, apresentava algum grau de recessão gengival na face vestibular (pelo menos 1-3 mm). E, demonstrou também, que os escores de HSDC dos elementos dentários com recessão gengival (1, 2, 3 e 4-8 mm) foram significativamente maiores em comparação com o resultado dos elementos dentários sem recessão gengival (0 mm). O mais alto nível de HSDC foi observado

nos dentes que apresentavam de 4-8 mm de recessão, indicando que o nível de HSDC aumentou com a progressão das recessões. Assim, os resultados mostraram que o nível de HSDC ocorre em associação com o grau de exposição da superfície radicular, devido à presença de recessão gengival.

Resultados semelhantes foram encontrados em um trabalho realizado por Fukumoto et al.<sup>41</sup> (2014), no qual, os autores relataram uma clara associação entre a presença de recessões gengivais e a ocorrência de HSDC, demonstrando que o nível de tal condição nos elementos dentários com 4-8 mm de recessão, foi maior do que em elementos com 1 e 2 mm de recessão; sugerindo, assim, que o nível de HSDC em dentes com exposição maior da superfície radicular foi superior aos dentes com menor exposição da mesma.

Em 1991, Kerns et al.<sup>54</sup>, relataram que a HSDC está frequentemente associada com recessão gengival em pacientes com doença periodontal e que o alisamento de superfícies radiculares remove depósitos de cálculo e placa e um pouco da superfície do cimento. Embora a ação do alisamento radicular gere *smear layer*, inicialmente ocluindo os túbulos dentinários, pode ser observada uma significativa perda desta camada após uma semana com a reabertura destes túbulos. E em 2001, Tugnait e Clerehugh<sup>95</sup>, relataram que alisamentos radiculares realizados repetidas vezes, pode potencialmente tornar as superfícies radiculares expostas, sensíveis.

Em condições patológicas, para que se obtenha sucesso no tratamento, é fundamental que seja realizado um preciso diagnóstico. Algumas características da HSDC são semelhantes a outras condições como: cárie dentária, fratura ou trinca de esmalte, dor resultante de uma pulpite irreversível ou mesmo sensibilidade pós-clareamento dentário (Miglani et al.<sup>67</sup>, 2010; Orchardson, Gillam<sup>72</sup>, 2006; Minoux, Serfaty<sup>68</sup>, 2008).

A sensibilidade pós-clareamento em elemento dentário vital, afeta a maioria das pessoas e tem duração de 1-4 dias, em média, (Van Haywood<sup>96</sup>, 2002). A sensibilidade é



explicada devido ao fato de as moléculas de peróxido de hidrogênio que passam através do esmalte e da dentina, terem a capacidade de alcançar a polpa dentária, causando inflamação pulpar (Haywood<sup>48</sup>, 1992), a qual é diferente da etiologia da HSDC. Sensibilidade pós-clareamento é geralmente transiente, embora possa se tornar grave e prolongada se o clareamento for efetuado em indivíduos que já possuam um tecido dentinário sensível (Matthews, Vongsavan<sup>65</sup>, 1994).

O diagnóstico da HSDC tem início pela investigação do histórico e do exame clínico do paciente. Ao investigar o histórico, algumas perguntas são feitas sobre o momento do início, a intensidade e a estabilidade da dor e os fatores que reduzem ou aumentem a mesma (Davari et al.<sup>31</sup>, 2013).

Uma vez que a investigação do histórico tenha sido concluída, o paciente deve ser examinado, a fim de diagnosticar o problema. Isso inclui um exame de todos os tecidos extra e intra-bucais de forma completa e sistemática, a fim de confirmar o diagnóstico clínico baseado em uma história completa. Áreas com dentina exposta podem ser investigadas com o auxílio de uma sonda exploradora, deslizando-a pela superfície dentinária. Este procedimento pode provocar uma resposta do paciente, embora, seja considerado que o jato de ar da seringa tríplice seja o mais susceptível de gerar uma resposta, caso o problema seja realmente HSDC. O cirurgião-dentista, no entanto, deve estar ciente de uma série de condições que também podem causar sintomas similares, e estes podem incluir, como citado acima, condições tais como: a síndrome do dente gretado, cárie dentária, pulpite reversível e irreversível, dentes e/ou restaurações fraturados, sensibilidade pós-operatória (de origem restauradora, periodontal e procedimentos de clareamento), dor facial atípica, entre outros, que podem exigir um exame clínico prolongado com vários testes de diagnóstico como: percussão, radiografias, teste de vitalidade pulpar e outros (Cunha-Cruz et al.<sup>29</sup>, 2010; Gillam<sup>45</sup>, 2013).

Quando os dados obtidos por meio da análise do histórico em conjunto com as características encontradas no exame clínico do paciente excluem as demais etiologias da dor, podem direcionar para o diagnóstico da HSDC (Davari et al.<sup>31</sup>, 2013).

O diagnóstico da HSDC é principalmente um diagnóstico de exclusão. Assim, aspectos diferenciais de diagnóstico desempenham um papel central e uma avaliação minuciosa da história clínica é indispensável para identificar os fatores etiopatogênicos (Gillam<sup>45</sup>, 2013). Além do mais, esta etapa é importante para minimizar ou tratar efetivamente o fator causal e controlar os fatores predisponentes por meio, por exemplo, de dieta e hábitos de higiene associando erosão e abrasão (Gernhardt<sup>44</sup>, 2013).

Em relação a como determinar a intensidade da HSDC, dois métodos mais comuns podem ser citados. Um deles é através de alguns questionamentos ao paciente e o outro, por meio de exame clínico. A distribuição da prevalência de HSDC encontrada no primeiro método é, normalmente, estimada em mais elevada do que a encontrada no segundo (Fischer et al.<sup>39</sup>, 1992).

Escore diferentes de dor podem ser usados para avaliar o grau de desconforto dos pacientes após qualquer um dos estímulos já mencionados anteriormente. Na prática odontológica, o uso de uma escala analógica visual é o recomendado. Entretanto, o monitoramento da HSDC é um campo desafiador, pois, além da sintomatologia dolorosa influenciar negativamente na qualidade de vida dos pacientes, tal sintomatologia é subjetiva e pode ser afetada por um grande número de fatores individuais (Gernhardt<sup>44</sup>, 2013).

Finalmente, pelo menos, dois estímulos diferentes devem ser usados para avaliar e diagnosticar a HSDC. Estímulos táteis e de ar frio evaporativo, são fisiológicos e de fácil controle. Portanto, esses são os estímulos mais utilizados e amplamente recomendados para o diagnóstico clínico da HSDC na prática odontológica (Gernhardt<sup>44</sup>, 2013).

Em decorrência da melhoria na saúde bucal da população, os elementos dentários têm sido mantidos por mais tempo na cavidade bucal. Tal fato, aliado ao declínio das doenças cariosas e periodontais, proporcionou ao tratamento da HSDC, certa notoriedade (Rees, Addy<sup>88</sup>, 2002).

Os tratamentos para a HSDC se baseiam na redução ou impedimento da movimentação do fluxo de fluidos no interior dos túbulos dentinários, no bloqueio da transmissão neural dos mecano-receptores pulpares (Canadian Advisory Board On Dentin Hypersensitivity<sup>24</sup>, 2003; Shiau<sup>92</sup>, 2012) ou em ambos simultaneamente (Canadian Advisory Board On Dentin Hypersensitivity<sup>24</sup>, 2003).

Em relação ao bloqueio da transmissão neural dos mecano-receptores pulpares, foi realizada uma análise dos trabalhos de revisão de literatura analisando o uso de agentes dessensibilizantes para tal finalidade e, na maioria deles, as tentativas de interromper a ativação neural e, conseqüentemente, a transmissão da dor ocorriam por meio da utilização de produtos que continham em sua composição substâncias como o nitrato ou o cloreto de potássio (Canadian Advisory Board On Dentin Hypersensitivity<sup>24</sup>, 2003).

Devido ao fato de a permeabilidade dentinária e a movimentação de fluidos no interior dos túbulos dentinários abertos e expostos terem proporcionado um favorecimento para teoria de transmissão de estímulos através da dentina, a oclusão destes túbulos foi identificada como um possível método para a redução da dor associada a elementos dentários sensíveis. Por este motivo, os tratamentos atuais visam ocluir túbulos dentinários (Cartwright<sup>20</sup>, 2014) e, assim, eliminar a dor resultante da HSDC.

A redução ou impedimento da movimentação do fluxo de fluidos no interior dos túbulos dentinários por meio da oclusão destes, pode ser conseguida através da utilização de dentifícios contendo fluoretos (Petersson<sup>75</sup>, 2013), dentifícios contendo arginina e carbonato de cálcio (Markowitz<sup>63</sup>, 2013), restaurações com resina composta (Prati et al.<sup>83</sup>, 2001),

oxalatos (Pillon et al.<sup>77</sup>, 2004), terapia com laser (Hashim et al.<sup>47</sup>, 2014; Shiau<sup>92</sup>, 2012) e aplicação de adesivos e selantes ionoméricos (Polderman, Frencken<sup>80</sup>, 2007).

Agentes físicos e químicos podem induzir a formação de uma camada de *smear layer* e, conseqüentemente, acarretar na oclusão dos túbulos dentinários (Canadian Advisory Board On Dentin Hypersensitivity<sup>24</sup>, 2003).

Já foi relatado que para o tratamento da HSDC, além dos produtos já citados anteriormente, o tratamento cirúrgico de cobertura da recessão gengival, também acarreta na oclusão dos túbulos dentinários expostos, somado ao fato de oferecer a vantagem da melhoria estética em áreas sensíveis associadas com recessão (Hwang, Wang<sup>50</sup>, 2006; Chambrone et al.<sup>22</sup>, 2010). No entanto, a eficácia do tratamento cirúrgico para esta condição não está bem definida na literatura devido a uma série de fatores como: tamanho e heterogeneidade da amostra, diferenças de projetos de estudo, diferentes técnicas utilizadas para a cobertura radicular, o acompanhamento e a avaliação da HSDC (Douglas de Oliveira et al.<sup>36</sup>, 2013).

Entretanto, em um ensaio clínico publicado em 2009, os autores relataram que em casos de recessão gengival tratados cirurgicamente, houve uma redução da HSDC como resultado pós-operatório secundário (Cortellini et al.<sup>26</sup>, 2009).

O tratamento da HSDC e a previsibilidade da cobertura do defeito de tecido mole tornaram-se objetivos importantes na terapia periodontal. Segundo Douglas de Oliveira et al.<sup>35</sup> (2013), o estudo por eles realizado, foi o primeiro a avaliar diretamente o efeito da cobertura do defeito de tecido mole no tratamento da HSDC, e mostrou uma diminuição significativa desta condição e ganho nos parâmetros gengivais, após o tratamento cirúrgico.

Embora vários tipos de tratamentos para a HSDC serem relatados na literatura, não existe, ainda, um tratamento que reduz a dor a níveis satisfatórios (Hashim et al.<sup>47</sup>, 2014).

### **3 PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste estudo in vitro foi determinar a eficácia do Clinpro XT<sup>®</sup> na redução da permeabilidade dentinária e avaliar a resistência deste produto a desafios ácidos. O grau de obliteração dos túbulos dentinários e a rugosidade superficial após aplicação do produto, também foram avaliados.

## 4 MATERIAL E MÉTODO

Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP e, aprovado, sob o nº CAAE 022924.412.5.0000.5416 (Anexo A) e protocolo nº 17/11 (Anexo B).

Foram utilizados 75 terceiros molares humanos extraídos de pacientes jovens por estarem impactados. Os dentes foram obtidos na clínica de Cirurgia da Faculdade de Odontologia de Araraquara- UNESP, sendo que todos os pacientes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a doação dos dentes. Como critérios de seleção, os dentes deveriam se apresentar íntegros. Os mesmos foram armazenados em água deionizada para evitar ressecamento e os meios de estocagem foram trocados semanalmente até serem utilizados para a confecção das amostras.

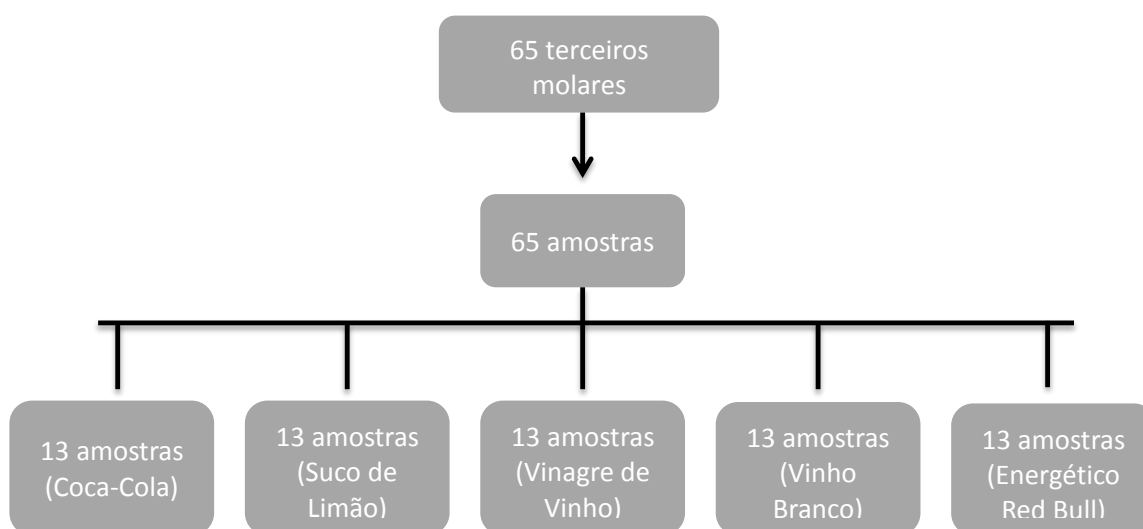
Como foram utilizadas somente as porções radiculares dos 75 elementos dentários, as porções coronárias dos mesmos foram doadas ao Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia de Araraquara- UNESP.

### ***Preparo das amostras e distribuição entre os grupos para análise da permeabilidade dentinária***

Dos 75 dentes utilizados nesse estudo, 65 dentes foram selecionados para a análise da permeabilidade dentinária (Figura 1). As amostras foram confeccionadas como em estudos anteriores de nosso grupo de pesquisa (Zandim et al.<sup>112</sup>, 2010). Foram confeccionados dois sulcos paralelos com uma fresa cilíndrica diamantada nº 3099 (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil), em alta rotação, sob refrigeração, nas faces vestibular ou lingual, um ao nível da junção cimento-esmalte (Figura 2A) e o outro 4 mm apicalmente ao primeiro (Figura 2B). Em seguida, com a mesma fresa foi feita a união dos sulcos para remoção do cimento radicular e exposição da dentina subjacente (Figura 2C). Logo após, os dentes foram seccionados transversalmente na altura da junção amelocementária com o auxílio de um disco diamantado

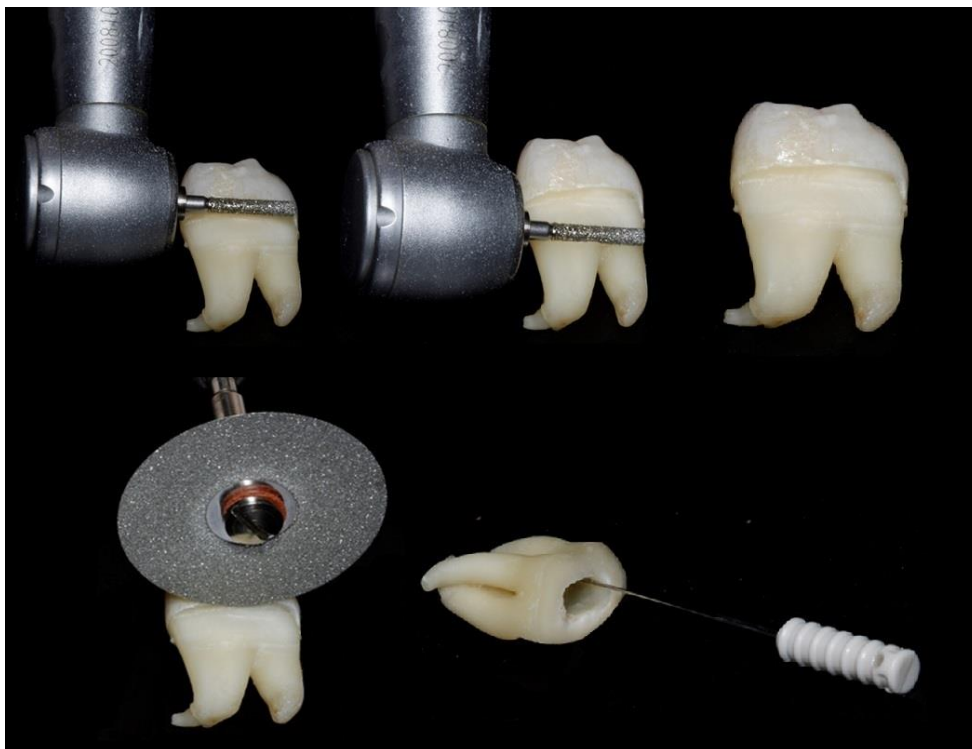
(KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil) (Figura 2D), sendo que somente a porção radicular foi utilizada para execução do experimento, totalizando 65 amostras. Em seguida foi realizada a remoção do tecido pulpar com o auxílio de extirpa nervos (Figura 2E) e os fragmentos radiculares foram posteriormente adaptados (Figura 3A) em suportes confeccionados com resina acrílica e uma cânula de aço inoxidável (Figura 3B) de aproximadamente 3 cm de comprimento cujo diâmetro era compatível com o tubo de polietileno (18 gauge), que foi usado no sistema para determinar a permeabilidade dentinária. O vedamento de todo o sistema foi feito com um adesivo a base de cianoacrilato (Figura 3C) e cera (Figura 3D). Para isolar apenas a área de dentina preparada, foi aplicado no restante do fragmento radicular não preparado um esmalte de unha de coloração preta (Figura 4). Após a secagem do esmalte e do adesivo, as amostras foram armazenadas em água deionizada para evitar o seu ressecamento.

**Figura 1** – Organograma de distribuição das amostras e divisão dos grupos experimentais para análise da permeabilidade dentinária.



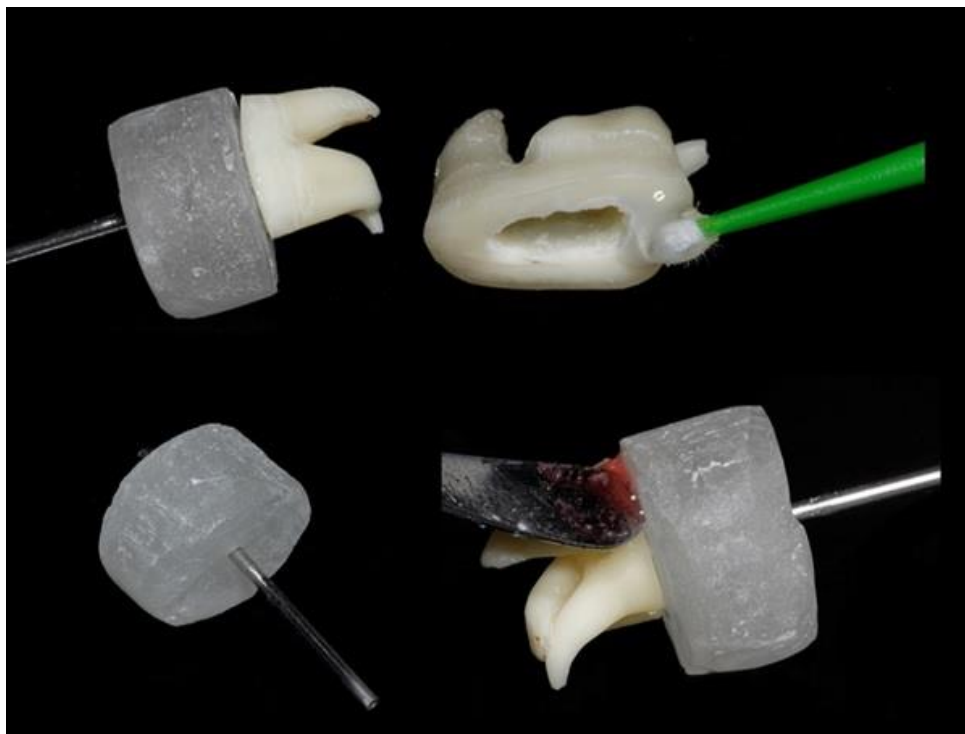
**Fonte:** Autoria própria

**Figura 2** – Sequência de confecção das amostras. **A)** Confecção do primeiro sulco com uma fresa cilíndrica diamantada na altura da junção amelocementária; **B)** Confecção do segundo sulco 4 mm apicalmente ao primeiro; **C)** União da região demarcada pelos dois sulcos previamente confeccionados; **D)** Secção e separação das porções coronária e radicular com um disco diamantado; **E)** Remoção do tecido pulpar com o auxílio de um extirpa nervos.



**Fonte:** Autoria própria

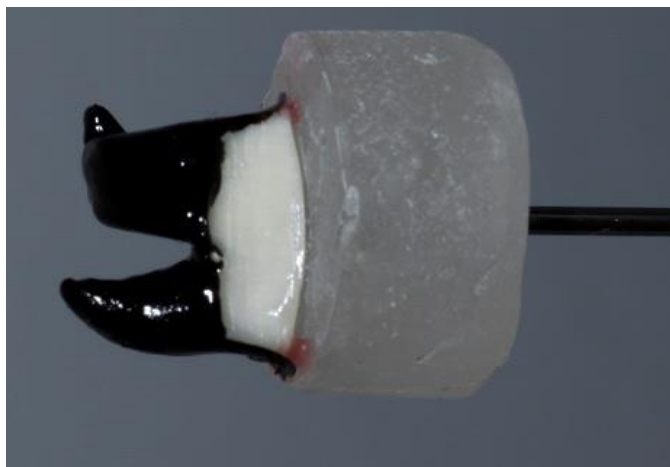
**Figura 3** – Sequência de confecção das amostras. **A)** Adaptação do fragmento radicular no suporte; **B)** Suporte confeccionado com resina acrílica e uma cânula de aço inoxidável; **C)** Aplicação do adesivo a base de cianoacrilato com a finalidade de vedamento do sistema; **D)** Aplicação da cera com a mesma finalidade da etapa anterior.



**Fonte:** Autoria própria



**Figura 4** – Resultado da aplicação de um esmalte de unha de coloração preta em todo o fragmento radicular, com exceção da área de dentina preparada previamente.



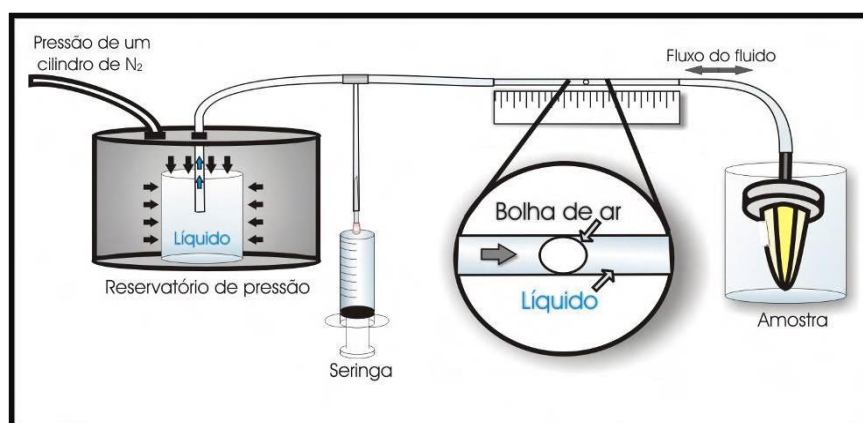
**Fonte:** Autoria própria

#### ***Análise da permeabilidade dentinária***

A permeabilidade dentinária foi mensurada pela adaptação de um sistema de pressão hidráulico já descrito e utilizado em trabalhos anteriores (Fogel, Pashley<sup>40</sup>, 1993, Zandim et al.<sup>112</sup>, 2010; Pinto et al.<sup>79</sup>, 2010; Batitucci et al.<sup>14</sup>, 2012). Neste sistema (Figura 5), um béquero contendo água deionizada foi colocado dentro de uma panela de pressão adaptada para receber pressão (10 psi) de um cilindro de nitrogênio. Esse líquido, sob pressão, saiu da panela através de um tubo de polietileno, passou por um microcapilar de vidro e, novamente através de um tubo de polietileno atingindo a amostra que se encontrava na extremidade final do sistema. Ao atingir a amostra, o líquido foi forçado a sair para a superfície externa pela área de dentina previamente preparada e que não foi vedada pelo esmalte de unha de coloração preta. O registro do deslocamento linear de bolha de ar no microcapilar foi obtido por meio de uma régua milimetrada que mensurou o fluxo de líquido por minuto, por meio do deslocamento da bolha e convertido em deslocamento de volume ( $\mu\text{L}/\text{minuto}$ ). Baseado no diâmetro ( $25\ \mu\text{l}$ ) e no comprimento (65 mm) do microcapilar pode-se calcular o fluxo de líquido pela seguinte fórmula:  $F=25\mu\text{L} \times D/ 65\text{mm} \times t$ , sendo que F seria o fluxo em  $\mu\text{L}/\text{min}$ , D seria o deslocamento da bolha em mm e t o tempo em minutos. A bolha de ar foi inserida

no sistema pela simples desconexão e re-conexão da amostra do tubo de polietileno e uma seringa foi usada para ajustar a posição da bolha no microcapilar. Quatro leituras consecutivas, com intervalos de um minuto, foram feitas por um único examinador calibrado em um estudo piloto prévio (um pesquisador experiente, nesta linha de pesquisa, acompanhou as leituras por meio do deslocamento da bolha no interior de um capilar até o momento em que as leituras de ambos foram semelhantes), sendo utilizado o valor mais prevalente como medida da permeabilidade dentinária. O sistema foi constantemente checado com o intuito de detectar a presença de vazamentos que pudessem comprometer as medidas da permeabilidade dentinária.

**Figura 5** – Sistema de pressão hidráulico utilizado para a mensuração da permeabilidade dentinária.



**Fonte:** Fonte: Zandim DL, Leite FR, Sampaio JE. In vitro evaluation of the effect of dietary acids and toothbrushing on human root dentin permeability. Quintessence Int. 2010; 41: 257-63

Todas as amostras foram submetidas à primeira medida de permeabilidade. Em seguida, as amostras foram condicionadas com gel de ácido fosfórico a 37% durante 30 segundos e, a seguir, lavadas com jato de água da seringa tríplice também por 30 segundos. Tal procedimento teve como objetivo remover o *smear layer* e expor os túbulos dentinários. Seguidamente, foi realizada a segunda medida de permeabilidade dentinária e só foram usadas para a fase seguinte as amostras que apresentaram valores semelhantes de permeabilidade

dentinária. Este valor foi considerado o Valor Máximo de Permeabilidade (100%) de cada amostra. Após a aplicação do produto, as 65 amostras tiveram novamente medida a permeabilidade dentinária e esse valor foi comparado com o valor de permeabilidade máxima obtido anteriormente. Posteriormente a tomada da terceira medida de permeabilidade dentinária as 65 amostras foram submetidas a desafios ácidos e foram subdivididas em 05 grupos, aleatoriamente, contendo 13 amostras por grupo. As amostras foram mergulhadas em 20 ml de diferentes substâncias ácidas (Tabela 1), por 5 minutos e depois lavadas com 20 ml de água deionizada.

**Tabela 1** – Grupos testados com o número de amostras e substâncias utilizadas nos desafios ácidos

| GRUPOS                | SUBSTÂNCIAS           |
|-----------------------|-----------------------|
| <b>Grupo 1 (n=13)</b> | Coca-cola             |
| <b>Grupo 2 (n=13)</b> | Suco natural de limão |
| <b>Grupo 3 (n=13)</b> | Vinagre de vinho      |
| <b>Grupo 4 (n=13)</b> | Vinho branco          |
| <b>Grupo 5 (n=13)</b> | Energético Red Bull   |

**Fonte:** Autoria própria

Após essa última etapa nova medida de permeabilidade foi realizada. Esta última etapa foi repetida mais 2 vezes para somar desafios ácidos, resultando em 6 mensurações de permeabilidade dentinária para cada amostra.

Todas as substâncias testadas nessa etapa foram submetidas a um phmetro digital microprocessado (Del Lab, modelo: DLA PH, Brasil) antes de serem utilizadas (Tabela 2), e as mesmas foram utilizadas para as 13 amostras do mesmo grupo.

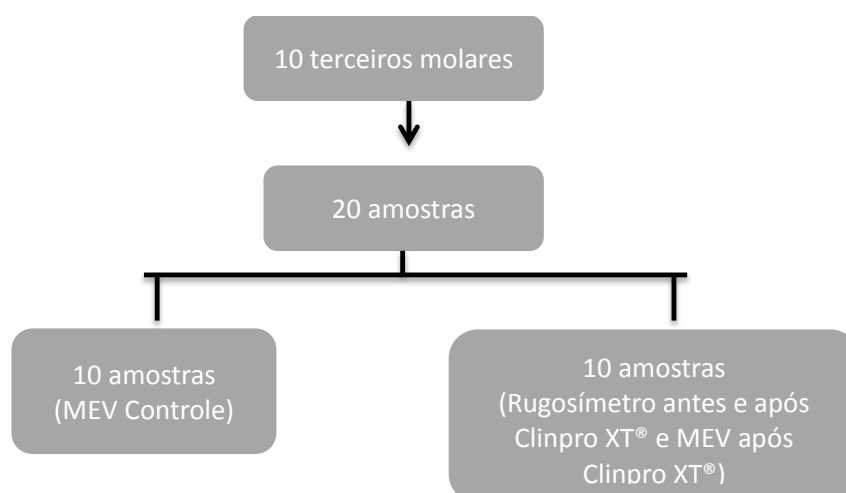
**Tabela 2** – Substâncias utilizadas nos desafios ácidos e os valores do pH

| SUBSTÂNCIAS           | pH  |
|-----------------------|-----|
| Coca-cola             | 2.8 |
| Suco natural de limão | 2.1 |
| Vinagre de vinho      | 2.9 |
| Vinho branco          | 3.3 |
| Energético Red Bull   | 3.5 |

Fonte: Autoria própria

***Preparo das amostras e distribuição entre os grupos para análise da rugosidade superficial e grau de obliteração dos túbulos dentinários***

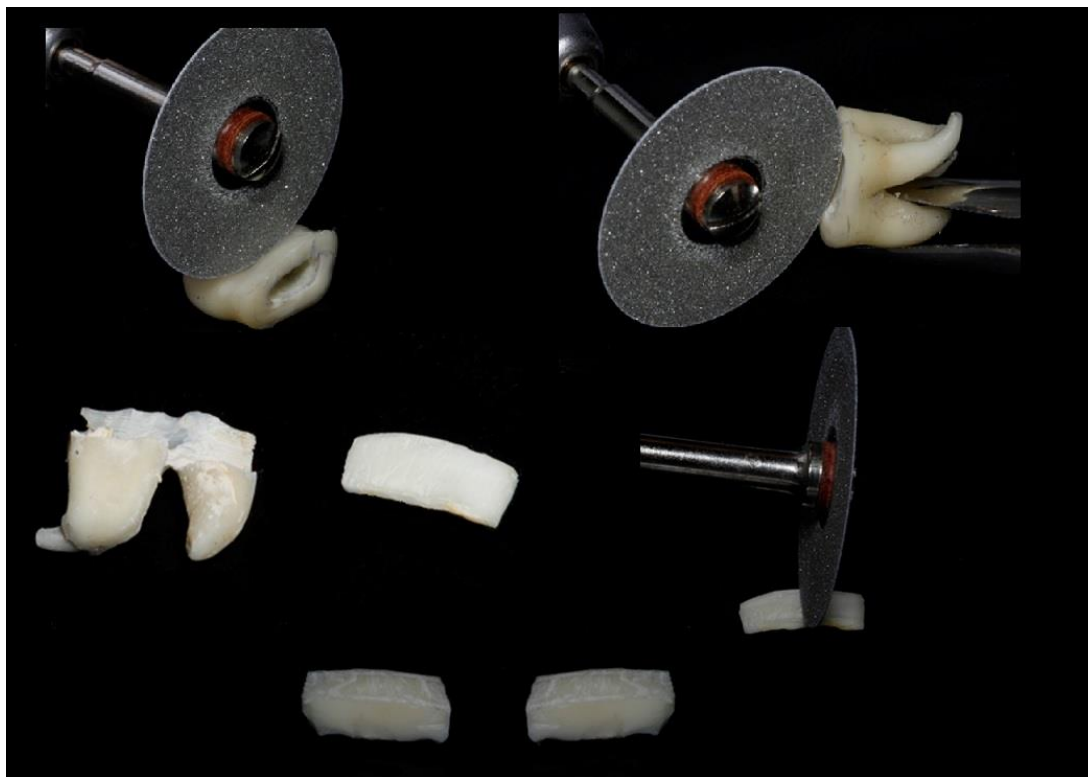
Os 10 dentes restantes foram selecionados para a análise da rugosidade superficial e grau de obliteração dos túbulos dentinários (Figura 6).

**Figura 6** – Organograma de distribuição das amostras e divisão dos grupos experimentais para análise da rugosidade superficial e grau de obliteração dos túbulos dentinários.

Fonte: Autoria própria

De maneira semelhante, já citada anteriormente, no preparo das amostras para análise da permeabilidade dentinária, foram confeccionados dois sulcos paralelos com uma fresa cilíndrica diamantada nº 3099 (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil), em alta rotação, sob refrigeração, nas faces vestibular ou lingual, um ao nível da junção cimento-esmalte (Figura 2A) e o outro 4 mm apicalmente ao primeiro (Figura 2B). Em seguida, com a mesma fresa foi feita a união dos sulcos para remoção do cimento radicular e exposição da dentina subjacente (Figura 2C). Logo após, os dentes foram seccionados transversalmente na altura da junção amelocementária com o auxílio de um disco diamantado (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil) (Figura 2D). Em seguida foi realizada a remoção do tecido pulpar com o auxílio de extirpa nervos (Figura 2E). A partir daí, os dentes foram seccionados com disco diamantado nos sentidos: horizontal (região do sulco realizado previamente 4 mm apicalmente ao primeiro) (Figura 7A) e vertical (cérvico-apical) para remoção da porção preparada (Figuras 7B e 7C). Posteriormente, tal porção foi seccionada ao meio com o auxílio do disco diamantado (Figura 7D) para obtenção de 2 amostras de cada dente (3x4mm) na região cervical da raiz (Figura 7E), totalizando 20 amostras que foram distribuídas aleatoriamente em 2 grupos com 10 amostras em cada. Somente a porção radicular de cada dente foi utilizada no experimento.

**Figura 7** – Sequência de confecção das amostras. **A)** Secção do fragmento radicular no sentido horizontal com o auxílio de um disco diamantado; **B)** Secção do fragmento radicular no sentido vertical com o auxílio de um disco diamantado; **C)** Remoção da porção preparada; **D)** Secção da porção preparada ao meio com o auxílio de um disco diamantado; **E)** Obtenção de duas amostras.



**Fonte:** Autoria própria

Inicialmente, todas as amostras (grupo teste e grupo controle) foram condicionadas com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos (Figura 8), e, em seguida, lavadas com jato de água da seringa tríplice também por 30 segundos (Figura 9). Este procedimento teve como objetivo remover o *smear layer* e expor os túbulos dentinários. O grupo controle foi somente utilizado para confirmar a abertura dos túbulos dentinários antes da aplicação do produto testado, através da microscopia eletrônica de varredura.

**Figura 8** – Condicionamento com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos.



**Fonte:** Autoria própria

**Figura 9** – Lavagem com jato de água da seringa triplice também por 30 segundos.



**Fonte:** Autoria própria

### *Grupos*

**-Grupo Teste - Clinpro XT<sup>®</sup> (3M ESPE, Saint Paul, EUA):** foi manipulado de acordo com as instruções do fabricante e aplicado nas 75 amostras com o auxílio de um microbrush formando uma camada de aproximadamente 0,5 mm (Figura 10); após, foi polimerizado com auxílio de um aparelho fotopolimerizador (Wireless Curing Light – Modelo: DB 685, Dabi Atlante, Brasil) por 20 segundos, conforme indicação do fabricante (Figura 11).

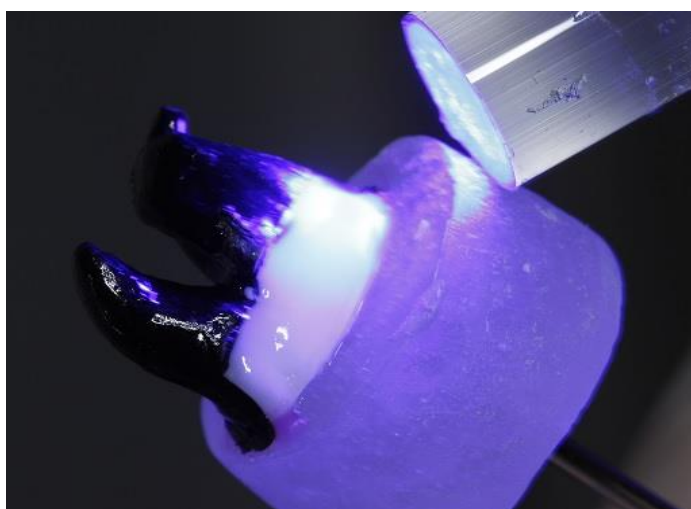
**- Grupo Controle:** nenhum tratamento foi aplicado.

**Figura 10** – Aplicação do Clinpro XT<sup>®</sup> com o auxílio de um microbrush.



**Fonte:** Autoria própria

**Figura 11** – Polimerização do produto com o auxílio de um aparelho fotopolimerizador pelo tempo de 20 segundos.



**Fonte:** Autoria própria



### ***Análise da rugosidade superficial***

As amostras foram submetidas à avaliação da rugosidade por meio de um rugosímetro (Surftest SJ-401, Mitutoyo Sul Americana Ltda, Santo Amaro, SP, Brasil), antes e após a aplicação do produto, de maneira que cada amostra foi seu próprio controle. As medidas foram realizadas com um *cut-off* de 0.25 mm e um comprimento de leitura de 1.25 mm (5 *cut-offs*). Foram determinadas: Rugosidade Média Absoluta (Ra) que é a média aritmética dos valores absolutos das ordenadas dos afastamentos dos pontos do perfil de rugosidade, em relação à linha média, dentro do percurso de medição; Rugosidade Média Parcial (Rz) que é a média aritmética dos 5 valores da rugosidade parcial Zi. A rugosidade parcial Zi é definida como a soma dos valores absolutos das ordenadas dos pontos de maiores afastamentos (acima e abaixo da linha média) existentes dentro de um comprimento de amostragem. Graficamente, este valor representa a altura entre os pontos máximo e mínimo do perfil; Desvio Médio Quadrático (Rq) que é um parâmetro correspondente ao Ra; é o valor quadrático médio de todos os valores dispostos na secção de medição; a elevação ao quadrado aumenta o efeito das irregularidades que se afastam da média (Mondelli et al.<sup>71</sup>, 2005; Saito et al.<sup>89</sup>, 2000; Santos et al.<sup>90</sup>, 2008).

### ***Análise da obliteração dos túbulos dentinários***

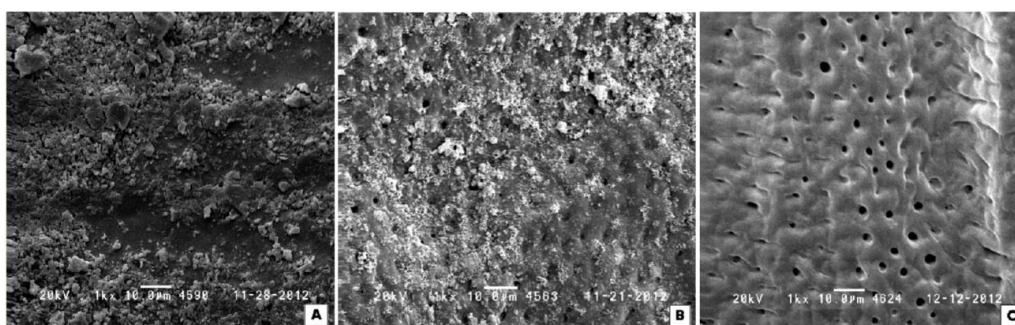
Após a obtenção das medidas de rugosidade, as amostras foram secas a temperatura ambiente, fixadas em bases metálicas e levadas ao dessecador a vácuo por 24 horas. Depois, foram metalizadas no aparelho Bal-Tec SCD-050, para serem analisadas num microscópio eletrônico de varredura (Jeol-JSM, Tokyo, Japão), para obtenção de eletromicrografias com aumento de 1000 vezes. As eletromicrografias foram analisadas, por meio de três leituras, com intervalo de 15 dias entre elas, por um examinador previamente treinado, calibrado e

cego aos grupos usando um índice de abertura de túbulos dentinários, já utilizado por Corrêa et al.<sup>25</sup> em 2004 e Zandim et al.<sup>111</sup> em 2004, descrito a seguir (Figura 12):

- A) Grau 1 - Túbulos dentinários totalmente obliterados.
- B) Grau 2 - Túbulos dentinários parcialmente obliterados.
- C) Grau 3 - Túbulos dentinários totalmente abertos.

**Figura 12** – Eletromicrografias utilizadas para análise do índice de abertura dos túbulos dentinários.

A) Grau 1 - B) Grau 2 - C) Grau 3



Fonte: Autoria própria

### **Análise Estatística**

O software Graph Pad Prism 5 (Graph Pad, La Jolla, CA, USA) foi utilizado para análise estatística. O cálculo da amostra foi baseado nos dados de um estudo piloto prévio em que a diferença mínima da média entre os grupos com relação à redução da permeabilidade foi de 30% com média de desvio padrão de 22.52%. Portanto, para a obtenção de um poder  $\beta$  de 0,80 ( $1-\beta=0,80$ ) e  $\alpha=0,05$  foi determinado uma amostra de pelo menos 13 dentes por subgrupo para estabelecimento das diferenças estatisticamente significantes.

Os dados de rugosidade foram analisados quanto à normalidade por meio do teste de D'Agostino & Pearson. Como a distribuição normal foi confirmada ( $p>0.05$ ) para os parâmetros Rz e Rq, testes paramétricos foram utilizados para analisar estes. O teste t pareado foi utilizado para comparação dos dados de rugosidade obtidos antes e após a aplicação do Clinpro XT<sup>®</sup>. Por outro lado, a normalidade não foi confirmada para os dados de rugosidade para o parâmetro Ra e nem para os dados de permeabilidade dentinária. Assim, o teste não

paramétrico de Wilcoxon foi utilizado para avaliar os dados da Ra enquanto que os testes não-paramétricos de Friedman/Kruskal-Wallis complementado pelo teste de Dunn foram utilizados para avaliar os dados de permeabilidade dentinária. Para a avaliação do índice de obliteração dos túbulos dentinários foi aplicada estatística descritiva. Todos os testes desse estudo foram aplicados com intervalo de confiança de 95%.

## 5 RESULTADO

### *Análise da permeabilidade dentinária*

#### *Efeito do Clinpro XT<sup>®</sup> sobre a permeabilidade dentinária pós-condicionamento ácido*

Foi verificado que o condicionamento ácido causou um aumento estatisticamente significativo da permeabilidade dentinária (1.92[1.53/3.07]) em relação ao momento anterior ao condicionamento (1.15[0.76/1.53]) ( $p<0.001$ ) e que a aplicação do Clinpro XT<sup>®</sup> (1.15[0.76/1.53]) reverteu os efeitos na permeabilidade dentinária ( $p<0.001$ ), ficando semelhante à permeabilidade inicial.

#### *Efeito do Clinpro XT<sup>®</sup> na manutenção da permeabilidade dentinária após os desafios com soluções ácidas*

Foi verificado que ocorreu um aumento progressivo da permeabilidade dentinária com os sucessivos desafios ácidos em todas as soluções analisadas após aplicação do Clinpro XT<sup>®</sup>; entretanto, esse aumento não alcançou níveis estatisticamente significativos ( $p>0.05$ ) (Tabela 3).

#### *Comparação entre as diferentes soluções ácidas na permeabilidade dentinária dentro de cada desafio*

Foi verificada que a única diferença significativa na permeabilidade dentinária após os desafios ácidos ocorreu entre o grupo da Coca-cola, que apresentou maiores valores de permeabilidade e o grupo do Vinho branco após o 3º desafio ( $p<0.05$ ). Não houve diferenças entre os grupos após o 1º e o 2º desafios (Tabela 3).

**Tabela 3** – Mediana (P25/P75) dos valores do fluxo de deslocamento encontrados no teste de permeabilidade dentinária (µL/min)

| <b>Grupos/Momentos</b> | <b>Smeear-layer</b>          | <b>Após condicionamento</b>  | <b>Após Clinpro XT<sup>®</sup></b> | <b>Desafio 1</b>              | <b>Desafio 2</b>              | <b>Desafio 3</b>                |
|------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Coca-cola              | 1.53(0.95/1.53) <sup>A</sup> | 1.92(1.92/2.49) <sup>B</sup> | 1.53(1.15/1.53) <sup>A</sup>       | 1.53(0.76/2.11) <sup>A</sup>  | 1.53(0.95/2.49) <sup>AB</sup> | 1.92(1.14/2.49) <sup>ABb</sup>  |
| Suco natural de limão  | 1.15(0.76/1.34) <sup>A</sup> | 1.92(1.53/2.88) <sup>B</sup> | 1.15(1.15/1.53) <sup>A</sup>       | 1.15(0.76/1.53) <sup>A</sup>  | 1.15(0.76/1.72) <sup>A</sup>  | 1.53(0.76/1.92) <sup>ABab</sup> |
| Vinagre de vinho       | 1.15(0.76/1.53) <sup>A</sup> | 1.92(1.53/5.38) <sup>B</sup> | 1.15(0.76/1.72) <sup>A</sup>       | 1.53(1.15/2.11) <sup>AB</sup> | 1.53(1.15/2.30) <sup>AB</sup> | 1.53(1.15/1.72) <sup>ABb</sup>  |
| Vinho branco           | 0.76(0.57/1.15) <sup>A</sup> | 1.53(1.15/2.30) <sup>B</sup> | 0.76(0.76/1.15) <sup>A</sup>       | 1.15(0.76/1.34) <sup>A</sup>  | 1.15(0.76/1.34) <sup>A</sup>  | 0.76(0.76/1.53) <sup>Aa</sup>   |
| Energético Red Bull    | 1.15(0.76/1.53) <sup>A</sup> | 1.92(1.34/1.92) <sup>B</sup> | 1.15(0.76/1.34) <sup>A</sup>       | 1.15(1.15/1.34) <sup>AB</sup> | 1.15(1.15/1.53) <sup>AB</sup> | 1.15(0.95/1.53) <sup>ABab</sup> |

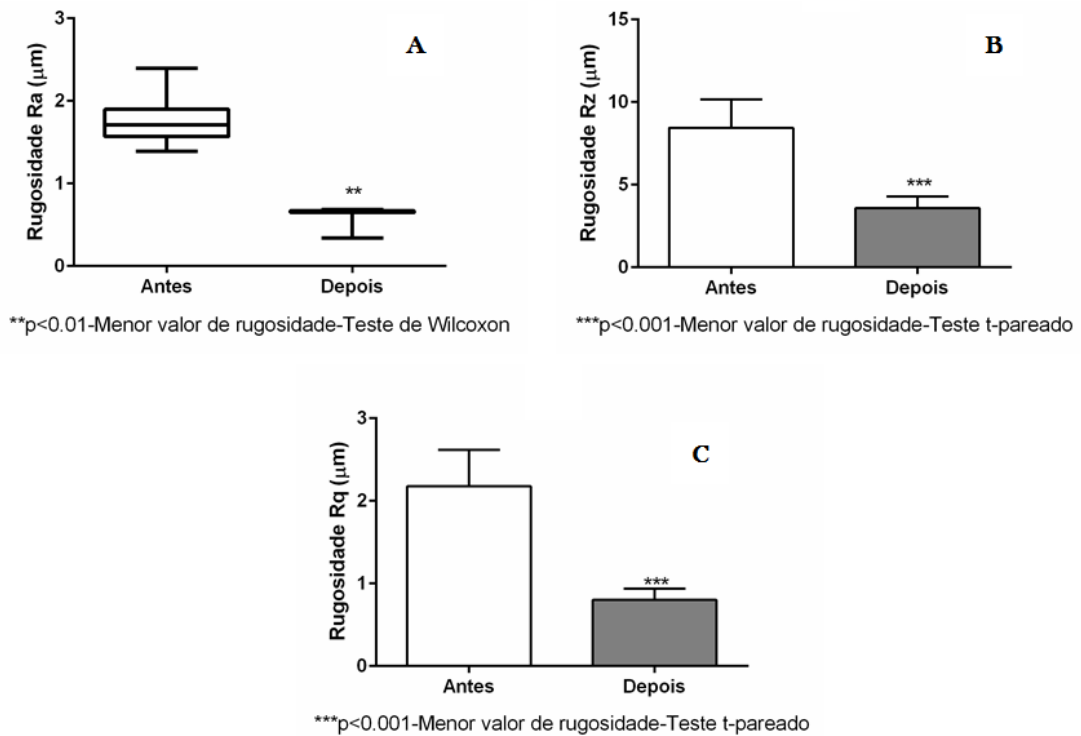
Letras maiúsculas diferentes representam diferenças entre os momentos dentro de cada grupo; letras minúsculas diferentes representam diferenças entre os grupos dentro de cada momento - Kruskal-Wallis c/ Dunn (p<0.05)

**Fonte:** Autoria própria

### *Análise da rugosidade superficial*

Foi verificado que a utilização do Clinpro XT<sup>®</sup> reduziu as rugosidades Ra (Gráfico 1A), Rz (Gráfico 1B) e Rq (Gráfico 1C). Foi verificado que antes da aplicação do Clinpro XT<sup>®</sup> as amostras apresentavam valores de  $1.77 \pm 0.35 \mu\text{m}$ ,  $8.44 \pm 1.70 \mu\text{m}$  e  $2.17 \pm 0.43 \mu\text{m}$  de rugosidades Ra, Rz e Rq, respectivamente e após o tratamento as rugosidades diminuíram para  $0.62 \pm 0.10 \mu\text{m}$ ,  $3.58 \pm 0.71 \mu\text{m}$  e  $0.79 \pm 0.13 \mu\text{m}$ .

**Gráfico 1** – Parâmetros da rugosidade superficial antes e depois da aplicação do Clinpro XT<sup>®</sup>

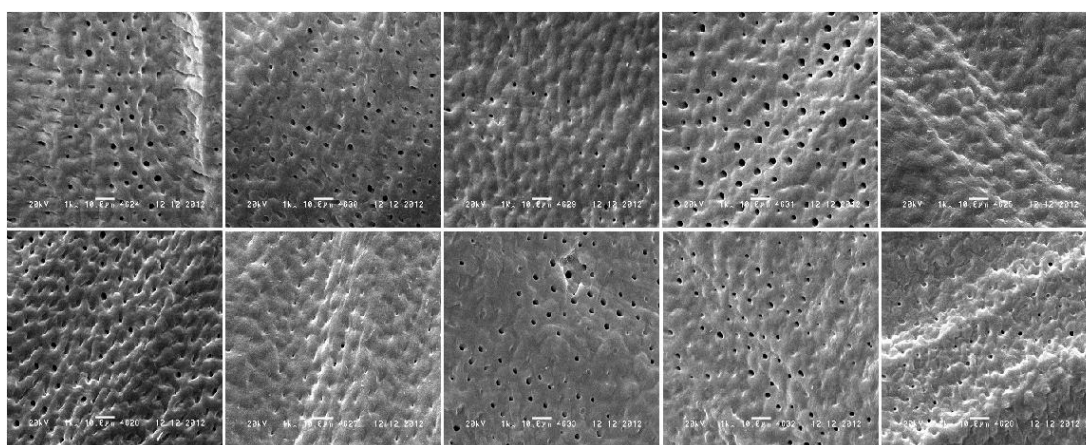


**Fonte:** Autoria própria

### *Análise da obliteração dos túbulos dentinários*

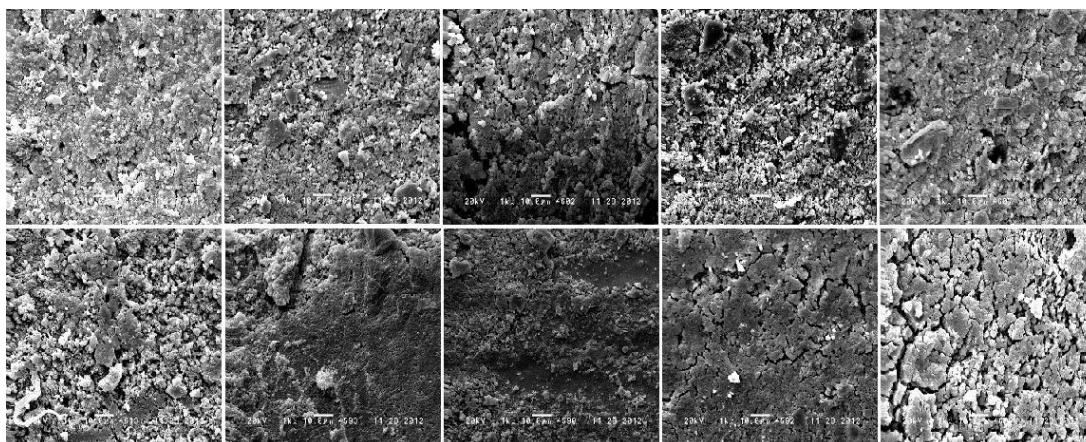
Com relação à avaliação da abertura dos túbulos dentinários, todas as amostras do grupo controle (Figura 13) apresentavam-se com túbulos totalmente abertos, enquanto que as amostras do grupo Clinpro XT<sup>®</sup> (Figura 14) apresentaram-se com túbulos totalmente obliterados.

**Figura 13** – Eletromicrografias do Grupo Controle



**Fonte:** Autoria própria

**Figura 14** – Eletromicrografias do Grupo Clinpro XT<sup>®</sup>



**Fonte:** Autoria própria

## 6 DISCUSSÃO

O aumento na expectativa de vida, a crescente gama de informações, a valorização dos conceitos de promoção de saúde bucal e a evolução dos tratamentos odontológicos, são fatores que somados levaram a um aumento no tempo de manutenção de elementos dentários vitais ou minimamente restaurados na cavidade bucal da população. Entretanto, apesar dos benefícios acarretados, o aumento no tempo de exposição destes elementos dentários na cavidade bucal, contribuiu para o aparecimento de outras condições, como a HSDC.

A HSDC é uma das mais prevalentes queixas nas clínicas e consultórios odontológicos. Apesar disso, o entendimento sobre tratamentos eficazes e definitivos para tal condição, ainda não está esclarecido. Por isso, medidas inovadoras capazes de solucionar de maneira eficaz e definitiva esta condição, tem atraído o interesse de pesquisadores e indústrias farmacêuticas.

Produtos lançados no mercado odontológico para o tratamento da HSDC tem como mecanismo de ação a obliteração dos túbulos dentinários. Dentre eles, destacamos o Clinpro XT<sup>®</sup> que é um verniz durável de ionômero de vidro fotopolimerizável, com liberação de fluoreto e fosfato de cálcio que, segundo o fabricante, tem como proposta, aliviar rápida e prolongadamente, a HSDC.

Um estudo clínico controlado e randomizado demonstrou que a utilização do Clinpro XT<sup>®</sup>, reduziu significativamente a HSDC nos pacientes, após a sua aplicação e que esse efeito foi mantido por quatro semanas. Além disso, demonstrou também, que esta redução foi mais efetiva que o dessensibilizante Gluma<sup>®</sup> tanto imediatamente quanto nos períodos de uma e quatro semanas após o tratamento (Ding et al.<sup>34</sup>, 2014). Entretanto, o nosso estudo é o primeiro a demonstrar in vitro a efetividade do Clinpro XT<sup>®</sup> na redução da permeabilidade dentinária, na obliteração dos túbulos dentinários, além da redução na rugosidade da superfície radicular, após a sua aplicação.



Para a mensuração da permeabilidade foi utilizado um sistema hidráulico com uma pressão constante de 10 psi, durante todo o experimento, sendo a mesma controlada por um regulador de pressão adaptado no cilindro de nitrogênio. Em relação à pressão utilizada de 10 psi (68,94 kPa), ela já foi utilizada em trabalhos prévios (Zandim et al.<sup>112</sup>, 2010; Pinto et al.<sup>79</sup>, 2010; Batitucci et al.<sup>14</sup>, 2012). Além disso, esta pressão foi baseada em trabalhos anteriores da literatura (Fogel, Pashley<sup>40</sup>, 1993; Prati et al.<sup>84</sup>, 1999). Esta pressão de 10 psi foi utilizada, pois ao longo do seu comprimento, os túbulos dentinários podem apresentar irregularidades como constrictões, dilatações e ramificações (Mjör, Nordhal<sup>70</sup>, 1996). Além disso, o colágeno intratubular e outros precipitados dentro dos túbulos podem promover uma resistência adicional ao fluxo de fluido através da dentina (Pashley<sup>74</sup>, 1994; Özok et al.<sup>73</sup>, 2002). Nesse sistema, o fluido é forçado sob pressão da câmara pulpar para a superfície de dentina exposta e o fluxo de fluido através da dentina é, então, usado para determinar a permeabilidade dentinária. A pressão aplicada neste tipo de sistema pode coincidir com a pressão fisiológica pulpar (1.47 kPa) ou ser acima desta, usada nestes casos como conveniência para forçar uma quantidade de fluido suficiente para uma medição acurada em menor tempo (Fogel, Pashley<sup>40</sup>, 1993).

Como os túbulos dentinários não podem ser vistos a olho nu, foi realizada a mensuração da permeabilidade dentinária antes e após o condicionamento ácido com ácido fosfórico em todas as amostras para constatar se haveria ou não aumento da permeabilidade dentinária. Foi verificado que o condicionamento ácido causou um aumento estatisticamente significativo da permeabilidade dentinária e que a aplicação do Clinpro XT<sup>®</sup> reverteu os efeitos na permeabilidade dentinária, ficando semelhante à permeabilidade inicial (antes do condicionamento).

Apesar da diminuição da permeabilidade após a aplicação do Clinpro XT<sup>®</sup>, foi verificado que dentre as soluções aplicadas no desafio ácido, a Coca-cola apresentou a

tendência de ser a bebida dentre as testadas com maior potencial de propiciar o retorno da HSDC (Tabela 3). É provável que o potencial erosivo dos refrigerantes esteja associado ao tipo de ácido, o valor do pH, acidez titulável e a concentração de íons (Wang et al.<sup>101</sup>, 2014) e isso predisponha a reabertura dos túbulos dentinários. Os nossos achados estão de acordo com estudos que mostram que esse tipo de refrigerante a base de cola apresenta maior potencial erosivo do que outras bebidas como o suco de laranja (Aykut-Yetkiner et al.<sup>12</sup>, 2014), o café (Kitchens, Owens<sup>53</sup>, 2007), sucos artificiais e chá (Willershausen, Schulz-Dobrick<sup>110</sup>, 2004). Além disso, o consumo de refrigerantes foi descrito como um importante fator de risco para erosão dentária em um estudo epidemiológico (Asmyhret et al.<sup>10</sup>, 2012). Vale ressaltar que os refrigerantes são muito consumidos atualmente no planeta e que o potencial erosivo das substâncias ácidas da dieta é influenciado por fatores como o tipo de ácido (West et al.<sup>103</sup>, 2001; Beyer et al.<sup>15</sup>, 2011), o pH da substância ou bebida (Cochrane et al.<sup>23</sup>, 2009) sendo que o pH crítico para a dissolução do esmalte é de 5.5 e da dentina é de 6.5 (Dawes<sup>33</sup>, 2003; Garone Filho, Abreu e Silva<sup>43</sup>, 2008) e o tempo de exposição (Johansson et al.<sup>51</sup>, 2004).

Após os desafios ácidos aplicados, as amostras tratadas com Clinpro XT<sup>®</sup> demonstraram que houve um aumento progressivo da permeabilidade dentinária, entretanto esse aumento não alcançou valores estatisticamente significativos, o que demonstra a efetividade do Clinpro XT<sup>®</sup> em manter o seu efeito pelo menos até o terceiro desafio ácido (Tabela 3). Ressaltando que, a somatória final dos três desafios ácidos, pode ser considerada uma hiperestimulação à efetividade do produto testado, uma vez que não reproduz a realidade clínica de uma substância ácida ficar em contato, continuamente, com os elementos dentários durante 15 minutos. Apesar dessa estabilidade, a utilização consecutiva de qualquer substância ácida tende a reduzir o efeito do produto (Pinto et al.<sup>78</sup>, 2014). Dessa forma, será necessário estabelecer uma frequência ótima da aplicação desse produto para o tratamento

adequado da HSDC, já que clinicamente alguns produtos dessensibilizantes devem ser aplicados repetidas vezes (Camilotti et al.<sup>19</sup>, 2012).

A obliteração dos túbulos observados por microscopia eletrônica de varredura (MEV) também serve de explicação para a redução da permeabilidade dentinária promovida pelo Clinpro XT<sup>®</sup>. Podemos então inferir que os dados resultantes na análise da permeabilidade dentinária em conjunto com os dados encontrados na análise do MEV, que o Clinpro XT<sup>®</sup> tem o potencial de reduzir a HSDC, pois para que a mesma ocorra é necessário que os túbulos dentinários estejam abertos e patentes com a polpa dentária (West et al.<sup>106</sup>, 2014).

Além de o produto ser eficiente em curto prazo, ele também tem que ser eficiente em longo prazo, mantendo o paciente livre da HSDC. Desafios ácidos encontrados na dieta de rotina da população, como os sucos e as próprias frutas cítricas, bebidas como o vinho e refrigerantes, condimentos como o vinagre, dentre outras, podem estar associados a um aumento na erosão dentária que é uma das etiologias da HSDC (Lussi et al.<sup>23</sup>, 2012). Por este motivo, as substâncias escolhidas para os desafios ácidos, do presente estudo, foram algumas destas.

Na análise da rugosidade superficial, foi observado que após a aplicação do produto houve uma redução estatisticamente significativa na rugosidade (Gráfico 1). Considerando esse resultado do ponto de vista da prática clínica, a aplicação do produto não irá predispor o acúmulo da placa bacteriana e, conseqüentemente, não irá interferir na remoção da mesma pelo paciente por meio de métodos mecânicos caseiros (Aykent et al.<sup>11</sup>, 2010). É provável que a formação de uma película protetora sobre a dentina exposta tenha sido a responsável pela diminuição da rugosidade superficial.

Esse estudo apresenta algumas limitações que devem ser levadas em consideração ao se interpretar os dados obtidos. Neste trabalho foi analisada a eficácia do produto em manter a estabilidade na redução da permeabilidade dentinária após três desafios ácidos consecutivos e

isso não é capaz de representar os acontecimentos diários e a somatória destes na vida cotidiana do paciente. Assim, este trabalho não pode responder em que momento este produto tem a tendência de perder a sua ação. Além disso, questionamentos como o tempo de reaplicação e o efeito da escovação sobre o efeito do Clinpro XT<sup>®</sup> não foram determinados em nosso estudo, podendo ser alvo de estudos futuros, nesta linha de pesquisa.

## **7 CONCLUSÃO**

O Clinpro XT<sup>®</sup> foi eficaz na redução da permeabilidade dentinária e esse efeito se manteve após três desafios com diferentes substâncias ácidas. Além disso, o produto testado foi capaz de promover a obliteração dos túbulos dentinários e a redução da rugosidade superficial.

## REFERÊNCIAS\*

1. Absi EG, Addy M, Adams D. Dentine hypersensitivity--the effect of toothbrushing and dietary compounds on dentine in vitro: an SEM study. *J Oral Rehabil.* 1992; 19(2): 101-10.
2. Addy M. Dentine hypersensitivity: definition, prevalence, distribution and etiology. In: Addy M, Embery G, Edgar WM, Orchardson R, eds. *Tooth wear and sensitivity: clinical advances in restorative dentistry.* London: Martin Dunitz; 2000. p. 239-48.
3. Addy M. Dentine hypersensitivity: New perspectives on an old problem. *Int Dent J.* 2002; 52(5): 367-75.
4. Addy M. Tooth brushing, tooth wear and dentine hypersensitivity--are they associated? *Int Dent J.* 2005; 55(4 Suppl 1): 261-7.
5. Addy M, Hunter ML. Can tooth brushing damage your health? Effects on oral and dental tissues. *Int Dent J.* 2003; 53 Suppl 3:177-86.
6. Addy M, Hughes J, Pickles MJ, Joiner A, Huntington E. Development of a method in situ to study toothpaste abrasion of dentine. Comparison of 2 products. *J Clin Periodontol.* 2002; 29(10): 896-900.
7. Addy M, West NX. The role of toothpaste in the aetiology and treatment of dentine hypersensitivity. *Monogr Oral Sci.* 2013; 23: 75-87.
8. Arambawatta K, Peiris R, Nanayakkara D. Morphology of the cemento-enamel junction in premolar teeth. *J Oral Sci.* 2009; 51(4): 623-7.
9. Aranha AC, Pimenta LA, Marchi GM. Clinical evaluation of desensitizing treatments for cervical dentin hypersensitivity. *Braz Oral Res.* 2009; 23(3): 333-9.

\*De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca:  
<http://www.foar.unesp.br/#biblioteca/manual>.

10. Asmyhr O, Grytten J, Holst D. Occurrence of risk factors for dental erosion in the population of young adults in Norway. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2012; 40(5): 425-31.
11. Aykent F, Yondem I, Ozyesil AG, Gunal SK, Avunduk MC, Ozkan S. Effect of different finishing techniques for restorative materials on surface roughness and bacterial adhesion. *J Prosthet Dent.* 2010; 103(4): 221-7.
12. Aykut-Yetkiner A, Wiegand A, Ronay V, Attin R, Becker K, Attin T. In vitro evaluation of the erosive potential of viscosity-modified soft acidic drinks on enamel. *Clin Oral Investig.* 2014; 18(3): 769-73.
13. Bartlett DW, Shah P. A critical review of non-carious cervical (wear) lesions and the role of abfraction, erosion, and abrasion. *J Dent Res.* 2006; 85(4): 306-12.
14. Batitucci RG, Zandim DL, Rocha FR, Pinheiro MC, Fontanari LA, Sampaio JE. Effect of acid fruit juices combined with electric or sonic toothbrushing on root dentin permeability--an in vitro study. *Braz Dent J.* 2012; 23(6): 667-71.
15. Beyer M, Reichert J, Bossert J, Sigusch BW, Watts DC, Jandt KD. Acids with an equivalent taste lead to different erosion of human dental enamel. *Dent Mater.* 2011; 27(10): 1017-23.
16. Borges A, Barcellos D, Gomes C. Dentin hypersensitivity - etiology, treatment possibilities and other related factors: a literature review. *World J Dent* 2012; 3: 60-7.
17. Brannstrom M, Astrom A. The hydrodynamics of the dentine; its possible relationship to dentinal pain. *Int Dent J.* 1972; 22(2): 219-27.

18. Burgess JO, Sadid-Zadeh R, Cakir D, Ramp LC. Clinical evaluation of self-etch and total-etch adhesive systems in noncarious cervical lesions: a two-year report. *Oper Dent*. 2013; 38(5): 477-87.
19. Camilotti V, Zilly J, Busato Pdo M, Nassar CA, Nassar PO. Desensitizing treatments for dentin hypersensitivity: a randomized, split-mouth clinical trial. *Braz Oral Res*. 2012; 26(3): 263-8.
20. Cartwright RB. Dentinal hypersensitivity: a narrative review. *Community Dent Health*. 2014; 31(1): 15-20.
21. Chabanski MB, Gillam DG. Aetiology, prevalence and clinical features of cervical dentine sensitivity. *J Oral Rehabil*. 1997; 24(1): 15–9.
22. Chambrone L, Sukekava F, Araujo MG, Pustiglioni FE, Chambrone LA, Lima LA. Root-coverage procedures for the treatment of localized recession-type defects: a Cochrane systematic review. *J Periodontol*. 2010; 81(4): 452-78.
23. Cochrane NJ, Cai F, Yuan Y, Reynolds EC. Erosive potential of beverages sold in Australian schools. *Aust Dent J*. 2009; 54(3): 238-44; quiz 77.
24. Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity. *J Can Dent Assoc*. 2003; 69(4): 221-6.
25. Correa FO, Sampaio JE, Rossa Junior C, Orrico SR. Influence of natural fruit juices in removing the smear layer from root surfaces--an in vitro study. *J Can Dent Assoc*. 2004; 70(10): 697-702.
26. Cortellini P, Tonetti M, Baldi C, Francetti L, Rasperini G, Rotundo R, et al. Does placement of a connective tissue graft improve the outcomes of coronally advanced flap for coverage of single gingival recessions in upper anterior teeth? A multi-centre, randomized, double-blind, clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2009; 36(1): 68-79.



27. Cummins D. Recent advances in dentin hypersensitivity: clinically proven treatments for instant and lasting sensitivity relief. *Am J Dent*. 2010; 23 Spec No A: 3A-13A.
28. Cummins D. Dentin hypersensitivity: from diagnosis to a breakthrough therapy for everyday sensitivity relief. *J Clin Dent*. 2009; 20(1) :1-9.
29. Cunha-Cruz J, Wataha JC, Zhou L, Manning W, Trantow M, Bettendorf MM, et al. Treating dentin hypersensitivity: therapeutic choices made by dentists of the northwest precedent network. *J Am Dent Assoc*. 2010; 141(9): 1097-105.
30. Dababneh RH, Khouri AT, Addy M. Dentine hypersensitivity - an enigma? A review of terminology, mechanisms, aetiology and management. *Br Dent J*. 1999; 187(11): 606-11; discussion 3.
31. Davari A, Ataei E, Assarzadeh H. Dentin hypersensitivity: etiology, diagnosis and treatment; a literature review. *J Dent (Shiraz)*. 2013; 14(3): 136-45.
32. Davis WB, Winter PJ. Dietary erosion of adult dentine and enamel. Protection with a fluoride toothpaste. *Br Dent J*. 1977; 143(4): 116-9.
33. Dawes C. What is the critical pH and why does a tooth dissolve in acid? *J Can Dent Assoc*. 2003; 69(11): 722-4.
34. Ding YJ, Yao H, Wang GH, Song H. A randomized double-blind placebo-controlled study of the efficacy of Clinpro XT varnish and Gluma dentin desensitizer on dentin hypersensitivity. *Am J Dent*. 2014; 27(2): 79-83.
35. Douglas de Oliveira DW, Marques DP, Aguiar-Cantuaria IC, Flecha OD, Goncalves PF. Effect of surgical defect coverage on cervical dentin hypersensitivity and quality of life. *J Periodontol*. 2013; 84(6): 768-75.
36. Douglas de Oliveira DW, Oliveira-Ferreira F, Flecha OD, Goncalves PF. Is surgical root coverage effective for the treatment of cervical dentin hypersensitivity? A systematic review. *J Periodontol*. 2013; 84(3): 295-306.

37. Dyer D, Addy M, Newcombe RG. Studies in vitro of abrasion by different manual toothbrush heads and a standard toothpaste. *J Clin Periodontol*. 2000; 27(2): 99-103.
38. Eisenburger M, Hughes J, West NX, Jandt KD, Addy M. Ultrasonication as a method to study enamel demineralisation during acid erosion. *Caries Res*. 2000; 34(4): 289-94.
39. Fischer C, Fischer RG, Wennberg A. Prevalence and distribution of cervical dentine hypersensitivity in a population in Rio de Janeiro, Brazil. *J Dent*. 1992; 20(5): 272-6.
40. Fogel HM, Pashley DH. Effect of periodontal root planing on dentin permeability. *J Clin Periodontol*. 1993; 20(9): 673-7.
41. Fukumoto Y, Horibe M, Inagaki Y, Oishi K, Tamaki N, Ito HO, et al. Association of gingival recession and other factors with the presence of dentin hypersensitivity. *Odontology*. 2014; 102(1): 42-9.
42. Ganss C. Definition of erosion and links to tooth wear. *Monogr Oral Sci*. 2006; 20: 9-16.
43. Garone Filho W, Abreu e Silva V. Lesões não cariosas - "o novo desafio da odontologia". São Paulo: Editora Santos; 2008.
44. Gernhardt CR. How valid and applicable are current diagnostic criteria and assessment methods for dentin hypersensitivity? An overview. *Clin Oral Investig*. 2013; 17 Suppl 1: S31-40.
45. Gillam DG. Current diagnosis of dentin hypersensitivity in the dental office: an overview. *Clin Oral Investig*. 2013; 17 Suppl 1: S21-9.
46. Gillam DG, Tang JY, Mordan NJ, Newman HN. The effects of a novel Bioglass dentifrice on dentine sensitivity: a scanning electron microscopy investigation. *J Oral Rehabil*. 2002; 29(4): 305-13.

47. Hashim NT, Gasmalla BG, Sabahelkheir AH, Awooda AM. Effect of the clinical application of the diode laser (810 nm) in the treatment of dentine hypersensitivity. *BMC Res Notes*. 2014; 7:31.
48. Haywood VB. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. *Quintessence Int*. 1992; 23(7): 471-88.
49. Hooper S, West NX, Pickles MJ, Joiner A, Newcombe RG, Addy M. Investigation of erosion and abrasion on enamel and dentine: a model in situ using toothpastes of different abrasivity. *J Clin Periodontol*. 2003; 30(9): 802-8.
50. Hwang D, Wang HL. Flap thickness as a predictor of root coverage: a systematic review. *J Periodontol*. 2006; 77(10): 1625-34.
51. Johansson AK, Lingstrom P, Imfeld T, Birkhed D. Influence of drinking method on tooth-surface pH in relation to dental erosion. *Eur J Oral Sci*. 2004; 112(6): 484-9.
52. Kimura Y, Wilder-Smith P, Yonaga K, Matsumoto K. Treatment of dentine hypersensitivity by lasers: a review. *J Clin Periodontol*. 2000; 27(10): 715-21.
53. Kitchens M, Owens BM. Effect of carbonated beverages, coffee, sports and high energy drinks, and bottled water on the in vitro erosion characteristics of dental enamel. *J Clin Pediatr Dent*. 2007; 31(3): 153-9.
54. Kerns DG, Scheidt MJ, Pashley DH, Horner JA, Strong SL, Van Dyke TE. Dentinal tubule occlusion and root hypersensitivity. *J Periodontol*. 1991; 62(7): 421-8.
55. Kumar Jena A, Pal Singh S, Kumar Utreja A. Efficacy of resin-modified glass ionomer cement varnish in the prevention of white spot lesions during comprehensive orthodontic treatment: a split-mouth study. *J Orthod*. 2015; 42(3): 200-7.
56. Lussi A. Erosive tooth wear - a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monogr Oral Sci*. 2006; 20: 1-8.

57. Lussi A, Jaeggi T. Erosion--diagnosis and risk factors. *Clin Oral Investig.* 2008; 12 Suppl 1: S5-13.
58. Lussi A, Megert B, Shellis RP, Wang X. Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications. *Br J Nutr.* 2012; 107(2): 252-62.
59. Magalhaes AC, Wiegand A, Rios D, Honorio HM, Buzalaf MA. Insights into preventive measures for dental erosion. *J Appl Oral Sci.* 2009; 17(2): 75-86.
60. Magloire H, Maurin JC, Couble ML, Shibukawa Y, Tsumura M, Thivichon-Prince B, et al. Topical review. Dental pain and odontoblasts: facts and hypotheses. *J Orofac Pain.* 2010; 24(4): 335-49.
61. Mantzourani M, Sharma D. Dentine sensitivity: past, present and future. *J Dent.* 2013; 41(4): 3-17.
62. Marini MG, Greggi SL, Passanezi E, Sant'ana AC. Gingival recession: prevalence, extension and severity in adults. *J Appl Oral Sci.* 2004; 12(3): 250-5.
63. Markowitz K. A new treatment alternative for sensitive teeth: a desensitizing oral rinse. *J Dent.* 2013; 41 Suppl 1: S1-11.
64. Markowitz K, Pashley DH. Discovering new treatments for sensitive teeth: the long path from biology to therapy. *J Oral Rehabil.* 2008; 35(4): 300-15.
65. Matthews B, Vongsavan N. Interactions between neural and hydrodynamic mechanisms in dentine and pulp. *Arch Oral Biol.* 1994; 39 Suppl: 87S-95S.
66. Mehta A, Paramshivam G, Chugh VK, Singh S, Halkai S, Kumar S. Effect of light-curable fluoride varnish on enamel demineralization adjacent to orthodontic brackets: an in-vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015; 148(5): 814-20.
67. Miglani S, Aggarwal V, Ahuja B. Dentin hypersensitivity: Recent trends in management. *J Conserv Dent.* 2010; 13(4): 218-24.

68. Minoux M, Serfaty R. Vital tooth bleaching: biologic adverse effects-a review. *Quintessence Int.* 2008; 39(8): 645-59.
69. Mjor IA. Dentin permeability: the basis for understanding pulp reactions and adhesive technology. *Braz Dent J.* 2009; 20(1): 3-16.
70. Mjor IA, Nordahl I. The density and branching of dentinal tubules in human teeth. *Arch Oral Biol.* 1996; 41(5): 401-12.
71. Mondelli RF, Wang L, Garcia FC, Prakki A, Mondelli J, Franco EB, et al. Evaluation of weight loss and surface roughness of compomers after simulated toothbrushing abrasion test. *J Appl Oral Sci.* 2005; 13(2): 131-5.
72. Orchardson R, Gillam DG. Managing dentin hypersensitivity. *J Am Dent Assoc* 2006; 137(7): 990-8.
73. Ozok AR, Wu MK, Wesselink PR. Comparison of the in vitro permeability of human dentine according to the dentinal region and the composition of the simulated dentinal fluid. *J Dent.* 2002; 30(2-3): 107-11.
74. Pashley DH. Theory of dentin sensitivity. *J Clin Dent.* 1994; 5 Spec No: 65-7.
75. Petersson LG. The role of fluoride in the preventive management of dentin hypersensitivity and root caries. *Clin Oral Investig.* 2013; 17 Suppl 1: S63-71.
76. Phelan J, Rees J. The erosive potential of some herbal teas. *J Dent.* 2002; 31(4): 241–6.
77. Pillon FL, Romani IG, Schmidt ER. Effect of a 3% potassium oxalate topical application on dentinal hypersensitivity after subgingival scaling and root planing. *J Periodontol.* 2004; 75(11): 1461-4.
78. Pinto SC, Bandeca MC, Pinheiro MC, Cavassim R, Tonetto MR, Borges AH, et al. Preventive effect of a high fluoride toothpaste and arginine-carbonate toothpaste on

- dentinal tubules exposure followed by acid challenge: a dentine permeability evaluation. *BMC Res Notes*. 2014; 7: 385.
79. Pinto SC, Batitucci RG, Pinheiro MC, Zandim DL, Spin-Neto R, Sampaio JE. Effect of an acid diet allied to sonic toothbrushing on root dentin permeability: an in vitro study. *Braz Dent J*. 2010; 21(5): 390-5.
  80. Polderman RN, Frencken JE. Comparison between effectiveness of a low-viscosity glass ionomer and a resin-based glutaraldehyde containing primer in treating dentine hypersensitivity--a 25.2-month evaluation. *J Dent*. 2007; 35(2): 144-9.
  81. Pontefract H, Hughes J, Kemp K, Yates R, Newcombe RG, Addy M. The erosive effects of some mouthrinses on enamel. A study in situ. *J Clin Periodontol*. 2001; 28(4): 319-24.
  82. Porto IC, Andrade AK, Montes MA. Diagnosis and treatment of dentinal hypersensitivity. *J Oral Sci*. 2009; 51(3): 323-32.
  83. Prati C, Cervellati F, Sanasi V, Montebugnoli L. Treatment of cervical dentin hypersensitivity with resin adhesives: 4-week evaluation. *Am J Dent*. 2001; 14(6): 378-82.
  84. Prati C, Chersoni S, Lucchese A, Pashley DH, Mongiorgi R. Dentine permeability after toothbrushing with different toothpastes. *Am J Dent*. 1999; 12(4): 190-3.
  85. Que K, Guo B, Jia Z, Chen Z, Yang J, Gao P. A cross-sectional study: non-carious cervical lesions, cervical dentine hypersensitivity and related risk factors. *J Oral Rehabil*. 2013; 40(1): 24-32.
  86. Que K, Ruan J, Fan X, Liang X, Hu D. A multi-centre and cross-sectional study of dentine hypersensitivity in China. *J Clin Periodontol*. 2010; 37(7): 631-7.

87. Rees JS, Addy M. A cross-sectional study of buccal cervical sensitivity in UK general dental practice and a summary review of prevalence studies. *Int J Dent Hyg.* 2004; 2(2): 64-9.
88. Rees JS, Addy M. A cross-sectional study of dentine hypersensitivity. *J Clin Periodontol.* 2002; 29(11): 997-1003.
89. Saito SK, Lovadino JR, Kroll LB. Rugosidade e pigmentação superficial de materiais ionoméricos. *Pesqui Odontol Bras.* 2000; 14(4): 351-6.
90. Santos FA, Pochapski MT, Leal PC, Gimenes-Sakima PP, Marcantonio E, Jr. Comparative study on the effect of ultrasonic instruments on the root surface in vivo. *Clin Oral Investig.* 2008; 12(2): 143-50.
91. Sauro S, Gandolfi MG, Prati C, Mongiorgi R. Oxalate-containing phytocomplexes as dentine desensitisers: an in vitro study. *Arch Oral Biol.* 2006; 51(8): 655-64.
92. Shiau HJ. Dentin hypersensitivity. *J Evid Based Dent Pract.* 2012; 12(3): 220-8.
93. Splieth CH, Tachou A. Epidemiology of dentin hypersensitivity. *Clin Oral Investig.* 2013; 17 Suppl 1: S3-8.
94. Thanatvarakorn O, Nakashima S, Sadr A, Prasansuttiorn T, Ikeda M, Tagami J. In vitro evaluation of dentinal hydraulic conductance and tubule sealing by a novel calcium-phosphate desensitizer. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2013; 101(2): 303-9.
95. Tugnait A, Clerehugh V. Gingival recession-its significance and management. *J Dent.* 2001; 29(6): 381-94.
96. Van Haywood B. Dentine hypersensitivity: bleaching and restorative considerations for successful management. *Int Dent J.* 2002; 52: 7-10.

97. Vanuspong W, Eisenburger M, Addy M. Cervical tooth wear and sensitivity: erosion, softening and rehardening of dentine; effects of pH, time and ultrasonication. *J Clin Periodontol*. 2002; 29(4): 351-7.
98. Vasconcelos FMNde, Vieira SCM, Colares V. Erosão dental: diagnóstico, prevenção e tratamento no âmbito da saúde bucal. *Rev Bras Ci Saúde*. 2010; 14(1): 59-64.
99. Veitz-Keenan A, Barna JA, Strober B, Matthews AG, Collie D, Vena D, et al. Treatments for hypersensitive noncarious cervical lesions: a Practitioners Engaged in Applied Research and Learning (PEARL) network randomized clinical effectiveness study. *J Am Dent Assoc*. 2013; 144(5): 495-506.
100. von Troil B, Needleman I, Sanz M. A systematic review of the prevalence of root sensitivity following periodontal therapy. *J Clin Periodontol*. 2002; 29 Suppl 3: 173-7; discussion 95-6.
101. Wang YL, Chang CC, Chi CW, Chang HH, Chiang YC, Chuang YC, et al. Erosive potential of soft drinks on human enamel: an in vitro study. *J Formos Med Assoc*. 2014; 113(11): 850-6.
102. West N, Addy M, Hughes J. Dentine hypersensitivity: the effects of brushing desensitizing toothpastes, their solid and liquid phases, and detergents on dentine and acrylic: studies in vitro. *J Oral Rehabil*. 1998; 25(12): 885-95.
103. West NX, Hughes JA, Addy M. The effect of pH on the erosion of dentine and enamel by dietary acids in vitro. *J Oral Rehabil*. 2001; 28(9): 860-4.
104. West NX, Hughes JA, Parker DM, Moohan M, Addy M. Development of low erosive carbonated fruit drinks 2. Evaluation of an experimental carbonated blackcurrant drink compared to a conventional carbonated drink. *J Dent*. 2003; 31(5): 361-5.



105. West NX, Lussi A, Seong J, Hellwig E. Dentin hypersensitivity: pain mechanisms and aetiology of exposed cervical dentin. *Clin Oral Investig*. 2013; 17 Suppl 1: S9-19.
106. West N, Seong J, Davies M. Dentine hypersensitivity. *Monogr Oral Sci*. 2014; 25: 108-22.
107. West NX, Seong J, Davies M. Management of dentine hypersensitivity: efficacy of professionally and self-administered agents. *J Clin Periodontol*. 2015; 42 Suppl 16: S256-302.
108. Wiegand A, Egert S, Attin T. Toothbrushing before or after an acidic challenge to minimize tooth wear? An in situ/ex vivo study. *Am J Dent*. 2008; 21(1): 13-6.
109. Wiegand A, Kowing L, Attin T. Impact of brushing force on abrasion of acid-softened and sound enamel. *Arch Oral Biol*. 2007; 52(11): 1043-7.
110. Willershausen B, Schulz-Dobrick B. In vitro study on dental erosion provoked by various beverages using electron probe microanalysis. *Eur J Med Res*. 2004; 9(9): 432-8.
111. Zandim DL, Correa FO, Sampaio JE, Rossa Junior C. The influence of vinegars on exposure of dentinal tubules: a SEM evaluation. *Braz Oral Res*. 2004; 18(1): 63-8.
112. Zandim DL, Leite FR, Sampaio JE. In vitro evaluation of the effect of dietary acids and toothbrushing on human root dentin permeability. *Quintessence Int*. 2010; 41(3): 257-63.

FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DE  
ARARAQUARA - UNESP



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DO CLINPRO XT NA REDUÇÃO DA PERMEABILIDADE DA DENTINA RADICULAR E RESISTÊNCIA A DESAFIOS ÁCIDOS.

**Pesquisador:** José Eduardo Cezar Sampaio

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 02292412.5.0000.5416

**Instituição Proponente:** Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DA NOTIFICAÇÃO**

**Tipo de Notificação:** Envio de Relatório Final

**Detalhe:**

**Justificativa:**

**Data do Envio:** 08/12/2014

**Situação da Notificação:** Parecer Consubstanciado Emitido

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 949.866

**Data da Relatoria:** 31/01/2015

**Apresentação da Notificação:**

Relatório final do projeto intitulado "AVALIAÇÃO DO CLINPRO XT NA REDUÇÃO DA PERMEABILIDADE DA DENTINA RADICULAR E RESISTÊNCIA A DESAFIOS ÁCIDOS" apresentado de maneira completa, contendo resultados com análise estatística, gráficos, conclusões, além de apresentar termo de doação de 65 coroas dentárias ao Banco de Dentes (relativas às 65 raízes dentárias utilizadas na pesquisa).

**Objetivo da Notificação:**

Apresentação do relatório final devido à finalização do projeto de pesquisa.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O pesquisador relatou fatores positivos e negativos encontrados, citando como fatores negativos a

**Endereço:** HUMAITA 1680

**Bairro:** CENTRO

**CEP:** 14.801-903

**UF:** SP

**Município:** ARARAQUARA

**Telefone:** 1633-0164

**Fax:** 1633-0164

**E-mail:** cep@foar.unesp.br; mnagle@foar.unesp.br

FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DE  
ARARAQUARA - UNESP



Continuação do Parecer: 949.866

demora em conseguir os dentes e como fatores positivos, o projeto faz parte de linha de pesquisa consolidada. O pesquisador também relatou não ter havido nenhum dano.

**Comentários e Considerações sobre a Notificação:**

O relatório final apresentado demonstra que o pesquisador realizou a pesquisa conforme a metodologia proposta, demonstrando eficácia da aplicação do selante ionomérico Clinpro XT na diminuição da permeabilidade dentinária e após aplicação dos três desafios ácidos consecutivos, não houve um aumento significativo da permeabilidade dentinária.

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

O pesquisador apresentou declaração de doação de 65 coroas dentárias ao Banco de Dentes, relativas às 65 raízes dentárias utilizadas para o estudo, além de apresentar o relatório final de maneira completa.

**Recomendações:**

Sugere-se que o pesquisador verifique o sinal do p, que consta na página 5, no último parágrafo, segunda linha, onde afirma-se "Foi verificado que não houve diferenças na permeabilidade dentinária entre as diferentes soluções no momento baseline a após o primeiro desafio ácido ( $p < 0.05$ ).". Como não houve diferença na permeabilidade dentinária, acredita-se que o valor de p seja  $p > 0.05$ .

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

Por meio deste estudo, o pesquisador concluiu que após as amostras serem submetidas à aplicação do Clinpro XT houve diminuição da permeabilidade dentinária e após aplicação dos três desafios ácidos consecutivos, não houve um aumento significativo da permeabilidade dentinária.

Não há pendências.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Relatório Final APROVADO em reunião de 10 de fevereiro de 2015.

**Endereço:** HUMAITA 1680

**Bairro:** CENTRO

**CEP:** 14.801-903

**UF:** SP

**Município:** ARARAQUARA

**Telefone:** 1633-0164

**Fax:** 1633-0164

**E-mail:** cep@foar.unesp.br; mnagle@foar.unesp.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA



Comitê de Ética em Pesquisa

# Certificado

**Certificamos** que o projeto de pesquisa intitulado "AVALIAÇÃO IN VITRO DO EFEITO NOS TÚBULOS DENTINÁRIOS DA APLICAÇÃO DE DIFERENTES PRODUTOS PARA TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA CERVICAL" sob o protocolo nº 17/11, de responsabilidade do Pesquisador (a) **JOSÉ EDUARDO CEZAR SAMPAIO** está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa-FOAr, com validade de 01 (um) ano, quando será avaliado o relatório final da pesquisa.

**Certify** that the research project titled "*IN VITRO ASSESSMENT OF THE EFFECT OF DENTIN HYPERSENSITIVITY TREATMENT PRODUCTS ON DENTIN TUBULES*", protocol number 17/11, under **Dr JOSÉ EDUARDO CEZAR SAMPAIO** responsibility, is under the terms of Conselho Nacional de Saúde/MS resolution # 196/96, published on May 10, 1996. This research has been approved by Research Ethic Committee, FOAr-UNESP. Approval is granted for 01 (one) year when the final review of this study will occur.

Araraquara, 17 de agosto de 2011.

*MMS Nagle*  
**Prof. Dr. Mauricio Meirelles Nagle**

Coordenador



**Autorizo a reprodução deste trabalho.**

**(Direitos de publicação reservado ao autor)**

**Araraquara, 23 de março de 2016.**

**MAYARA TERENCE**