

## RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 21/01/2017.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de São José dos Campos  
Instituto de Ciência e Tecnologia

**MARINA GULLO AUGUSTO**

**RESISTÊNCIA DE UNIÃO E ESTABILIDADE DE UM  
SISTEMA ADESIVO UNIVERSAL À DENTINA  
ERODIDA/ABRASIONADA APÓS  
DESPROTEINIZAÇÃO**

2016

**MARINA GULLO AUGUSTO**

**RESISTÊNCIA DE UNIÃO E ESTABILIDADE DE UM  
SISTEMA ADESIVO UNIVERSAL À DENTINA  
ERODIDA/ABRASIONADA APÓS DESPROTEINIZAÇÃO**

Dissertação apresentada ao curso de Odontologia do Instituto de Ciência e Tecnologia, UNESP – Univ Estadual Paulista, Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em ODONTOLOGIA RESTAURADORA, Especialidade Dentística.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Alessandra Bühler Borges

São José dos Campos

2016

Apresentação gráfica e normatização de acordo com:  
Alvarez S, Coelho DCAG, Couto RAO, Durante APM. Guia prático para  
Normalização de Trabalhos Acadêmicos do ICT. Rev. São José dos  
Campos: ICT/UNESP; 2016.

Augusto, Marina Gullo

Resistência de união e estabilidade de um sistema adesivo  
universal à dentina erodida/abrasionada após desproteção / Marina  
Gullo Augusto. - São José dos Campos : [s.n.], 2016.  
113 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Odontologia Restauradora) - Pós-Graduação  
em Odontologia Restauradora - Instituto de Ciência e Tecnologia de  
São José dos Campos, UNESP - Univ Estadual Paulista, 2016.  
Orientadora: Alessandra Bühler Borges.

1. Erosão dentária. 2. Dentina. 3. Adesivos dentinários. 4.  
Abrasão dentária. 5. Hipoclorito de sódio. I. Borges, Alessandra  
Bühler, orient. II. Instituto de Ciência e Tecnologia de São José  
dos Campos, UNESP - Univ Estadual Paulista. III. Universidade  
Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho'. IV. UNESP - Univ  
Estadual Paulista. V. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Achille Bassi e Seção Técnica de Informática,  
ICMC/USP com adaptações - STATi e STI do ICT/UNESP. Dados fornecidos pelo autor.

## AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer  
meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

São José dos Campos, 21 de janeiro de 2016  
E-mail: marina.augusto@ict.unesp.br

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

## **BANCA EXAMINADORA**

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Alessandra Bühler Borges** (Orientadora)

Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Campus de São José dos Campos

**Prof. Dr. César Rogério Pucci**

Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Campus de São José dos Campos

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cecília Pedroso Turssi**

Faculdade São Leopoldo Mandic

Campinas

São José dos Campos, 21 de janeiro de 2016

## DEDICATÓRIA

A **Deus**, pela vida e pela proteção nesta jornada.

Ao meu pai, **Alvaro Augusto Neto** pelo incentivo e orientação.

À minha mãe, **Francisca Helena Gullo da Silva** pela dedicação e  
companheirismo sempre.

À minha irmã, **Stella Gullo Augusto**, por ser meu exemplo de  
coragem e positividade.

À minha vidinha, **Lupita**, pelo carinho e alegria constantes.

Com carinho dedico este trabalho.

## AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À minha orientadora, **Profa. Dra. Alessandra Bühler Borges** pelos ensinamentos, incentivo e confiança em todos os momentos. Este trabalho só foi possível graças à sua dedicação e suporte. Muito obrigada!

Ao **Prof. Adj. Carlos Rocha Gomes Torres** por sua contribuição, orientação e boa vontade sempre.

Ao **Prof. Adj. César Rogério Pucci** pelos ensinamentos e colaboração desde antes deste curso de mestrado.

À **Profa. Dra. Graziela Ribeiro Batista** e ao **Prof. Dr. Eduardo Bresciani** pela disposição e correções sugeridas no meu Exame de Qualificação.

Aos **colegas e amigos da pós-graduação** pela amizade e parceria. Em especial à Daiana, Dominique, Laura, Lucas, Juliana, Júlio e Rodrigo.

Às **amigas**, Débora, Cassia, Ingrid e Letícia pelo companheirismo que transcende as barreiras profissionais. A jornada foi mais feliz ao lado de vocês!

## **AGRADECIMENTOS**

À **UNESP – Universidade Estadual Paulista**, na pessoa do diretor do Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos, Prof. Estevão Tomomitsu Kimpara. Obrigada por todas as oportunidades que me ofereceu. Sempre a considerarei como minha casa.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora**, na pessoa do coordenador Prof. Adj. Alexandre Luiz Souto Borges.

À **CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior** pela concessão de bolsa.

Ao **Departamento de Odontologia Restauradora**, na pessoa do Prof. Adj. Claudio Antonio Talge de Carvalho pelas condições para a realização deste trabalho.

Aos **professores do Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos** pelos ensinamentos recebidos que formaram a base para que eu chegasse até aqui.

Às **funcionárias do Departamento de Odontologia Restauradora** Fernanda, Josi, Liliane e Rô pela colaboração, amizade e paciência.



Aos **funcionários da Secretaria de Pós-graduação**, Bruno, Ivan e Rose pela ajuda e disposição.

À **Profa. Adj. Maria Margareth da Silva** da Divisão de Engenharia Mecânica do ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica pela colaboração, simpatia e disponibilidade para realizar as imagens em MEV.

À **Profa. Dra. Nadine Schlüter** pela colaboração neste trabalho.

Ao **Prof. Dr. Ivan Balducci** pela análise estatística e disposição em todos os momentos.

A todos que de alguma forma contribuíram para este trabalho.

*“A mente que se abre a uma nova ideia jamais retorna ao seu tamanho original”*

*Albert Einstein*

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>11</b>
<b>LISTA DE QUADROS E TABELAS .....</b>	<b>15</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>16</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>17</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>19</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1 Erosão dental .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2 Adesão .....</b>	<b>33</b>
<b>2.3 Teste de microtração .....</b>	<b>41</b>
<b>3 PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>46</b>
<b>3.1 Objetivos específicos .....</b>	<b>46</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>47</b>
<b>4.1 Delineamento experimental .....</b>	<b>47</b>
4.1.1 Unidades experimentais .....	47
4.1.2 Fatores em estudo .....	47
4.1.3 Variável de resposta .....	48
<b>4.2 Preparo dos espécimes .....</b>	<b>48</b>
<b>4.3 Divisão dos grupos experimentais .....</b>	<b>50</b>
<b>4.4 Ciclagem erosiva .....</b>	<b>52</b>
<b>4.5 Abrasão .....</b>	<b>53</b>

4.5.1	Preparo de suspensão abrasiva ( <i>slurry</i> ) .....	53
4.5.2	Escovação dos espécimes .....	54
<b>4.6</b>	<b>Procedimentos adesivos</b> .....	<b>55</b>
4.6.1	Grupos de adesivo com condicionamento total .....	57
4.6.2	Aplicação de hipoclorito de sódio 10% .....	58
4.6.3	Aplicação do sistema adesivo .....	58
4.6.4	Grupos com adesivo autocondicionante .....	59
<b>4.7</b>	<b>Procedimento restaurador</b> .....	<b>59</b>
<b>4.8</b>	<b>Obtenção dos palitos</b> .....	<b>61</b>
<b>4.9</b>	<b>Termociclagem</b> .....	<b>62</b>
<b>4.10</b>	<b>Ensaio de microtração</b> .....	<b>63</b>
<b>4.11</b>	<b>Análise das fraturas</b> .....	<b>65</b>
<b>4.12</b>	<b>Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)</b> .....	<b>65</b>
4.12.1	Análise dos palitos fraturados .....	65
4.12.2	Análise da superfície .....	66
<b>4.13</b>	<b>Planejamento estatístico</b> .....	<b>67</b>
<b>4.14</b>	<b>Análise estatística</b> .....	<b>68</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>70</b>
<b>5.1</b>	<b>Resistência de união</b> .....	<b>70</b>
5.1.1	Estatística descritiva .....	70
5.1.2	Suposições de validade para aplicação do modelo ANOVA .....	72
5.1.3	Estatística inferencial .....	72
<b>5.2</b>	<b>Análise de fraturas</b> .....	<b>78</b>
<b>5.3</b>	<b>Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)</b> .....	<b>81</b>
5.3.1	Análise dos palitos fraturados .....	81

5.3.2 Análise da superfície .....	85
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	88
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	97
<b>8 REFERÊNCIAS</b> .....	98
<b>ANEXO A</b> .....	112
<b>ANEXO B</b> .....	113

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fatores envolvidos na etiologia do desgaste erosivo dental .....	26
Figura 2 - Esquema representando o “conceito de adesão-desmineralização” .....	39
Figura 3 - Imagens representativas do preparo dos espécimes	49
Figura 4 - Diagrama ilustrando a divisão dos grupos experimentais .....	51
Figura 5 - Diagrama representando a ciclagem erosiva durante 1 dia .....	53
Figura 6 - Escovação dos espécimes .....	55
Figura 7 - Produtos utilizados no estudo .....	57
Figura 8 - Condicionamento com ácido fosfórico .....	57
Figura 9 - Aplicação do sistema adesivo.....	58

Figura 10 - Procedimento restaurador .....	60
Figura 11 - Obtenção dos palitos .....	62
Figura 12 - Máquina termocicladora .....	63
Figura 13 - Ensaio de microtração .....	64
Figura 14 - Gráfico de colunas referente aos valores de resistência de união (média $\pm$ desvio-padrão) obtidos nos grupos imediatos .....	71
Figura 15 - Gráfico de colunas referente aos valores de resistência de união (média $\pm$ desvio-padrão) obtidos nos grupos submetidos a envelhecimento artificial .....	71
Figura 16 - Gráfico de médias referente ao fator condição da matriz orgânica para grupos imediatos .....	75
Figura 17 - Gráfico de médias referente ao fator técnica adesiva para grupos imediatos .....	75
Figura 18 - Gráfico de médias referente ao fator condição da matriz orgânica para grupos após envelhecimento artificial .....	76

Figura 19 - Gráfico de médias referente ao fator técnica adesiva para grupos após envelhecimento artificial .....	76
Figura 20 - Efeito do envelhecimento artificial sobre as diferentes condições da matriz orgânica .....	77
Figura 21 - Efeito do envelhecimento artificial sobre as diferentes técnicas adesivas .....	78
Figura 22 - Análise do tipo de fratura observada em estéreomicroscópio (60x) .....	79
Figura 23 - Gráfico de barras referente a análise de fraturas para grupos imediatos .....	80
Figura 24 - Gráfico de barras referente a análise de fraturas para grupos após envelhecimento artificial .....	80
Figura 25 - Análise em MEV da porção de dentina dos palitos fraturados quando a técnica autocondicionante foi utilizada .....	83
Figura 26 - Análise em MEV da porção de dentina dos palitos fraturados quando a técnica de condicionamento total foi utilizada .....	84



Figura 27 - Análise em MEV das diferentes condições da matriz orgânica após utilização da técnica autocondicionante ..	86
Figura 28 - Análise em MEV das diferentes condições da matriz orgânica após utilização da técnica de condicionamento total .....	87
Figura 29 - Gráfico de probabilidade normal dos resíduos .....	112
Figura 30 - Gráfico dos valores resíduos em relação aos valores ajustados .....	113

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1 - Volume aproximado dos componentes do esmalte e dentina .....	28
Quadro 1 - Especificações dos materiais utilizados nos procedimentos adesivos .....	57
Tabela 2 - Análise descritiva dos dados .....	71
Tabela 3 - Resultado do teste de análise de variância (ANOVA) .....	73
Tabela 4 - Valores de RU, desvio-padrão e resultados do teste de Tukey (5%)* .....	74
Tabela 5 - Resultado da análise de fraturas para os grupos imediatos .....	80
Tabela 6 - Resultado da análise de fraturas para os grupos após envelhecimento .....	81

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

10-MDP	= 10-Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate
Bis-GMA	= Bisfenol A diglicidil metacrilato
Bis-EMA	= Bisfenol A diglicidil metacrilato etoxilado
CH	= Escala Centesimal Hahnemanniana
cm	= Centímetro
CQ	= Canforoquinona
Hz	= Hertz
kg	= Kilograma
mm/min	= milímetro por minuto
MPa	= Megapascal
mW/cm <sup>2</sup>	= Miliwatts por centímetro quadrado
RU	= Resistência de união
UDMA	=Uretano dimetacrilato

Augusto, MG. Resistência de união e estabilidade de um sistema adesivo universal à dentina erodida/abrasionada após desproteção [dissertação]. São José dos Campos (SP): Instituto de Ciência e Tecnologia, UNESP - Univ Estadual Paulista; 2016.

## RESUMO

Os desafios erosivos promovem alterações na estrutura dental, podendo levar à perda do esmalte e exposição da dentina subjacente. O contato frequente da dentina exposta com uma substância ácida leva à desmineralização de sua camada superficial, ocasionando, ao menos *in vitro*, a exposição de uma malha rica em fibras colágenas com espessura considerável. Este trabalho se propõe a verificar os efeitos da abrasão promovida pela escovação e da aplicação de hipoclorito de sódio a 10% sobre a matriz orgânica da dentina erodida, visando determinar as consequências de tais condições na resistência de união (RU) de um sistema adesivo universal. Espécimes de dentina bovina foram divididos em cinco grupos de acordo com a condição da matriz orgânica (n=20): Controle (C); Erosão (E); Erosão + Abrasão (EA); Erosão + Hipoclorito (EH); Erosão + Abrasão + Hipoclorito (EAH). Em seguida, os grupos foram novamente divididos (n=10) de acordo com a aplicação do Sistema Adesivo Universal (condicionamento total ou autocondicionamento). Foram confeccionados blocos de resina composta sobre as superfícies tratadas e obtidos palitos para o teste de microtração. Metade dos palitos obtidos de cada espécime foi testada imediatamente, a outra metade foi testada após envelhecimento artificial (5000 termociclos/5 e 55°C) utilizando-se uma Máquina de Ensaio Universal à velocidade de 1mm/min. Através do teste ANOVA foi observada diferença estatisticamente significativa para a interação entre os três fatores estudados (p=0,0007). Os maiores valores médios de RU foram obtidos pelos grupos EH e EAH, tanto para os grupos imediatos como para os submetidos a envelhecimento artificial, e também para ambas as técnicas adesivas. O grupo controle

apresentou valores médios de RU similares aos grupos E e EA, para ambas as técnicas adesivas. Conclusões: A erosão e a erosão/abrasão não influenciaram significativamente a RU à dentina. A técnica de desproteinização promoveu a manutenção da estabilidade adesiva à dentina erodida e a dentina erodida submetida à abrasão, especialmente quando a técnica de condicionamento total foi utilizada. O envelhecimento artificial reduziu os valores de RU apenas para os grupos C, E e EA quando a técnica de condicionamento total foi utilizada.

Palavras-chave: Erosão dentária. Dentina. Adesivos dentinários. Abrasão dentária. Hipoclorito de sódio.

Augusto, MG. Bond strength and stability of an universal adhesive system to eroded/abraded dentin after deproteinization [dissertation]. São José dos Campos (SP): Institute of Science and Technology, UNESP - Univ Estadual Paulista; 2016.

## **ABSTRACT**

*The erosive challenges promote changes in tooth structure and may lead to enamel loss and the exposure of underlying dentine. The frequent contact of exposed dentine with an acidic substance leads to demineralization of its surface layer, leaving, at least under in vitro conditions, a mesh rich in collagen fibrils with considerably thickness. This study intended to verify the effects of abrasion by brushing and the application of sodium hypochlorite 10% on the organic matrix of eroded dentine, to determine the consequences of such conditions on the microtensile bond strength ( $\mu$ TBS) of a universal adhesive, immediately and after artificial aging. Specimens of bovine dentin were divided into five groups according to the organic matrix treatment (n=20): Control (C); Erosion (E); Erosion + Abrasion (EA); Erosion + Sodium hypochlorite (EH); Erosion + Abrasion + Sodium hypochlorite (EAH). The groups were further divided (n=10) according to the application of a Universal Adhesive System (total etching or self etching). Blocks of resin composite were bonded to the samples and sticks were obtained for  $\mu$ BS test. One half of the sticks of each specimen was immediately tested and the other half was tested after artificial aging (5000 thermocycles/5 and 55°C). Results: ANOVA showed significant difference for the interaction between the three studied factors (p=0.0007). The higher  $\mu$ TBS means were obtained by EH and EAH groups as for immediate as for aged data, and for both adhesive techniques. The control group showed similar  $\mu$ TBS means to E and EA groups, for both adhesive techniques. Conclusions: Erosion and erosion/abrasion did not significantly influence the  $\mu$ TBS to dentin. The deproteinization technique maintained the bond stability to the eroded and eroded/abraded*

*dentin, especially when using the total etching technique. The artificial aging reduced  $\mu$ TBS values only for groups C, E and EA using the total etching technique.*

*Keywords: Tooth erosion. Dentin. Dentin bonding-agents. Tooth abrasion. Sodium hypochlorite.*

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o surgimento de terapias baseadas nas propriedades preventivas do flúor possibilitou um declínio significativo na prevalência de cárie das populações Ocidentais e o consequente aumento na longevidade e integridade dos dentes (Brunelle, Carlos, 1990; Featherstone, 1999; Marthaler, 2004). No entanto, o consumo crescente de bebidas e alimentos ácidos levou a um aumento na prevalência de desgaste erosivo, especialmente em adolescentes (Lussi et al., 2004; Kreulen et al., 2010; Jaeggi, Lussi, 2014).

A erosão dental é um processo químico que envolve a dissolução do esmalte e da dentina por ácidos de origem não bacteriana (Larsen, 1990). O desgaste erosivo é a perda de estrutura dental decorrente da interação entre determinados fatores biológicos, químicos e comportamentais (Lussi, Carvalho, 2014).

A dentina erodida apresenta em sua superfície uma malha rica em fibras colágenas (matriz orgânica) (Lussi et al., 2011) a qual exerce, ao menos *in vitro*, um efeito protetor contra novos episódios erosivos quando atinge certa espessura (Hara et al., 2005).

A matriz orgânica exposta ao meio bucal está sujeita *in vivo* a determinadas condições que podem alterá-la ou removê-la, como escovação e a ação de collagenases (Schlueter et al., 2010). A abrasão promovida pela escovação não é capaz de remover a matriz



orgânica, no entanto com o aumento das forças de escovação observa-se *in vitro* uma compactação desta estrutura (Ganss et al., 2007).

Nas lesões erosivas em dentina, a terapia restauradora pode ser necessária para se recuperar estética e/ou função; proteger a estrutura dental remanescente e evitar a hipersensibilidade (Peutzfeldt et al., 2014). Estas lesões geralmente apresentam-se como defeitos de superfície rasos e planos (Ganss, Lussi, 2014). Assim, a retenção das restaurações é determinada principalmente pelas técnicas adesivas empregadas.

Visando melhorar a adesão à dentina erodida, tem sido recomendado o preparo superficial (asperização) com pontas diamantadas (Zimmerli et al., 2012) e a irradiação com laser (Ramos et al., 2015). No entanto, não há um consenso de que os episódios erosivos são prejudiciais à adesão à dentina. Alguns estudos relatam que os valores de resistência de união à dentina hígida e à dentina erodida são semelhantes (Cruz et al., 2012), porém uma redução da adesão foi observada ao longo do tempo (Cruz et al., 2015).

A matriz orgânica da dentina erodida pode dificultar a infiltração do adesivo, devido ao alto conteúdo de água das fibras colágenas e a possibilidade de colapso das mesmas, prejudicando a hibridização e acelerando a degradação da interface adesiva (Zimmerli et al., 2012).

Os sistemas adesivos universais podem ser empregados com ou sem condicionamento ácido prévio. Na dentina erodida, há indicações de que os episódios erosivos associados ao condicionamento ácido podem levar a uma desmineralização

profunda do substrato, expondo uma espessa malha colágena que pode não ser completamente impregnada pelo adesivo, gerando um efeito similar ao sobrecondicionamento da dentina, que por sua vez promove a formação de uma camada híbrida enfraquecida, diminuindo a durabilidade da restauração (Chan et al., 1997).

A técnica de desproteinização visa remover as fibras colágenas expostas aplicando-se hipoclorito de sódio sobre dentina previamente condicionada. Esta técnica promove uma superfície mineral porosa similar a do esmalte, aumentando a resistência de união à dentina (Wakabayashi et al., 1994; Prati et al., 1999). Estima-se que a remoção da matriz orgânica da dentina erodida possa melhorar a adesão a este substrato, porém há a necessidade de se realizarem estudos para confirmar esta hipótese.

Diante da versatilidade de uso dos sistemas adesivos universais, e da dificuldade de adesão à dentina erodida, bem como das diferentes situações que a dentina erodida está sujeita clinicamente, se faz necessário estabelecer a influência de tais circunstâncias sobre a resistência de união.

## 7 CONCLUSÃO

Considerando-se as limitações deste estudo *in vitro*, pode ser concluído que a erosão associada ou não a abrasão não influencia significativamente os valores de RU à dentina ao utilizar-se sistemas adesivos universais, independentemente da técnica adesiva utilizada. O envelhecimento artificial afetou negativamente a resistência adesiva à dentina hígida, erodida e erodida/abrasionada nos grupos em que técnica de condicionamento total foi aplicada. A desproteinização com hipoclorito de sódio 10% aumentou os valores de RU e manteve a estabilidade adesiva à dentina erodida e erodida/abrasionada.

## 8 REFERÊNCIAS\*

Amaechi BT, Higham SM. Dental erosion: possible approaches to prevention and control. *J Dent*. 2005 Mar;33(3):243-52.

Amaral FL, Colucci V, Palma-Dibb RG, Corona SA. Assessment of in vitro methods used to promote adhesive interface degradation: a critical review. *J Esthet Restor Dent*. 2007;19(6):340-53.

Arends J, Christoffersen J, Ruben J, Jongebloed WL. Remineralization of bovine dentine in vitro. The influence of the F content in solution on mineral distribution. *Caries Res*. 1989;23(5):309-14.

Armstrong S, Geraldeli S, Maia R, Raposo LH, Soares CJ, Yamagawa J. Adhesion to tooth structure: a critical review of "micro" bond strength test methods. *Dent Mater*. 2010 Feb;26(2):e50-62. doi 10.1016/j.dental.2009.11.155.

Armstrong SR, Boyer DB, Keller JC, Park JB. Effect of hybrid layer on fracture toughness of adhesively bonded dentin-resin composite joint. *Dent Mater*. 1998 Mar;14(2):91-8.

Armstrong SR, Vargas MA, Fang Q, Laffoon JE. Microtensile bond strength of a total-etch 3-step, total-etch 2-step, self-etch 2-step, and a self-etch 1-step dentin bonding system through 15-month water storage. *J Adhes Dent*. 2003 spring; 5(1):47-56.

Attin T, Buchalla W, Gollner M, Hellwig E. Use of variable remineralization periods to improve the abrasion resistance of previously eroded enamel. *Caries Res*. 2000 Jan - Feb;34(1):48-52.

\* Baseado em: International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical journals: Sample References [Internet]. Bethesda: US NLM; c2003 [atualizado 20 ago 2013; acesso em 25 out 2014]. U.S. National Library of Medicine; [about 6 p.]. Disponível em: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

Attin T, Koidl U, Buchalla W, Schaller HG, Kielbassa AM, Hellwig E. Correlation of microhardness and wear in differently eroded bovine dental enamel. *Arch Oral Biol.* 1997 Mar;42(3):243-50.

Attin T, Siegel S, Buchalla W, Lennon AM, Hannig C, Becker K. Brushing abrasion of softened and remineralised dentin: an in situ study. *Caries Res* Jan - Feb. 2004;38(1):62-6.

Borges AB, Scaramucci T, Lippert F, Zero DT, Hara AT. Erosion protection by calcium lactate/sodium fluoride rinses under different salivary flows in vitro. *Caries Res.* 2014;48(3):193-9. doi 10.1159/000355611.

Breschi L, Gobbi P, Mazzotti G, Falconi M, Ellis TH, Stangel I. High resolution SEM evaluation of dentin etched with maleic and citric acid. *Dent Mater.* 2002 Jan;18(1):26-35.

Brudevold F, Buonocore M, Wileman W. A report on a resin composition capable of bonding to human dentin surfaces. *J Dent Res.* 1956 Dec;35(6):846-51.

Brunelle JA, Carlos JP. Recent trends in dental caries in U.S. children and the effect of water fluoridation; discussion 820-3. *J Dent Res.* 1990 Feb;69 Spec No:723-7;.

Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955 Dec;34(6):849-53.

Buonocore MG, Matsui A, Gwinnett AJ. Penetration of resin dental materials into enamel surfaces with reference to bonding [review]. *Arch Oral Biol.* 1968 Jan;13(1):61-70.

Buzalaf MA, Hannas AR, Kato MT. Saliva and dental erosion. *J Appl Oral Sci.* 2012 Sep - Oct;20(5):493-502.

Cardoso PE, Braga RR, Carrilho MR. Evaluation of micro-tensile, shear and tensile tests determining the bond strength of three adhesive systems. *Dent Mater.* 1998 Nov;14(6):394-8.

Chan AR, Titley KC, Chernecky R, Smith DC. A short- and long-term shear bond strength study using acids of varying dilutions on bovine dentine. *J Dent*. 1997 Mar;25(2):145-52.

Chen C, Niu LN, Xie H, Zhang ZY, Zhou LQ, Jiao K, et al. Bonding of universal adhesives to dentine--Old wine in new bottles? *J Dent*. 2015 May;43(5):525-36. doi 10.1016/j.jdent.2015.03.004.

Chersoni S, Suppa P, Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Yiu C, et al. In vivo and in vitro permeability of one-step self-etch adhesives. *J Dent Res*. 2004 Jun;83(6):459-64.

Comar LPC, Salomão PMA, Souza BMD, Magalhães AC. Dental erosion: an overview on definition, prevalence, diagnosis and therapy. *Brazilian Dental Science*. 2013;16(1):11

Cruz JB, Bonini G, Lenzi TL, Imperato JC, Raggio DP. Bonding stability of adhesive systems to eroded dentin. *Braz Oral Res*. 2015;29. doi 10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0088.

Cruz JB, Lenzi TL, Tedesco TK, Guglielmi CeA, Raggio DP. Eroded dentin does not jeopardize the bond strength of adhesive restorative materials. *Braz Oral Res*. 2012 Jul - Ago;26(4):306-12.

DeHoff PH, Anusavice KJ, Wang Z. Three-dimensional finite element analysis of the shear bond test. *Dent Mater*. 1995 Mar;11(2):126-31.

De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res*. 2005 Feb;84(2):118-32.

Eckert GJ, Platt JA. A statistical evaluation of microtensile bond strength methodology for dental adhesives. *Dent Mater*. 2007 Mar;23(3):385-91.

Featherstone JD. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride [review]. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999 Feb;27(1):31-40.

Featherstone JD, Lussi A. Understanding the chemistry of dental erosion. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:66-76.

Ferrari M, Goracci C, Sadek F, Eduardo P, Cardoso C. Microtensile bond strength tests: scanning electron microscopy evaluation of sample integrity before testing. *Eur J Oral Sci.* 2002;110(5):385-91.

Fowler CS, Swartz ML, Moore BK, Rhodes BF. Influence of selected variables on adhesion testing. *Dent Mater.* 1992 Jul;8(4):265-9.

Francisconi-dos-Rios LF, Casas-Apayco LC, Calabria MP, Francisconi PA, Borges AF, Wang L. Role of chlorhexidine in bond strength to artificially eroded dentin over time. *J Adhes Dent.* 2015 Apr;17(2):133-9. doi 10.3290/j.jad.a34059

Fusayama T. New adhesive resin restoration concepts in operative dentistry. Chicago: Quintessence Publishing; 1980. p 61–156.

Gale MS, Darvell BW. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J Dent.* 1999;27(2):89-99.

Ganss C. Definition of erosion and links to tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:9-16.

Ganss C, Hardt M, Blazek D, Klimek J, Schlueter N. Effects of toothbrushing force on the mineral content and demineralized organic matrix of eroded dentine. *Eur J Oral Sci.* 2009a Jun;117(3):255-60. doi 10.1111/j.1600-0722.2009.00617.x.

Ganss C, Lussi A. Diagnosis of erosive tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:32-43. doi 10.1159/000093349.

Ganss C, Lussi A. Diagnosis of erosive tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:22-31. doi 10.1159/000093349.

Ganss C, Lussi A, Scharmann I, Weigelt T, Hardt M, Klimek J, et al. Comparison of calcium analysis, longitudinal microradiography and profilometry for the quantitative assessment of erosion in dentine. *Caries Res.* 2009b;43(6):422-9. doi 10.1159/000252975.

Ganss C, Schlueter N, Hardt M, von Hinckeldey J, Klimek J. Effects of toothbrushing on eroded dentine. *Eur J Oral Sci.* 2007 Oct;115(5):390-6.

Ganss C, Schlueter N, Preiss S, Klimek J. Toothbrushing habits in uninstructed adults - frequency, technique, duration and force. *Clin Oral Investig.* 2009c Jun;13(2):203-8. doi 10.1007/s00784-008-0230-8.

Ghassemieh E. Evaluation of sources of uncertainties in microtensile bond strength of dental adhesive system for different specimen geometries. *Dent Mater.* 2008 Apr;24(4):536-47.

Gwinnett AJ. Altered tissue contribution to interfacial bond strength with acid conditioned dentin. *Am J Dent.* 1994 Oct;7(5):243-6.

Gwinnett AJ, Tay FR, Pang KM, Wei SH. Quantitative contribution of the collagen network in dentin hybridization. *Am J Dent.* 1996 Aug;9(4):140-4.

Hamouda IM, Samra NR, Badawi MF. Microtensile bond strength of etch and rinse versus self-etch adhesive systems. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2011 Apr;4(3):461-6. doi 10.1016/j.jmbbm.2010.12.007.

Hanabusa M, Mine A, Kuboki T, Momoi Y, Van Ende A, Van Meerbeek B, et al. Bonding effectiveness of a new 'multi-mode' adhesive to enamel and dentine. *J Dent.* 2012 Jun ;40(6):475-84. doi 10.1016/j.jdent.2012.02.012.

Hannig C, Becker K, Häusler N, Hoth-Hannig W, Attin T, Hannig M. Protective effect of the in situ pellicle on dentin erosion: an ex vivo pilot study. *Arch Oral Biol.* 2007 May;52(5):444-9.

Hannig M, Hannig C. The pellicle and erosion. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:206-14. doi 10.1159/000360376.

Hara AT, Ando M, Cury JA, Serra MC, González-Cabezas C, Zero DT. *Caries Res.* 2005 May-Abr;39(2):134-8.



Hara AT, González-Cabezas C, Creeth J, Parmar M, Eckert GJ, Zero DT. Interplay between fluoride and abrasivity of dentifrices on dental erosion-abrasion. *J Dent.* 2009 Oct;37(10):781-5. doi 10.1016/j.jdent.2009.06.006.

Hara AT, Lussi A, Zero DT. Biological factors [review]. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:88-99.

Hara AT, Turssi CP, Teixeira EC, Serra MC, Cury JA. Abrasive wear on eroded root dentine after different periods of exposure to saliva in situ. *Eur J Oral Sci.* 2003 Oct;111(5):423-7.

Hara AT, Zero DT. The potential of saliva in protecting against dental erosion. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:197-205. doi 10.1159/000360372.

Heintze SD, Rousson V, Mahn E. Bond strength tests of dental adhesive systems and their correlation with clinical results - a meta-analysis. *Dent Mater.* 2015 Apr;31(4):423-34. doi 10.1016/j.dental.2015.01.011.

Inai N, Kanemura N, Tagami J, Watanabe LG, Marshall SJ, Marshall GW. Adhesion between collagen depleted dentin and dentin adhesives. *Am J Dent.* 1998;11(3):123-7.

Inoue S, Koshiro K, Yoshida Y, De Munck J, Nagakane K, Suzuki K, et al. Hydrolytic stability of self-etch adhesives bonded to dentin. *J Dent Res.* 2005 Dec;84(12):1160-4.

Jaeggi T, Grüniger A, Lussi A. Restorative therapy of erosion [review]. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:200-14.

Jaeggi T, Lussi A. Prevalence, incidence and distribution of erosion [review]. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:55-73. doi 10.1159/000360973.

Järvinen VK, Rytömaa II, Heinonen OP. Risk factors in dental erosion. *J Dent Res.* 1991 Jun;70(6):942-7.

Kanca J. Improving bond strength through acid etching of dentin and bonding to wet dentin surfaces. *J Am Dent Assoc.* 1992 Sep;123(9):35-43.

Kinney JH, Balooch M, Haupt DL, Marshall SJ, Marshall GW. Mineral distribution and dimensional changes in human dentin during demineralization. *J Dent Res.* 1995 May;74(5):1179-84.

Klimek J, Hellwig E, Ahrens G. Fluoride taken up by plaque, by the underlying enamel and by clean enamel from three fluoride compounds in vitro. *Caries Res.* 1982;16(2):156-61.

Kreulen CM, Van't Spijker A, Rodriguez JM, Bronkhorst EM, Creugers NH, Bartlett DW. Systematic review of the prevalence of tooth wear in children and adolescents. *Caries Res.* 2010;44(2):151-9. doi 10.1159/000308567.

Larsen MJ. Chemical events during tooth dissolution. *J Dent Res.* 1990 Feb;69:575-80.

Loguercio AD, Barroso LP, Grande RH, Reis A. Comparison of intra- and intertooth resin-dentin bond strength variability. *J Adhes Dent.* 2005 Summer;7(2):151-8.

Lussi A, Carvalho TS. Erosive tooth wear: a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge [review]. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:1-15. doi 10.1159/000360380.

Lussi A, Hellwig E. Risk assessment and preventive measures. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:190-9

Lussi A, Jaeggi T, Zero D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. *Caries Res.* 2004;38 Suppl 1:34-44.

Lussi A, Schlueter N, Rakhmatullina E, Ganss C. Dental erosion - an overview with emphasis on chemical and histopathological aspects. *Caries Res.* 2011;45 Suppl 1:2-12. doi 10.1159/000325915.

Magalhães AC, Wiegand A, Buzalaf MA. Use of dentifrices to prevent erosive tooth wear: harmful or helpful? [review] *Braz Oral Res.* 2014;28(spe):1-6

Magalhães AC, Wiegand A, Rios D, Honório HM, Buzalaf MA. Insights into preventive measures for dental erosion. *J Appl Oral Sci.* 2009 May-Apr;17(2):75-86.

Maior JR, Da Figueira MA, Netto AB, de Souza FB, da Silva CH, Tredwin CJ. The importance of dentin collagen fibrils on the marginal sealing of adhesive restorations. *Oper Dent.* 2007 May-Jun;32(3):261-5.

Marthaler TM. Changes in dental caries 1953-2003 [review]. *Caries Res.* 2004 May-Jun;38(3):173-81.

Meurman JH, ten Cate JM. Pathogenesis and modifying factors of dental erosion [review]. *Eur J Oral Sci.* 1996 Apr;104(2 Pt 2):199-206.

Milia E, Cumbo E, Cardoso RJ, Gallina G. Current dental adhesives systems. A narrative review. *Curr Pharm Des.* 2012;18(34):5542-52.

Morresi AL, D'Amario M, Capogreco M, Gatto R, Marzo G, D'Arcangelo C, et al. Thermal cycling for restorative materials: does a standardized protocol exist in laboratory testing? A literature review. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2014 Jan;29:295-308. doi 10.1016/j.jmbbm.2013.09.013.

Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res.* 1982 May;16(3):265-73.

Nakamichi I, Iwaku M, Fusayama T. Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test. *J Dent Res.* 1983 Oct;62(10):1076-81.  
Nanci A. Ten Cate's oral histology: development, structure and function. 8th ed. St. Louis: Elsevier; 2008.

Pashley DH, Ciucchi B, Sano H, Horner JA. Permeability of dentin to adhesive agents. *Quintessence Int.* 1993;24(9):618-31.

Pashley DH, Sano H, Ciucchi B, Yoshiyama M, Carvalho RM. Adhesion testing of dentin bonding agents: a review. *Dent Mater.* 1995 Mar;11(2):117-25.

Pashley DH, Tay FR, Breschi L, Tjäderhane L, Carvalho RM, Carrilho M, et al. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater.* 2011 Jan;27(1):1-16

Perdigão J, Geraldeli S, Hodges JS. Total-etch versus self-etch adhesive: effect on postoperative sensitivity. *J Am Dent Assoc.* 2003 Dec;134(12):1621-9.

Perdigão J, Thompson JY, Toledano M, Osorio R. An ultra-morphological characterization of collagen-depleted etched dentin. *Am J Dent.* 1999 Oct;12(5):250-5.

Peutzfeldt A, Jaeggi T, Lussi A. Restorative therapy of erosive lesions. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:253-61. doi 10.1159/000360562.

Philpotts CJ, Weader E, Joiner A. The measurement in vitro of enamel and dentine wear by toothpastes of different abrasivity. *Int Dent J.* 2005;55(3 Suppl 1):183-7.

Phrukkanon S, Burrow MF, Hartley PG, Tyas MJ. The influence of the modification of etched bovine dentin on bond strengths. *Dent Mater.* 2000 Jul;16(4):255-65.

Phrukkanon S, Burrow MF, Tyas MJ. The influence of cross-sectional shape and surface area on the microtensile bond test. *Dent Mater.* 1998 Jun;14(3):212-21

Phrukkanon S, Burrow MF, Tyas MJ. The effect of dentine location and tubule orientation on the bond strengths between resin and dentine. *J Dent.* 1999 May;27(4):265-74.

Poitevin A, De Munck J, Van Landuyt K, Coutinho E, Peumans M, Lambrechts P, et al. Influence of three specimen fixation modes on the micro-tensile bond strength of adhesives to dentin. *Dent Mater J*. 2007 Sep;26(5):694-9.

Poitevin A, De Munck J, Van Landuyt K, Coutinho E, Peumans M, Lambrechts P, et al. Critical analysis of the influence of different parameters on the microtensile bond strength of adhesives to dentin. *J Adhes Dent*. 2008 Feb;10(1):7-16.

Prati C, Chersoni S, Pashley DH. Effect of removal of surface collagen fibrils on resin-dentin bonding. *Dent Mater*. 1999 Sep;15(5):323-31.

Preetha A, Sujatha D, Patil BA, Hegde S. Oral manifestations in gastroesophageal reflux disease. *Gen Dent*. 2015 May-Jun;63(3):e27-31.

Ramos TM, Ramos-Oliveira TM, de Freitas PM, Azambuja N, Esteves-Oliveira M, Gutknecht N, et al. Effects of Er:YAG and Er,Cr:YSGG laser irradiation on the adhesion to eroded dentin. *Lasers Med Sci*. 2015 Jan;30(1):17-26. doi 10.1007/s10103-013-1321-6.

Rosa WL, Piva E, Silva AF. Bond strength of universal adhesives: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2015 Jul;43(3):765-76. doi 10.1016/j.jdent.2015.04.003.

Roulet J-F, Van Meerbeek B. Editorial: statistics: a nuisance, a tool, or a must? *J Adhes Dent*. 2007;9(3):287-8.

Salas MM, Nascimento GG, Huysmans MC, Demarco FF. Estimated prevalence of erosive tooth wear in permanent teeth of children and adolescents: an epidemiological systematic review and meta-regression analysis. *J Dent*. 2015 Jan;43(1):42-50. doi 10.1016/j.jdent.2014.10.012.

Sano H, Shono T, Sonoda H, Takatsu T, Ciucchi B, Carvalho R, et al. Relationship between surface area for adhesion and tensile bond strength--evaluation of a micro-tensile bond test. *Dent Mater*. 1994a Jul;10(4):236-40.

Sano H, Shono T, Takatsu T, Hosoda H. Microporous dentin zone beneath resin-impregnated layer. *Oper Dent.* 1994b Mar - Apr;19(2):59-64.

Sauro S, Pashley DH, Montanari M, Chersoni S, Carvalho RM, Toledano M, et al. Effect of simulated pulpal pressure on dentin permeability and adhesion of self-etch adhesives. *Dent Mater.* 2007 Jun;23(6):705-13. doi 10.1016/j.dental.2006.06.010.

Schlueter N, Glatzki J, Klimek J, Ganss C. Erosive-abrasive tissue loss in dentine under simulated bulimic conditions. *Arch Oral Biol.* 2012 Sep;57(9):1176-82. doi 10.1016/j.archoralbio.2012.04.001.

Schlueter N, Hardt M, Klimek J, Ganss C. Influence of the digestive enzymes trypsin and pepsin in vitro on the progression of erosion in dentine. *Arch Oral Biol.* 2010 Apr;55(4):294-9. doi 10.1016/j.archoralbio.2010.02.00.

Shellis RP, Featherstone JD, Lussi A. Understanding the chemistry of dental erosion [review]. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:163-79. doi 10.1159/000359943.

Shono Y, Ogawa T, Terashita M, Carvalho RM, Pashley EL, Pashley DH. Regional measurement of resin-dentin bonding as an array. *J Dent Res.* 1999 Feb;78(2):699-705.

Silva GO, Barcellos DC, Pucci CR, Borges AB, Torres CR. Longitudinal bond strength evaluation using the deproteinized dentin technique. *Gen Dent.* 2009 Jul-Ago;57(4):328-33. [quiz 34-5].

Silva MA, Rangel PM, Barcellos DC, Pagani C, Rocha Gomes Torres C. Bond strength of adhesive systems with different solvents to dry and wet dentin. *J Contemp Dent Pract.* 2013 Jan;14(1):9-1.

Sousa Júnior JA, Carregosa Santana ML, de Figueiredo FE, Faria-E-Silva AL. Effects of solvent volatilization time on the bond strength of etch-and-rinse adhesive to dentin using conventional or

deproteinization bonding techniques. *Restor Dent Endod.* 2015 Aug;40(3):202-8.

Tay FR, Hashimoto M, Pashley DH, Peters MC, Lai SC, Yiu CK, et al. Aging affects two modes of nanoleakage expression in bonded dentin. *J Dent Res.* 2003;82(7):537-41.

Tay FR, Pashley DH, Suh BI, Hiraishi N, Yiu CK. Water treeing in simplified dentin adhesives--déjà vu? *Oper Dent.* 2005 Sep-Oct;30(5):561-79.

Tersariol IL, Geraldeli S, Minciotti CL, Nascimento FD, Pääkkönen V, Martins MT, et al. Cysteine cathepsins in human dentin-pulp complex. *J Endod.* 2010 Mar;36(3):475-81. doi 10.1016/j.joen.2009.12.034.

Torres CR, de Araújo MA, Torres AC. Effects of dentin collagen removal on microleakage of bonded restorations. *J Adhes Dent.* 2004 Spring;6(1):33-42.

Turssi CP, Messias DF, Corona SM, Serra MC. Viability of using enamel and dentin from bovine origin as a substitute for human counterparts in an intraoral erosion model. *Braz Dent J.* 2010;21(4):332-6.

Unemori M, Matsuya Y, Akashi A, Goto Y, Akamine A. Self-etching adhesives and postoperative sensitivity. *Am J Dent.* 2004 Jun;17(3):191-5.

Uno S, Finger WJ. Function of the hybrid zone as a stress-absorbing layer in resin-dentin bonding. *Quintessence Int.* 1995 Oct;26(10):733-8.

Van Landuyt KL, Snauwaert J, De Munck J, Peumans M, Yoshida Y, Poitevin A, et al. Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives [review]. *Biomaterials.* 2007 Sep;28(26):3757-85.

Van Meerbeek B, Peumans M, Poitevin A, Mine A, Van Ende A, Neves A, et al. Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. *Dent Mater.* 2010 Feb;26(2):e100-21.

Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine A, De Munck J, Van Landuyt KL. State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater.* 2011 Jan;27(1):17-28. doi 10.1016/j.dental.2010.10.023.

Van Noort R, Noroozi S, Howard IC, Cardew G. A critique of bond strength measurements. *J Dent.* 1989 Apr;17(2):61-7.

Wagner A, Wendler M, Petschelt A, Belli R, Lohbauer U. Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. *J Dent.* 2014 Jul;42(7):800-7. doi 10.1016/j.jdent.2014.04.012.

Wakabayashi Y, Kondou Y, Suzuki K, Yatani H, Yamashita A. Effect of dissolution of collagen on adhesion to dentin. *Int J Prosthodont.* 1994 Jul-Ago;7(4):302-6.

Watanabe I, Nakabayashi N, Pashley DH. Bonding to ground dentin by a phenyl-P self-etching primer. *J Dent Res.* 1994 Jun;73(6):1212-20.

Wiegand A, Attin T. Design of erosion/abrasion studies - insights and rational concepts [review]. *Caries Res.* 2011;45 Suppl 1:53-9. doi 10.1159/000325946.

Wiegand A, Kuhn M, Sener B, Roos M, Attin T. Abrasion of eroded dentin caused by toothpaste slurries of different abrasivity and toothbrushes of different filament diameter. *J Dent.* 2009 Jun;37(6):480-4. doi 10.1016/j.jdent.2009.03.005.

Wiegand A, Schlueter N. The role of oral hygiene: does toothbrushing harm? *Monogr Oral Sci.* 2014;25:215-9. doi 10.1159/000360379.

Yassen GH, Platt JA, Hara AT. Bovine teeth as substitute for human teeth in dental research: a review of literature. *J Oral Sci.* 2011 Sep;53(3):273-82.



Yoshikawa T, Sano H, Burrow MF, Tagami J, Pashley DH. Effects of dentin depth and cavity configuration on bond strength. *J Dent Res*. 1999 Apr;78(4):898-905.

Yoshioka M, Yoshida Y, Inoue S, Lambrechts P, Vanherle G, Nomura Y, et al. Adhesion/decalcification mechanisms of acid interactions with human hard tissues. *J Biomed Mater Res*. 2002 Jan;59(1):56-62.

Young A, Tenuta LM. Initial erosion models. *Caries Res*. 2011;45 Suppl 1:33-42. doi 10.1159/000325943.

Zhang SC, Kern M. The role of host-derived dentinal matrix metalloproteinases in reducing dentin bonding of resin adhesives. *Int J Oral Sci*. 2009 Dec;1(4):163-76. doi 10.4248/IJOS.09044.

Zimmerli B, De Munck J, Lussi A, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Long-term bonding to eroded dentin requires superficial bur preparation. *Clin Oral Investig*. 2012 Oct;16(5):1451-61. doi 10.1007/s00784-011-0650-8.