



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

THAIS AGLAET MATOS MIRANDA

**INFLUÊNCIA DO TEMPO DE EXPOSIÇÃO À SALIVA E DO TRATAMENTO COM  
ANTIOXIDANTE NA RESISTÊNCIA ADESIVA A ESMALTE HUMANO APÓS  
CLAREAMENTO DENTAL: ESTUDO *IN SITU*.**

MARINGÁ

2011

**THAIS AGLAET MATOS MIRANDA**

**INFLUÊNCIA DO TEMPO DE EXPOSIÇÃO À SALIVA E DO TRATAMENTO COM  
ANTIOXIDANTE NA RESISTÊNCIA ADESIVA A ESMALTE HUMANO APÓS  
CLAREAMENTO DENTAL: ESTUDO *IN SITU*.**

Dissertação apresentada à  
Universidade Estadual de Maringá,  
como parte dos requisitos para  
obtenção do título de mestre em  
Odontologia integrada.

Orientadora: Renata Corrêa Pascotto

MARINGÁ

2011

**THAIS AGLAET MATOS MIRANDA**

**INFLUÊNCIA DO TEMPO DE EXPOSIÇÃO À SALIVA E DO TRATAMENTO COM  
ANTIOXIDANTE NA RESISTÊNCIA ADESIVA A ESMALTE HUMANO APÓS  
CLAREAMENTO DENTAL: ESTUDO *IN SITU*.**

Dissertação apresentada à  
Universidade Estadual de Maringá,  
como parte dos requisitos para  
obtenção do título de mestre em  
odontologia integrada.

Aprovado em 30 de março de 2011.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profª Drª Raquel Sano Suga Terada  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

---

Profª Drª Sandra Kiss Moura  
Universidade Norte do Paraná – UNOPAR

---

Profª Drª Renata Corrêa Pascotto  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

## RESUMO

O clareamento dental pode causar alterações estruturais no dente, como a redução da capacidade adesiva a sistemas adesivos. O objetivo deste estudo in situ foi avaliar a influência do tempo de exposição em saliva e do tratamento com o antioxidante ascorbato de sódio na resistência adesiva do esmalte clareado. Dentes humanos foram utilizados para produzir 50 espécimes, que foram aleatoriamente divididos em 5 grupos: Gct (grupo controle, não clareado); Gcl (restaurado imediatamente após o clareamento); Ga.s. (clareado e tratado com ascorbato de sódio antes da restauração); G7d (clareado e restaurado após 7 dias in situ) e G14d (clareado e restaurado após 14 dias in situ). Após a restauração com sistema adesivo e resina composta, as amostras eram seccionadas em palitos (secção transversal: 0,8mm<sup>2</sup>). A resistência de união do esmalte após imersão em fluxo salivar e após o tratamento com ascorbato de sódio foi avaliada por teste de microtração. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e Teste de Tukey (p<0.05). A média dos valores de resistência de união de cada grupo, em MPa, foram: Gct = 39,61(±13,71); Gcl = 25,89 (± 11,38); Ga.s. = 36,27 (± 16,04); G7d = 43,60 (± 15,24); G14d = 49,26 (± 12,97). O Teste de Tukey mostrou que os valores dos grupos Gct, Ga.s., G7d e G14d foram superiores, com significância estatística, do Gcl e o G14d superior ao Gas. O modo de fratura foi predominantemente misto. Concluiu-se que ambos os tratamentos com ascorbato de sódio e imersão em saliva humana por 7 e 14 dias aumentaram significativamente a resistência de união do esmalte clareado.

Palavras-chave: Clareamento Dental; Esmalte Dentário; Saliva; Antioxidantes.

## ABSTRACT

The tooth bleaching may cause alterations on tooth structure, as the reduction of bond strength to adhesive systems. The objective of this study was to evaluate in situ the influence of time exposure in saliva and treatment with the antioxidant sodium ascorbate on human enamel bond strength after tooth bleaching. Human teeth were used to produce 50 specimens, randomly divided into 5 groups: Gct (control group, not bleached); Gcl (restored immediately after bleaching); Ga.s. (bleached and treated with sodium ascorbate before the restoration); G7d (bleached and restored after 7 days in situ) and G14d (bleached and restored after 14 days in situ). After being restored with adhesive system and composite, the samples were sectioned into beams (cross section: 0,8mm<sup>2</sup>). The enamel bond strength after saliva immersion and treatment with sodium ascorbate were evaluated by microtensile bond strength test. The data was analyzed by analysis of variance (ANOVA) and Tukey`s Test ( $p < 0.05$ ). The average values of each group bond strength, in Mpa, were: Gct = 39,61( $\pm 13,71$ ); Gcl = 25,89 ( $\pm 11,38$ ); Ga.s. = 36,27 ( $\pm 16,04$ ); G7d = 43,60 ( $\pm 15,24$ ); G14d = 49,26 ( $\pm 12,97$ ). The Tukey`s Test showed the values of the groups Gct, Ga.s., G7d e G14d were significant higher than Gcl and G14d significant higher than Gas. The fracture mode was predominant mixed. It was concluded that both treatment with sodium ascorbate and immersion in human saliva by 7 and 14 days significantly increased the bond strength of bleached enamel.

Key-words: Tooth Bleaching; Dental Enamel; saliva; antioxidants.

## SUMÁRIO

<b>1. CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	7
1.1. REFERÊNCIAS.....	15
<b>2. ARTIGO PARA SUBMISSÃO</b> .....	21
2.1. INTRODUÇÃO.....	22
2.2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
2.3. RESULTADOS.....	28
2.4. DISCUSSÃO.....	32
2.5. CONCLUSÕES.....	34
2.6. REFERÊNCIAS.....	34
<b>3. ANEXOS</b> .....	39

# Contextualização

---

O clareamento dental tem ganhado popularidade e já se tornou técnica rotineira nos consultórios odontológicos - disponível em 90% das clínicas particulares dos Estados Unidos (Christensen, 1997). Estudos mostram que apenas 7% dos pacientes submetidos ao clareamento dental tiveram vontade de desistir da terapia, 96,5% fariam o tratamento novamente e 94,7% indicariam a técnica para um amigo (Brito, 2008). Além disso, 28% dos ingleses estão desapontados e 34% dos pacientes adultos americanos estão descontentes com a coloração dos dentes (Qualtrough & Burke, 1994). No entanto, apesar dos agentes clareadores estarem em ampla ascensão, eles podem causar alterações na estrutura dentária. Os prejuízos mais documentados são na superfície do esmalte/dentina, evidenciados, entre outros fatores, pela diminuição da capacidade adesiva da superfície clareada à resina composta (Titley, Torneck, Ruse, 1992; Stokes et al., 1992; Miles et al., 1994; van der Vyver, Lewis, Marais, 1997; Cavalli et al., 2001; Lai et al., 2002; Torres, Koga, Borges, 2006; Muraguchi et al., 2007; Da Silva Machado et al., 2007; Uysal & Ayca, 2008; Wilson et al., 2009).

Clinicamente, o prejuízo da adesão é relevante porque o clareamento é freqüentemente considerado um tratamento estético preliminar à reconstrução de dentes com técnicas adesivas (Denehy, Swift Jr & 1992; Miguel et al., 2004). Além disso, normalmente restaurações em dentes anteriores precisam ser substituídas após o clareamento, uma vez que a cor dos dentes clareados não coincide com a da resina composta das restaurações pré-existentes. É importante avaliar a capacidade adesiva do dente clareado, pois há inúmeras

situações clínicas que exigem tratamentos restauradores estéticos após o clareamento.

Uma das metodologias comumente usada para avaliar a capacidade adesiva do substrato dental aos materiais restauradores é o ensaio de microtração. Nesse teste, a avaliação da união de sistemas restauradores adesivos à estrutura dentária é realizada por meio da aplicação de cargas de deslocamento no sentido perpendicular à interface de união, formada entre a resina composta e o esmalte dentário (Sano et al., 1994).

O ensaio foi desenvolvido para superar as limitações dos testes de tração e cisalhamento (Sano et al., 1994; Sadek et al., 2006), como a alta ocorrência de fraturas coesivas em dentina que começaram a ocorrer nesse tipo de ensaio após o aperfeiçoamento dos sistemas adesivos. Para evitar que isso acontecesse, foi necessário aperfeiçoar a distribuição de estresse durante o teste (Pashley et al., 1999), por meio da redução da área da aplicação da força. Phrukkanon, Burrow, Tyas, 1998, mostraram que espécimes com menor área de secção transversal apresentavam maiores valores de resistência adesiva e melhor distribuição de carga durante o ensaio. A essência do teste de microtração é a divisão do dente restaurado em blocos de 0,5 a 1mm (Lago, 2009) de espessura de modo a concentrar a tensão de força na interface adesiva durante o ensaio. Os valores de resistência adesiva são dados em MPa, obtido a partir da força máxima (em Newtons) necessária para fraturar a interface dos blocos de pequena espessura (comumente chamados de palitos) dividida pela área do palito em mm<sup>2</sup>.

Há controvérsias quanto às possíveis causas da diminuição dos valores de resistência adesiva do esmalte recém clareado (Metz et al., 2007). As principais hipóteses são:

- Alterações químicas na superfície ou estrutura do esmalte (Josey et al., 1996), como redução do conteúdo mineral (Perdigão et al., 1998) que podem interferir no mecanismo de adesão;

- Alterações morfológicas do esmalte submetido ao clareamento (Wilson et al., 2009) e

- A presença de peróxido de hidrogênio residual na superfície do esmalte que possa reagir com a resina composta (Torneck et al., 1990) ou pela ação do oxigênio residual proveniente da degradação das moléculas de peróxido, que fica retido nas porosidades do esmalte e da dentina, inibindo a polimerização das resinas compostas (Bulut, Turkun e Kaya, 2006; Kaya, Turkun e Arici 2008; Lai et al. 2002; Titley, Torneck e Ruse, 1992; Dishman, Covey, Baughan, 1994; Metz et al., 2007; McGuckin, Thurmond, Osovitz, 1992) ou interfira na infiltração do material restaurador no esmalte após condicionamento ácido (Rueggeberg & Margeson, 1990; Lai et al., 2001; Da Silva Machado et al., 2007).

Algumas maneiras de restabelecer os valores de resistência adesiva iniciais já foram relatadas na literatura. Entre elas destacam-se:

- Remoção da camada superficial de esmalte (Cvitko et al., 1991);

- Uso de agentes adesivos contendo solventes orgânicos (Sung et al. 1999; Barghi & Godwin, 1994);

- Uso de agentes antioxidantes (Kimyaia, Valizadehb, 2006; Sasaki, Flório, Basting, 2009; Kaya, Turkun, Arici, 2008; Bulut, Turkun, Kaya, 2006);

- Postergar procedimentos restauradores após o clareamento (Bulut, Turkun, Kaya, 2006; Da Silva Machado et al., 2007; van Der Vyver, Lewis, Marais, 1997; Wilson et al., 2009; Cavalli et al., 2001; Dishman, Covey, Baughan, 1994; Metz et al., 2007).

Segundo Cvitko et al. (1991), se a camada superficial do esmalte for removida previamente à restauração, os valores de resistência adesiva voltam a ser comparáveis a dentes não clareados. No entanto, com o forte apelo pela conservação dos tecidos dentários da odontologia contemporânea, a remoção desnecessária de estrutura dentária é, na maioria das vezes, contra-indicada.

A literatura é controversa em relação à eficácia de adesivos a base de álcool ou acetona em elevar os valores de resistência adesiva do esmalte clareado. Os solventes orgânicos dos adesivos (álcool ou acetona) deveriam agir sobre o oxigênio residual deixado pela decomposição do peróxido de hidrogênio. No entanto, as metodologias dos estudos não permitem concluir a interação existente entre os solventes orgânicos e o esmalte clareado. Além disso, a maioria dos trabalhos encontrados mostra ineficiência dos agentes de adesão em elevar a capacidade adesiva do esmalte clareado (Nour El-din et al., 2006; Lai et al., 2002).

Uma série de agentes antioxidantes tem sido indicada no tratamento da superfície dentária clareada a fim de permitir a restauração imediata da adesão após o clareamento. Dentre eles, destacam-se o ascorbato de sódio, catalase, peroxidase glutathion e o bicarbonato de sódio. Muitos estudos mostram

resultados favoráveis quando o ascorbato de sódio é utilizado previamente à realização de procedimentos restauradores em esmalte clareado (Kaya, Turkun, Arici, 2008; Lai et al., 2002; Bulut, Turkun, Kaya, 2006; Kimyaia, Valizadehb, 2006; Türkün et al., 2009).

O Ascorbato de sódio é um antioxidante de pH neutro e biocompatível (Kimyaia, Valizadehb, 2006), aplicado sobre o esmalte com o intuito de restabelecer o potencial adesivo do substrato oxidado, permitindo a polimerização dos radicais livres do adesivo sem interrupção prematura e, desta forma, revertendo a adesão comprometida (Lai & others, 2001). Pode ser usado em solução ou hidrogel na concentração de 10% (Türkün et al., 2009) com eficácia semelhante a concentrações mais elevadas (Kimyaia, Valizadehb, 2006).

O tempo que o agente antioxidante deve permanecer no substrato dentário para agir não está bem estabelecido. Kimyaia, Valizadehb (2006) aplicaram por três horas e, segundo Lai et al. (2002), o antioxidante deveria ser usado por pelo menos um terço do tempo que o agente clareador oxidante contactou os tecidos dentários. Há consenso entre os autores de que o tempo de aplicação do ascorbato de sódio é longo. Kaya et al. (2008), por sua vez, avaliando diferentes tempos de permanência do gel antioxidante sobre a estrutura dentária observaram a necessidade de um tempo mínimo de 60 minutos para obter resultados eficazes. Em função do período de 60 minutos de aplicação ser aceitável clinicamente para uso em consultório, esse protocolo foi adotado no presente trabalho.

Apesar da existência de todas essas alternativas para restabelecer a capacidade adesiva do esmalte clareado, a recomendação mais comum é postergar os procedimentos restauradores, já que os efeitos provocados pela terapia clareadora não são permanentes (Titley et al., 1991; Dishman, Covey, Baughan, 1994; van Der Vyver, Lewis, Marais, 1997). A recuperação da capacidade adesiva se deve, segundo Titley et. al (1991), à capacidade da saliva de dissolver o oxigênio residual proveniente do agente clareador.

A saliva é responsável por várias funções na cavidade bucal, entre elas a lubrificação das superfícies da mucosa bucal, hidratação, mineralização, paladar e atividade antimicrobiana, protegendo os dentes (Samarawickrama, 2002; Spalding, Taveira, Assis, 2003). Além disso, tem importante papel nas trocas iônicas e processo de des-remineralização que acontece a todo momento com os tecidos dentários. Ela funciona como uma fonte natural de cálcio e fósforo para remineralização, e também de flúor, em caso de exposição continuada a essa substância (Lewinstein et al., 2004; Lee et al., 2002). Dessa forma, a saliva pode ser considerada uma solução remineralizadora dos dentes (Meyer-Lueckel et al., 2002), tendo ação preventiva importante ao minimizar a perda mineral após o clareamento dentário (Humphrey & Williamson, 2001).

A saliva possui também catalase e lactoperoxidase, enzimas que utilizam o peróxido de hidrogênio nas reações de oxidação. Sendo assim, as enzimas atuam como agentes neutralizadores sobre os possíveis efeitos tóxicos do clareamento dentário, principalmente quanto aos tecidos de sustentação e proteção dos dentes (Tipton, Braxton and Dabbous, 1995).

No entanto, ainda não está estabelecido o tempo necessário para que ocorra a reversão dos efeitos do clareamento dos dentes em contato com o fluxo salivar, indicando o momento mais oportuno para restaurar os dentes clareados sem prejuízos ao paciente, principalmente no que diz respeito à longevidade das restaurações.

Diferentes estudos recomendam um período de espera pós-clareamento de 24 horas a 3 semanas para realizar procedimentos restauradores (Tittley, Torneck, Ruse, 1992; Dishman, Covey, Baughan, 1994; Ben-Amar et al., 1995; Cavalli et al., 2001).

A grande maioria desses estudos, no entanto, utilizou a metodologia *in vitro*. Muitos trabalhos que estudam os efeitos do clareamento sobre a superfície dentária mostram resultados mais pronunciados quando a metodologia *in vitro* é utilizada (Ben-Amar et al., 1995; Leonard et al., 2001; Justino, Tames, Demarco, 2004; Pinto et al., 2004).

Para o restabelecimento da capacidade adesiva nos estudos *in vitro*, os espécimes são mantidos em água destilada (van Der Vyver, Lewis, Marais, 1997) ou saliva artificial (Türkün, Kaya, 2004; Cavalli et al., 2001; Dishman, Covey, Baughan, 1994; Kaya Turkun, Arici, 2008 ). Sabe-se que é difícil, senão impossível, reproduzir a complexidade das condições fisiológicas em laboratório. Esse fato dificulta a extrapolação dos resultados *in vitro* às condições clínicas (Araújo et al., 2003). Uma forma de conduzir estudos com o intuito de avaliar as alterações superficiais do esmalte causadas pelo clareamento, estimar o tempo necessário para a reversão desses efeitos *in vivo* e obter uma recomendação sobre o momento adequado para se realizar uma

restauração em dentes clareados é usar a metodologia *in situ*, que representa um estágio intermediário entre os estudos *in vitro* e os ensaios clínicos (Clasen; Ogaard, 1999). É extremamente importante realizar estudos *in situ* que proporcionam ao clínico um melhor entendimento dos reais efeitos do tratamento clareador nos tecidos dentários, bem como as alterações desses efeitos em função do tempo.

Considerando que os efeitos do clareamento sobre a estrutura dentária e a ação da saliva no reparo de possíveis alterações superficiais do esmalte decorrentes do tratamento são incertos, é oportuno estudar a reversibilidade dos efeitos dos agentes clareadores no substrato dentário humano. Assim, por não haver uma definição na literatura de quanto tempo postergar procedimentos restauradores após a realização do clareamento e dos reais benefícios da utilização de agentes antioxidantes como o ascorbato de sódio previamente aos tratamentos reabilitadores com técnicas adesivas justifica-se a realização deste trabalho.

## Referências:

---

ARAÚJO, E.M.; BARATIERI, L.N.; VIEIRA, L.C.C.; RITTER, A.V. In situ effect of 10% Carbamide Peroxide on Microhardness of Human Enamel: Function of Time. *J Esthet Restor Dent*, v.15, p.166-174, 2003.

BARGHI, N.; GODWIN, J.M. Reducing the adverse effect of bleaching on composite-enamel bond. *J Esthet Dent*, v. 6, p. 157–161, 1994.

BEN-AMAR, A.; LIBERMAN, R.; GORFIL, C.; BERNSTEIN, Y. Effect of mouthguard bleaching on enamel surface. *Am J Dent*, v. 8, n.1, p. 29-32, 1995.

BRITTO, M.M.L. Avaliação clínica do efeito do fluoreto de sodio sobre a sensibilidade dentinaria, a saúde gengival e a satisfação do paciente durante o clareamento dental caseiro com peróxido de carbamida a 10%. 2008. Tese (Doutorado em Clínica Odontológica – área de concentração em Dentística) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2008.

BULUT, H.; TURKUN, M.; KAYA, A.D. Effect of an antioxidizing agent on the shear bond strength of brackets bonded to bleached human enamel. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v. 129, n. 2, p. 266-272, 2006.

CAVALLI, V.; REIS, A.F.; GIANNINI, M.; AMBROSANO, G.M. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper Dent*, v. 26, n. 6, p.597-602, 2001.

CHRISTENSEN, G.J. Bleaching teeth: practitioner trends. *JADA*; v. 128, suplemento, p. 16S–18S, 1997.

CLASEN, A.B.; OGAAR, D B. Experimental intra-oral caries models in fluoride research. *Acta Odontol Scand*, v.57, n. 6, p. 334-341, 1999.

CVITKO, E.; DENEHY, G.E.; SWIFT, E.J.; PIRES, J.A. Bond strength of composite resin to enamel bleached with carbamide peroxide. *J Esthet Dent*, v. 3, p. 100-102, 1991.

DA SILVA MACHADO, J.; CÂNDIDO, M.S.; SUNDFELD, R.H.; DE ALEXANDRE R.S; CARDOSO, J.D.; SUNDEFELD, M.L. The influence of time interval between bleaching and enamel bonding. *J Esthet Restor Dent*, v.19, n. 2, p. 111-118, 2007.

DENEHY, G.E.; SWIFT JUNIOR, E.J. Single-tooth home bleaching. *Quintessence Int.* v. 23, n. 9, p.595-598, 1992.

DISHMAM, M.V.; COVEY, D.A.; BAUGHAN, L.W. The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. *Dent Mater*, v.10, n.1, p. 33-36, 1994.

HUMPHREY, S.P.; WILLIAMSON, R.T. A review of saliva: normal composition, flow and function. *J Prosthet Dent*, v. 85, n. 2, p. 162-169, 2001.

JOSEY, A.L.; MEYERS, I.A.; ROMANIUK, K.; SYMONS, A.L. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. *J Oral Rehabil*, v. 23, n. 4, p. 244-250, 1996.

JUSTINO, L.M.; TAMES, D.R.; DEMARCO, F.F. In Situ and In Vitro Effects of Bleaching with Carbamide Peroxide on Human Enamel. *Oper Dent*, v. 29, n.2, p. 219–225, 2004.

KAYA, A.D.; TURKUN, M.; ARICI, M. Reversal of compromised bonding in bleached enamel using antioxidant gel. *Oper Dent*, v.33, n. 4, p. 441-447, 2008.

KIMYAIA, S.; VALIZADEH, H. The effect of hydrogel and solution of sodium ascorbate on Bond strength in bleached enamel. *Oper Dent*, v.31, n. 4, p. 496-499, 2006.

LAGO, ADN. Adesão à superfície de esmalte clareado: avaliação in vitro por microtração. 2009. Tese (Doutorado em Ciências Odontológicas – área de

concentração em Dentística) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

LAI S.C.; TAY, F.R.; CHEUNG, G.S.; MAK, Y.F.; CARVALHO, R.M.; WEI, S.H., et al. Reversal of compromised bonding in bleached enamel. *J Dent Res*, v. 81, n. 7, p. 477-481, 2002.

LAI, S.C.N.; MAK, Y.F.; CHEUNG, G.S.; OSORIO, R.; TOLEDANO, M.; CARVALHO, R.M.; TAY, F.R.; PASHLEY, D.H. Reversal of compromised bonding to oxidized etched dentin. *J Dent Res*, v. 80, n. 10, p. 1919–1924, 2001.

LEE, J.H.; KIM, H.I.; KIM, K.H.; KWON, Y.H. Effect of bleaching agents on the fluoride release and microhardness of dental materials. *J Biomed Mater Res*, v. 63, p. 535-541, 2002.

LEONARD JUNIOR, R.; EAGLE, J.C.; GARLAND, G.E.; MATTHEWS, K.P.; RUDD, A.L.; PHILLIPS, C. Nightguard Vital Bleaching and Its Effect on Enamel Surface Morphology. *J Esthet Restor Dent*, v. 13, p. 132 – 139, 2001.

LEWINSTEIN, I.; FUHRER, N.; CHURARU, N.; CARDASH, H. Effect of different peroxide bleaching regimens and subsequent fluoridation on the hardness of human enamel and dentin. *J Prosthet Dent*, v. 92, n. 4, p. 337-342, 2004.

MCGUCKIN, R.S.; THURMOND, B.A.; OSOVITZ, S. Enamel shear bond strengths after vital bleaching. *Am J Dent*, v. 5, p. 216-222, 1992.

METZ, M.J.; COCHRAN, M.A.; MATIS, B.A.; GONZALEZ, C.; PLATT, J.A.; LUND, M.R. Clinical Evaluation of 15% Carbamide Peroxide on the Surface Microhardness and Shear Bond Strength of Human Enamel. *Oper Dent*, v. 32, n. 5, p. 427-436, 2007.

MEYER-LUECKEL, H.; SCHULTE-MONTING, J.; KIELBASSA, A.M. The effect of commercially available saliva substitutes on predemineralized bovine dentin in vitro. *Oral Dis*, v.8, n. 4, p. 192-198, 2002.

MIGUEL, L.C.; BARATIERI, L.N.; MONTEIRO JUNIOR, S.; RITTER, A.V. In situ effect of 10% carbamide peroxide on resin-dentin bond strengths: A novel pilot study. *J Esthet Restor Dent*, v. 16, n. 4, p. 235–242, 2004.

MILES, P.G.; PONTIER, J.P.; BAHIRAEI, D.; CLOSE, J. The effect of carbamide peroxide bleach on the tensile bond strength of ceramic brackets: an in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v. 106, n.4, p. 371-375, 1994.

MURAGUCHI, K.; SHIGENOBU, S.; SUZUKI, S.; TANAKA, T. Improvement of Bonding to Bleached Bovine Tooth Surfaces by Ascorbic Acid Treatment. *Dent Mater*, v. 26, n. 6, p. 875 - 881, 2007.

NOUR EL-DIN, A.K.; MILLER, B.H.; GRIGGS, J.A.; WAKEFIELD, C. Immediate bonding to bleached enamel. *Oper Dent*, v. 31, n. 1, p. 106-114, 2006.

PASHLEY, D.H.; CARVALHO, R.M.; SANO, H.; NAKAJIMA, M.; YOSHIYAMA, M.; SHONO, Y.; FERNANDES, C.A.; TAY, F. The microtensile Bond test: a review. *J Adhes Dent*, v. 1, n. 4, p. 299-309, 1999.

PERDIGÃO, J.; FRANCCI, C.; SWIFT JUNIOR, E.J.; AMBROSE, W.W.; LOPES, M. Ultra-morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide-bleached enamel. *Am J Dent*, v. 11, n. 6, p. 291–301, 1998.

PHRUKKANON, S.; BURROW, M.F.; TYAS, M.J. The influence of cross-sectional shape and surface area on the microtensile bond test. *Dent Mater*, v.14, n. 3, p. 212-221, 1998.

PINTO, C.F.; OLIVEIRA, R.; CAVALLI, V.; GIANNINNI, M. Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. *Braz Oral Res*, v. 18, p. 306 – 311, 2004.

QUALTROUGH, A.J.E.; BURKE, F.J.T. A look at dental esthetics. *Quintessence Int*, v. 25, n. 1, p. 7-14, 1994.

RUEGGEBERG, F.A.; MARGESON, D.H. The effect of oxygen inhibition on an unfilled/filled composite system. *J Dent Res*, v. 69, n. 10, p.1652–1658, 1990.

SADEK, F.T.; MONTICELLI, F.; MUENCH, A.; FERRARI, M.; CARDOSO, P.E. A novel method to obtain microtensile specimens minimizing cut flaws. *J Biomed Mater Res Appl Biomater*, v.78, n.1, p. 7-14, 2006.

SAMARAWICKRAMA, D.Y. Saliva substitutes: how effective and safe are they? *Oral Dis*, v. 8, n. 4, p. 177-179, 2002.

SANO, H.; SHONO, T.; SONODA, H.; TAKATSU, T.; CIUCCHI, B.; CARVALHO, R.; PASHLEY, D.H. Relationship between surface area for adhesion and tensile bond strength--evaluation of a micro-tensile bond test. *Dent Mater*, v. 10, n. 4, p. 236-240, 1994.

SASAKI, R.T.; FLÓRIO, F.M.; BASTING, R.T. Effect of 10% Sodium Ascorbate and 10%  $\alpha$ -tocopherol in Different Formulations on the Shear Bond Strength of Enamel and Dentin Submitted to a Home-use Bleaching Treatment. *Oper Dent*, v. 34, n. 6, p. 746-752, 2009.

SPALDING, M.; TAVEIRA, L.A.A.; ASSIS, G.F. Scanning electron microscopy study of dental enamel surface exposed to 35% hydrogen peroxide: alone, with saliva and with 10% carbamide peroxide. *J Esthet Restor Dent*, v. 15, n. 3, p. 154-165, 2003.

STOKES, A.N.; HOOD, J.A.A.; DHARIWAL, D.; PATEL, K. Effect of peroxide bleaches on resin-enamel bonds. *Quintessence Int*, v. 23, p. 769-771, 1992.

SUNG, E.C.; CHAN, M.; MITO, R; CAPUTO, A.A. Effect of carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel. *J Prosthet Dent*, v. 82, n. 5, p. 595–598, 1999.

TIPTON, D.A.; BRAXTON, S.D.; DABBOUS, M. Role of saliva and salivary components as modulators of bleaching agent toxicity to human gingival fibroblasts in vitro. *J Periodontol*, v. 66, n. 9, p. 766-774, 1995.

TITLEY, K.C.; TORNECK, C.D.; RUSE, N.D. The effect of carbamide-peroxide gel on the shear bond strength of a microfil resin to bovine enamel. *J Dent Res*, v.71, n. 1, p. 20-24, 1992.

TORNECK, C.D.; TITLEY, K.C.; SMITH, D.C.; ADIBFAR, A. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. *J Endod*, v. 16, n. 3, p. 123-128, 1990.

TORRES, C.R.G.; KOGA, A.F.; BORGES, A.B. The effects of anti-oxidant agents as neutralizers of bleaching agents on enamel bond strength. *Braz J Oral Sci*, v. 5, n. 18, p. 971-976, 2006.

TÜRKÜN, M.; ÇELİK, E.U.; KAYA, A.D.; ARICI, M. Can the hydrogel form of sodium ascorbate be used to reverse compromised bond strength after bleaching? *J Adhes Dent*, v. 11, p. 35-40, 2009.

UYVAL, T.; AYCA, S. Can Previously Bleached Teeth Be Bonded Safely Using Self-etching Primer Systems? *Angle Orthodontist*, v. 78, n. 4, p. 711-715, 2008.

VAN DER VYVER, P.J.; LEWIS, S.B.; MARAIS, J.T. The effect of bleaching agent on composite/enamel bonding. *J Dent Assoc S Afr*, v. 52, p. 601-603, 1997.

WILSON, D.; XU, C.; HONG, L.; WANG, Y. Effects of different preparation procedures during tooth whitening on enamel bonding. *J Mater Sci Mater Med*, v. 20, n. 4, p. 1001-1007, 2009.

Influência do tempo de exposição à saliva e do tratamento com antioxidante na resistência adesiva ao esmalte humano após clareamento dental: estudo *in situ*

Influence of exposure time to saliva and antioxidant treatment on bond strength to enamel after tooth bleaching: an *in situ* study

*Autores:*

*Thais Aglaet Matos Miranda<sup>1</sup>*

*Renata Corrêa Pascotto<sup>2</sup>*

*1 Pós-graduanda em Odontologia Integrada (PGO/DOD/UEM)*

*2 Professora associada do Curso de Odontologia da UEM*

Título rápido: Efeito da saliva e de antioxidante na resistência adesiva ao esmalte clareado

Relevância Clínica: Como o clareamento é freqüentemente considerado um tratamento estético preliminar à reconstrução de dentes com técnicas adesivas, a reversão de seus efeitos ao longo de tempo e após o uso de antioxidantes, é importante para garantir longevidade às restaurações.

## INTRODUÇÃO

O desejo por "dentes mais brancos" motiva cada vez mais os pacientes a procurarem os consultórios odontológicos para a realização do clareamento dental. Estudos mostram que apenas 7% dos pacientes submetidos ao clareamento dental tiveram vontade de desistir da terapia, 96,5% fariam o tratamento novamente e 94,7% indicariam a técnica para um amigo.<sup>1</sup>

No entanto, apesar dos agentes clareadores estarem em ampla ascensão, eles podem causar alterações na estrutura dentária. Os prejuízos mais documentados encontram-se na superfície do esmalte, como a diminuição da capacidade adesiva da superfície clareada à resina composta.<sup>2-13</sup> Clinicamente, o prejuízo da adesão é relevante porque o clareamento é freqüentemente considerado um tratamento estético preliminar à reconstrução de dentes com técnicas adesivas.<sup>14, 15</sup>

Muitos autores relatam efeitos colaterais mais pronunciados em estudos *in vitro*.<sup>16-19</sup> Isto se deve, muito provavelmente, à capacidade da saliva em restabelecer, na situação clínica, as alterações provocadas pelo clareamento na estrutura dentária<sup>19-21</sup>, sugerindo que essas alterações não são permanentes. Apesar da literatura ter demonstrado que os agentes clareadores a base de peróxido de hidrogênio afetam adversamente a resistência de união imediata entre a estrutura dental e a resina composta, ainda não há resultados conclusivos sobre o assunto, principalmente com relação à melhor forma de reverter esses efeitos.

Com o intuito de restabelecer a resistência adesiva do substrato oxidado, vários agentes antioxidantes têm sido relatados na literatura, para serem utilizados previamente à realização de procedimentos restauradores em esmalte recém clareado. Entre eles, o ascorbato de sódio tem-se destacado por apresentar resultados favoráveis,<sup>2,22-25</sup> pH neutro e biocompatível<sup>24</sup> e baixo custo.

Existem controvérsias quanto ao tempo de espera, após o término do clareamento, para o restabelecimento da resistência adesiva à estrutura dentária restabelecida.<sup>19, 21</sup> Alguns autores indicam um período de espera pós-clareamento de 24 horas a 3 semanas para realizar procedimentos restauradores adesivos.<sup>7, 9, 23, 26, 36</sup>

É importante analisar se há reversão dos efeitos do clareamento sobre a estrutura dentária ao longo do tempo e após o uso de agentes antioxidantes, para avaliar o momento mais oportuno para restaurar os dentes clareados sem prejuízos ao paciente, principalmente no que diz respeito à longevidade das restaurações.

Uma forma de conduzir estudos com o intuito de avaliar as alterações superficiais do esmalte causadas pelo clareamento, estimar o tempo necessário para a reversão desses efeitos *in vivo* e obter uma recomendação sobre o momento adequado para se realizar uma restauração em dentes clareados é usar a metodologia *in situ*.

Dentro deste contexto, torna-se oportuno avaliar *in situ* a influência do tempo de exposição à saliva e o tratamento com ascorbato de sódio na resistência adesiva ao esmalte humano após o clareamento dental.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá (CAAE N 0336.0.093.000-09). Foram utilizados 50 dentes humanos hígidos (incisivos, caninos, pré-molares e molares) que, após a extração e limpeza com curetas periodontais e ultrassom, foram submetidos à profilaxia com pedra pomes e água e então armazenados em solução de formol a 2% pH 7,0 por 30 a 50 dias.<sup>28</sup>

Os blocos dentários foram obtidos por meio de corte com disco diamantado (Extec corp. 12205, lot no. 1010-481Enfield, CT, USA) adaptado em uma cortadeira (Isomet 1000 - Buehler) em baixa rotação, resfriado com água. A porção mais plana dos dentes (face vestibular para incisivos e caninos, proximais para pré-molares e vestibular ou proximal para molares) originou blocos de 5mm x 5mm de esmalte dentário, com altura mínima de 3,1mm para facilitar o manuseio durante as etapas subseqüentes.

Os blocos foram inspecionados ao microscópio óptico (MC M1232, D.F. Vasconcelos, aumento de 20x), e quando apresentavam defeitos superficiais, como trincas e fraturas, eram descartados. Foram selecionados 40 espécimes,

que voltaram ao recipiente contendo solução de formol a 2% pH 7,0, até que fossem utilizados (máximo de 60 dias).

Para esse estudo *in situ*, três voluntários foram selecionados (para os grupos G7d e G14d). Os critérios de inclusão foram: fluxo salivar normal, ausência de cáries e/ou doença periodontal. Critérios de exclusão: pacientes fumantes, utilizando dispositivos ortodônticos, prótese fixa ou removível.

A arcada superior dos voluntários foi moldada com alginato (Jeltrate Dustless, Dentsply – Rio de Janeiro – RJ, Brasil) e os modelos em gesso foram confeccionados (gesso Durone IV, Dentsply Indústria e Comércio. Petrópolis – RJ – Brasil). Sobre os modelos de gesso isolados (Cel-Lac, SS White Artigos Dentários Ltda – Rio de Janeiro – RJ, Brasil) foram colados seis cubos de sílica de adição pesada (elite HD+, Zhermack Clinical – Badia Polesine – Rovigo, Itália) nas dimensões de 5,5mm x 5,5mm x 5,5mm com cola a base de cianoacrilato (Super bonder: Loctite – São Paulo – SP, Brasil) a fim de proporcionar as cavidades necessárias à posterior inserção dos blocos dentários. O conjunto modelo + blocos de sílica foi novamente isolado para que os dispositivos intraorais palatinos pudessem ser confeccionados em resina acrílica autopolimerizável (JET – Clássico Artigos Odontológicos Ltda. – Campo Limpo Paulista – SP, Brasil).

Após a remoção da solução de formol, Os blocos dentários foram submetidos à profilaxia com pedra pomes e água e divididos aleatoriamente em cinco grupos (tabela 1, fluxograma 1).

Tabela 1 – Grupos experimentais, materiais utilizados e modo de aplicação.

Grupos experimentais	Material utilizado	Modo de aplicação
Grupo Controle - Gct (n=8)	Adesivo Adper Single Bond 2 (3M – ESPE), resina Z350 (3M-ESPE)	a, b, e, f
Grupo Clareado - Gcl (n=8)	Pollaoffice + (SDI Limited – Australia, a base de peróxido de hidrogênio a 37,5%), adesivo Adper Single Bond 2, resina Z350	a, b, c, a, b, e, f
Grupo clareado + ascorbato de sódio - Ga.s. (n=8)	Pollaoffice +, ascorbato de sódio a 10% (ph 7, manipulado segundo as instruções de Kimyai & Valizadeh, 2006), Adesivo Adper Single Bond 2, resina Z350	a, b, c, a, b, d, e, f
Grupo clareado após 7 dias -G7d (n=8)	Pollaoffice +, adesivo Adper Single Bond 2, resina Z350	a, b, c, a, b, g, h, j, e, f
Grupo clareado após 14 dias - G14d (n=8)	Pollaoffice +, adesivo Adper Single Bond 2, resina Z350	a, b, c, a, b, g, i, j, e, f

**a** = lavagem com jatos de água por 30 segundos;

**b** = jatos de ar comprimido para secagem;

**c** = clareamento: fixação dos corpos de prova em uma lâmina de cera rosa 7 (Epoxiglass Ind. Com. de produtos Químicos LTDA.) sobre uma placa de vidro, de maneira a expor a face em esmalte, na qual foi aplicada uma fina camada do agente clareador Pollooffice +. Após 8 minutos, o gel foi removido dos blocos com um sugador de ponta fina (sug-plast: DFL indústria e comércio s.a) e reaplicado. Esse procedimento foi repetido 4 vezes, totalizando 5 aplicações do clareador ou 40 minutos de contato dos espécimes com o produto;

**d** = tratamento com ascorbato de sódio a 10%, ph 7 (aplicação e permanência do gel sobre a superfície de esmalte dos corpos de prova por 60 minutos, em recipiente com 100% de umidade);

**e** = mensuração da altura do bloco com espessímetro (Otto inox – Arminger & Cia .Ita);

**f** = restauração: condicionamento com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos, lavagem por 30 segundos, aplicação de duas camadas do sistema adesivo Adper Single Bond 2 (3M – ESPE), aplicação de jatos de ar por 5 segundos e fotoativação por 20 segundos. Incrementos de 1mm da resina Filtek Z350 (3M-ESPE) foram inseridos e fotoativados (600mW/cm<sup>2</sup>) com o aparelho Optilux 501 (Demetron, Kerr), por 20 segundos. A restauração era considerada finalizada quando a altura da mesma coincidia com a altura inicial do bloco (altura dos blocos variou de 6,2 a 10mm);

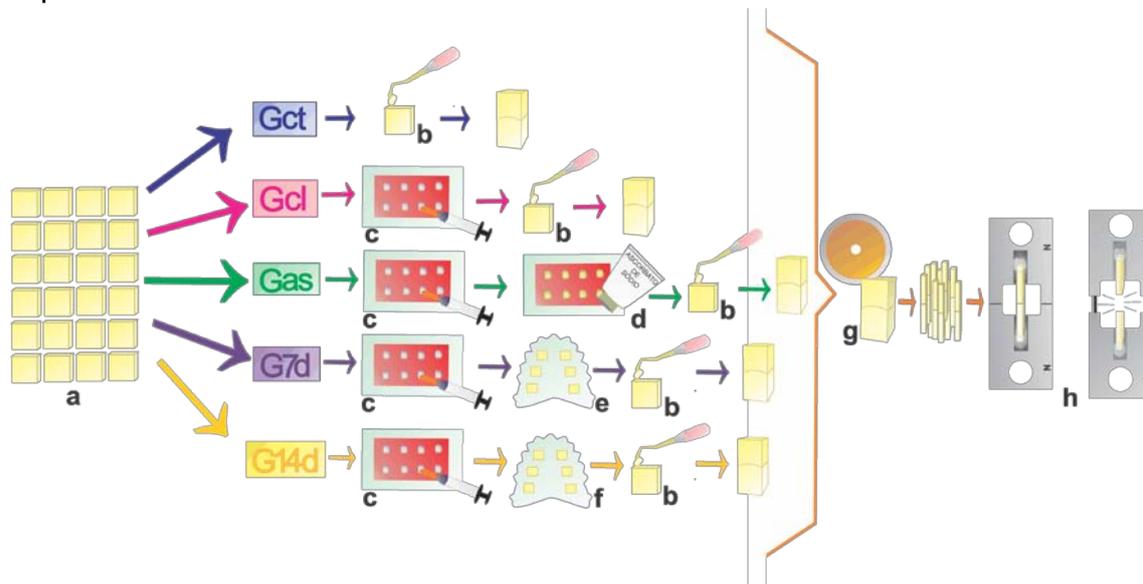
**g** = fixação dos blocos nas lojas dos dispositivos com cera pegajosa (ASFER – Indústria Química Ltda.) de modo que a superfície dos blocos coincidissem com a altura da resina acrílica e que a superfície em esmalte de cada corpo de prova ficasse em contato com o ambiente bucal;

**h** = remoção dos blocos de suas lojas após 7 dias em fluxo salivar humano;

**i** = remoção dos blocos de suas lojas após 14 dias em fluxo salivar humano,

**j** = profilaxia com pedra pomes e água (escova hot spot extra macia)

Figura1: fluxograma mostrando divisão aleatória dos grupos e etapas experimentais.



Legenda:

**a** - blocos dentários;

**b** – restauração em resina composta;

**c** – clareamento dentário;

**d** – uso de antioxidante;

**e** – blocos posicionados nos dispositivos intra-orais para contato com a saliva durante 7 dias;

**f** – blocos posicionados nos dispositivos intra-orais para contato com a saliva durante 14 dias;

**g** – cortes seriados para a confecção dos palitos;

**h** – palito acoplado à garra metálica para o ensaio de microtração.

Os voluntários foram instruídos a utilizar o dispositivo durante todo o dia, retirando durante as refeições, ingestão de líquidos (exceto água) e higienização. Durante esses períodos, os dispositivos foram armazenados em recipiente com gaze embebida em água destilada. A higienização dos blocos devia ser feita com água corrente e os voluntários não deviam submetê-los a soluções contendo flúor. Na manhã do 8º dia os dispositivos foram entregues aos pesquisadores para a remoção dos blocos do G7d e preenchimento de suas lojas com cera pegajosa e foram novamente entregues aos voluntários. O dispositivo com os blocos remanescentes foram devolvidos aos pesquisadores na manhã do 15º dia.

Após os diferentes tratamentos, todos os blocos restaurados foram armazenados em recipiente contendo água destilada em estufa a 37°C por pelo menos 24h antes do teste. Foram, então, fixados nos suportes acrílicos para a máquina de corte de precisão (Isomet 1000 – Buehler – Lake Bluff, EUA) com cera pegajosa (ASFER Indústria Química LTDA. – São Caetano do Sul – SP, Brasil) e submetidos a cortes seriados (Extec corp. 12205, lot no. 1010-481Enfield, CT, USA) perpendiculares à interface de união dente/restauração, o que produzia fatias de 0,9mm. Após o reposicionamento dessas fatias e novos cortes, foram confeccionados palitos de secção transversal de 0,8mm<sup>2</sup>. Os resíduos de cera pegajosa dos palitos foram cuidadosamente removidos com lâmina de bisturi nº 11 (Free-Bac, Xishan City – China, importado por Embramac – Itajaí – SC, Brasil). Durante as etapas de preparo dos palitos, os mesmos foram mantidos em água destilada.

Com um paquímetro digital (Zaas Precision – Digital Caliper, Amatoools, Piracicaba, SP - Brasil), os palitos tinham suas dimensões mensuradas, na região da interface, e a área da secção transversal era calculada. Foram, então, individualmente colados (cola ZAP Colas – Pacer Technology, USA e acelerador Zip Kicker, do mesmo fabricante), às canaletas centrais das garras metálicas com a interface em orientação perpendicular ao sentido de aplicação de força na máquina de ensaio. As garras foram mantidas em umidade relativa de 100% até o momento de serem acopladas à máquina de ensaios. Os palitos foram tracionados a 0,5mm por minuto até sua fratura, em uma máquina de ensaio universal EMIC DL 2000 (São José dos Pinhais, Paraná, Brasil). A força necessária para romper o palito foi dada por um software específico em Newtons, e a resistência à tração foi calculada pela divisão do valor da tensão registrada na máquina pela área da secção transversal de cada corpo de prova, sendo o resultado da resistência adesiva expresso em Mega Pascal (MPa).

Os fragmentos foram retirados das garras e armazenados em ependorfs corretamente identificados. Cada fragmento foi analisado individualmente com microscópio óptico (MC M1232, D.F. Vasconcelos – São Paulo – SP, Brasil, aumento de 40x) do tipo de fratura que sofreram. A classificação utilizada foi:<sup>29</sup>

1. adesiva: falha na adesão, fratura da interface;
2. coesiva em esmalte: falha do substrato, exclusivamente em esmalte;
3. coesiva em resina composta: fadiga do material restaurador;
4. mista: quando, no mesmo corpo de prova, visualizam-se regiões do substrato esmalte e de materiais resinosos (adesivo ou resina composta).

Na análise em microscópio óptico, os corpos de prova que apresentaram modo de fratura coesiva foram descartados. Os valores de resistência de união dos corpos de prova com fratura adesiva ou mista (com área adesiva predominante) foram submetidos à análise estatística. Para confirmar a inclusão dos espécimes, 30% da amostra foi aleatoriamente selecionada para a análise da interface no microscópio eletrônico por varredura (Scanning Electronic Microscope, SS-550 Superscan, Shimadzu Biotech., Japão). Esses palitos foram colados em suporte de alumínio com fita adesiva dupla face, metalizados a vácuo com liga de ouro-paládio (Ion Coater, IC-50, Shimadzu Biotech, Japão) e analisados em microscópio eletrônico por varredura (Shimadzu SS 550 – Japão, 12,0 kV).

Os palitos cuja interface foi classificada como “adesiva” ou “mista” (sendo que a parte coesiva representasse 10% da área da interface ou menos, como preconizado por Scherer<sup>30</sup>, foram incluídos nos testes estatísticos. Após garantir que os dados apresentavam distribuição normal (teste de Shapiro-Wilk), eles foram submetidos à análise de variância de um fator ANOVA e ao teste post-hoc de Tukey (significância em  $\alpha = 5\%$ ).

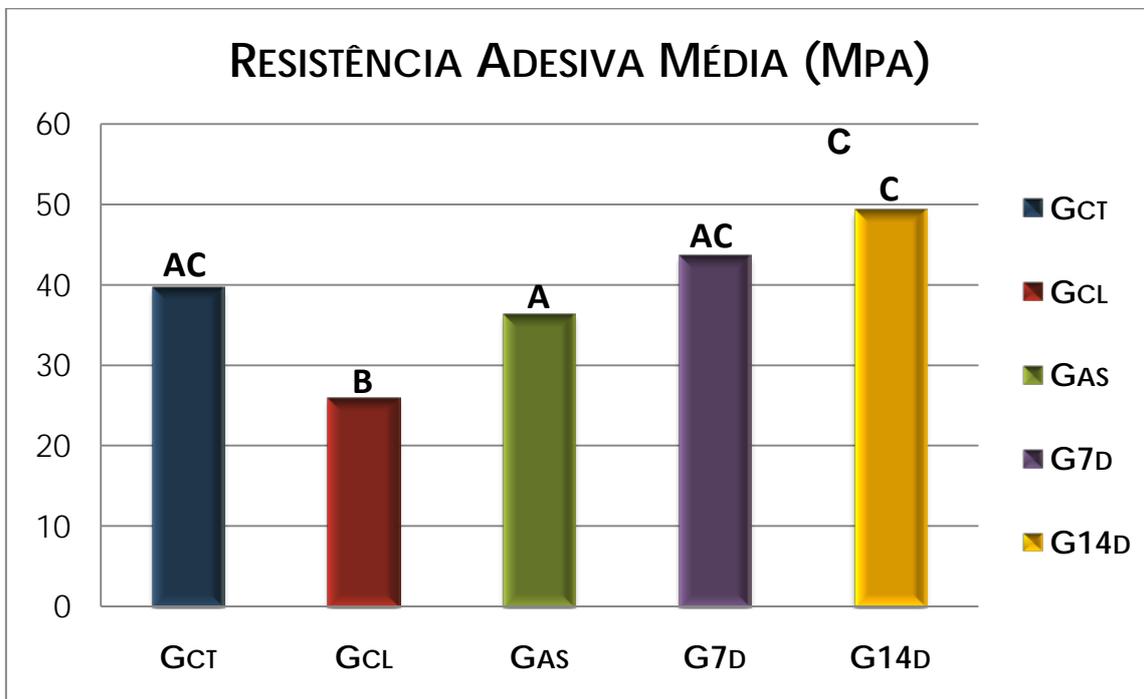
A classificação do modo de fraturas foi apresentada por frequências absolutas e relativas.

## RESULTADOS

Inicialmente verificou-se a homogeneidade das medidas relativas às áreas de secção transversal ( $\text{mm}^2$ ) dos corpos de prova, por meio de análise de variância. Os valores variaram entre 0,70 e 0,92 $\text{mm}^2$ , não tendo sido detectada diferença significativa entre os grupos testados ( $p = 0,52$ ). A ausência de discrepâncias nos valores médios das áreas sugere que não houve interferência deste aspecto na resistência de união.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, que demonstrou a distribuição normal dos dados ( $p = 0,0151$ ). A análise de variância de um fator (ANOVA) mostrou que os grupos diferiram estatisticamente entre si ( $p = 0,00000$ ). O gráfico 1 apresenta as médias e desvio padrão dos grupos estudados, bem como o resultado do teste post-hoc de Tukey, que identificou quais eram os grupos que diferiam e quais eram semelhantes do ponto de vista estatístico.

Gráfico 1: média da resistência adesiva em MPa dos grupos estudados, desvio padrão e o teste de Tukey



Legenda:

**Gct** - Grupo controle

**Gcl** – Grupo restaurado imediatamente após o clareamento

**Gas** – Grupo restaurado após o clareamento e tratamento com ascorbato de sódio

**G7d** – Grupo restaurado após 7 dias em fluxo salivar humano

**G14d** – Grupo restaurado após 14 dias em fluxo salivar humano

O gráfico 2 representa o modo geral de classificação das fraturas, divididos em “adesivas”, “coesivas” e “mistas”. A análise dos modos de fratura mostrou que elas foram predominantemente mistas (>50%). As figuras 2, 3 e 4 ilustram modo de fratura mista, observadas no estudo.

Gráfico 1: Classificação geral do modo de fratura dos corpos de prova

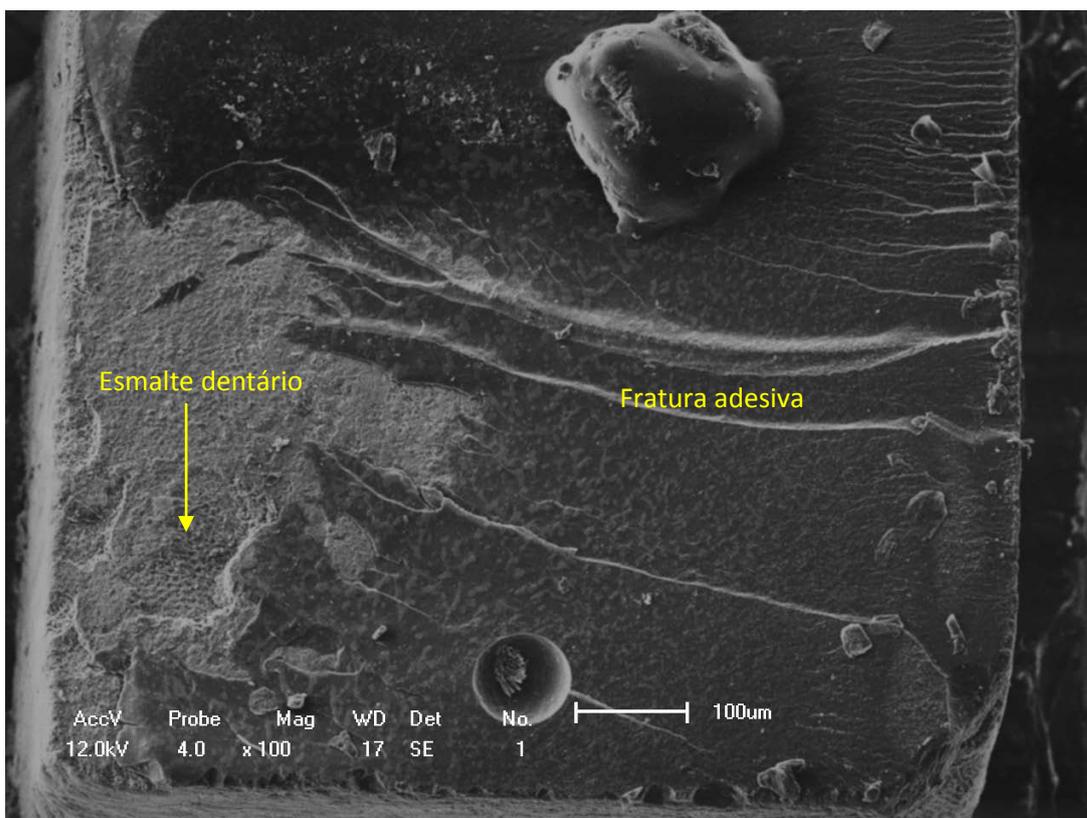


Figura 2: interface de um corpo de prova do G7d, típico modo de fratura classificado como mista (adesiva + coesiva em esmalte). A seta destaca a região em esmalte (Barra = 100µm).

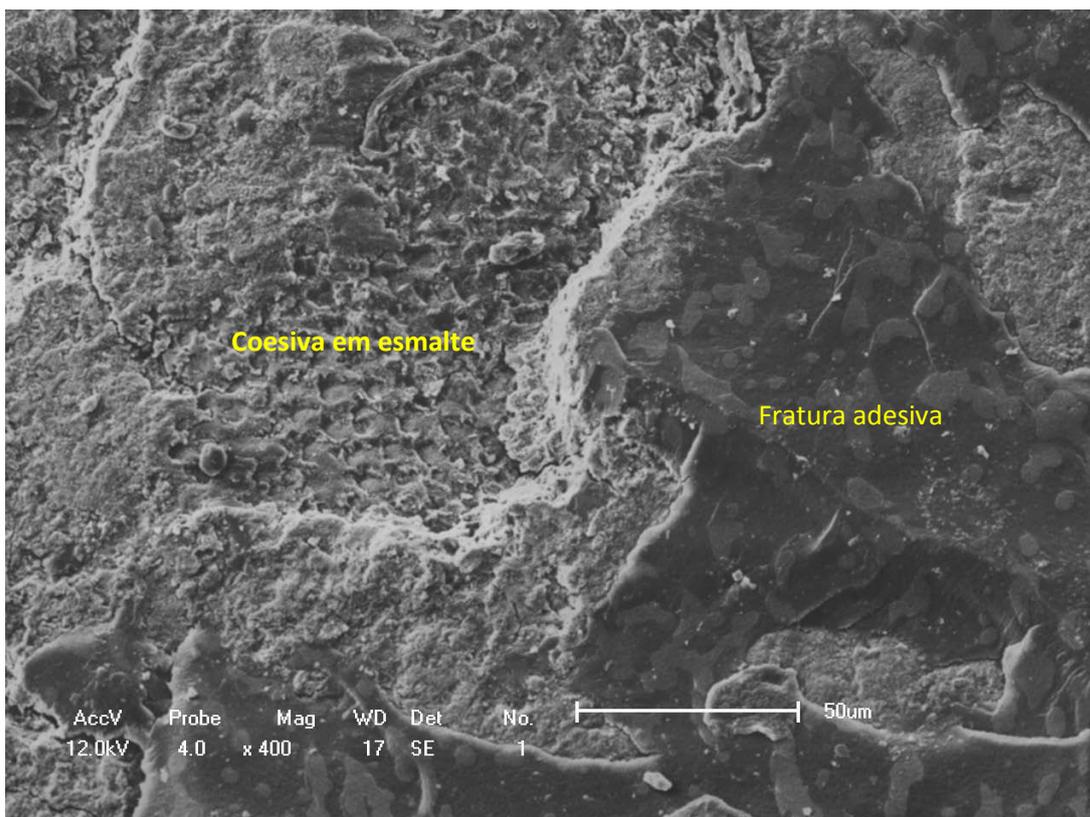


Figura 3: interface do mesmo corpo de prova da figura 2, em maior aumento. Observa-se fratura adesiva e coesiva em esmalte (Barra = 50µm).

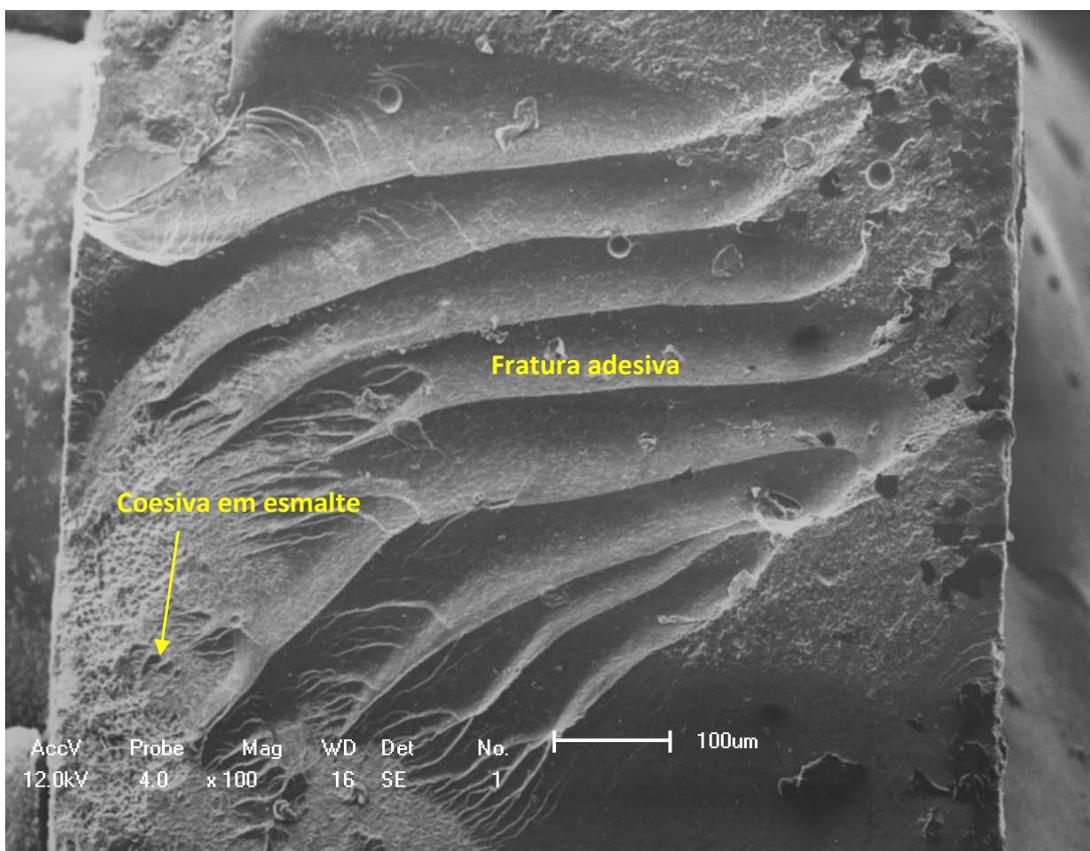


Figura 4: interface de corpo de prova do G7d, típico modo de fratura classificado como mista (Barra = 100µm).

## DISCUSSÃO

A partir dos resultados observa-se que houve redução da capacidade adesiva do esmalte dentário humano após a sessão de clareamento com o peróxido de hidrogênio a 37,5%. A média de resistência adesiva para o grupo clareado, em MPa, foi de 25,89 ( $\pm$  11,39); enquanto no controle foi de 39,61 ( $\pm$  13,71). A diminuição da capacidade adesiva do substrato dentário após o clareamento corrobora com os resultados encontrados por diversos autores.<sup>2-13, 35</sup>

A terapia com o agente antioxidante aumentou de maneira considerável a adesão do esmalte humano à resina composta após o clareamento (de 25,89  $\pm$  11,39 Mpa do grupo clareado para 36,47 MPa  $\pm$  16,04); esse aumento foi estatisticamente significativo ( $p = 0,013$ ). Esses resultados corroboram com outros estudos.<sup>2, 22, 24</sup>

Por outro lado, outros autores recomendam que os procedimentos restauradores sejam adiados por 7<sup>36</sup> ou 14 dias<sup>12</sup>, uma vez que o antioxidante ascorbato de sódio não se mostrou eficiente em aumentar os valores de resistência de união após o clareamento. Isso pode ter ocorrido pela diluição do agente antioxidante causada pela saliva, uma vez que no estudo de Sazaki et al.<sup>36</sup>, o ascorbato de sódio a 10% foi aplicado sobre os blocos dentários e protegido por um dispositivo, e colocado em saliva artificial por duas horas. Essa metodologia tentou reproduzir a aplicação do agente antioxidante pelo paciente, em casa, utilizando a moldeira de clareamento caseiro. No presente estudo a aplicação do gel se deu em ambiente a 100% de umidade, porém sem contato com a saliva artificial ou qualquer outro solvente, buscando reproduzir a aplicação clínica do agente antioxidante em consultório, sob isolamento relativo com afastadores de bochechas e lábios. A não dissolução do ascorbato de sódio pode ter sido um importante fator para sua eficácia apresentada neste estudo.

Já no estudo de Torres et al.<sup>12</sup>, o tempo de permanência do antioxidante sobre os blocos dentários foi de 20 minutos. Esse período pode não ter sido suficiente para que o ascorbato de sódio expressasse sua capacidade máxima de ação, provável motivo de esse estudo ter encontrado resultados desfavoráveis para o tratamento com o antioxidante. O tempo necessário para que o produto desempenhe seu papel no restabelecimento da capacidade adesiva do esmalte clareado *in vivo* não está estabelecido. Lai et al.<sup>2</sup> recomendam o uso do ascorbato por pelo menos um terço do tempo de aplicação do agente clareador. Kimyai & Valizadehd<sup>24</sup> seguiram essa recomendação e deixaram o antioxidante por três horas em contato com os dentes clareados, tempo demasiadamente longo para ser aceitável do ponto de vista clínico. Kaya et al.<sup>22</sup>, por sua vez, avaliando diferentes tempos de permanência do gel antioxidante sobre a estrutura dentária observaram a necessidade de um tempo mínimo de 60 minutos para obter resultados

eficazes. Esse protocolo foi adotado no presente trabalho, com resultados satisfatórios.

Segundo Miguel et al.<sup>15</sup>, o tratamento da superfície dentária clareada com o agente antioxidante usado neste trabalho é uma boa opção clínica para pacientes que exigem a troca de restaurações estéticas logo após o clareamento. No entanto, um importante fator que deve ser considerado é a estabilidade de cor que ocorre após a reidratação dos dentes. Segundo Kaya et al.<sup>22</sup>, as restaurações estéticas deveriam ser substituídas pelo menos quatorze dias após clareamento dental. O agente antioxidante pode ser utilizado para restabelecer a capacidade adesiva do esmalte clareado; mas a estabilidade de cor, que garante a correta seleção das resinas compostas e, assim, um resultado estético restaurador satisfatório vai ser atingido após 14 dias. Dessa maneira, indica-se o tratamento com antioxidante em situações clínicas nas quais os pacientes não podem aguardar para que as técnicas adesivas sejam aplicadas; mas estas deveriam ser postergadas quando possível. A forma mais simples e segura de restabelecer a resistência adesiva, com menos passos operatórios, continua sendo aguardar sete<sup>9, 23, 35-36</sup> ou quatorze dias<sup>10-12,27</sup> após o clareamento.

O presente estudo não encontrou diferenças estatísticas entre os grupos Gct, G7d e G14d. Dessa forma, observa-se que a capacidade adesiva do esmalte após 7 dias *in situ* restabeleceu-se, mostrando que uma semana é um período satisfatório para que os procedimentos restauradores sejam postergados após a técnica do clareamento de consultório.

Os dentes foram armazenados em solução de formaldeído a 2%<sup>28</sup> por pelo menos 30 dias uma vez que Santana e al.<sup>31</sup> observaram que a armazenagem dos dentes em solução de formaldeído a 10% por 30 dias não afetou os valores de resistência de união a dentina.

Os dados do presente estudo sugerem que o meio de armazenagem não interferiu nos resultados dos testes de resistência de união, uma vez que não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias da resistência de união dos grupos Gct (restaurado imediatamente após ser removido do formol) e os G7d e G14d (restaurados após permaneceram em fluxo salivar humano, situação que favorece a dissolução e remoção da solução de formol do substrato dentário). Além disso, pelo fato dos resultados de resistência de união ao esmalte do presente estudo assemelharem-se aos dados relatados na literatura,<sup>32-34</sup> acredita-se que o meio de armazenagem, pelo período em que foi utilizado, não interferiu nos resultados.

A avaliação da resistência adesiva em dentes clareados deve ser realizada não só quantitativamente, mas também qualitativamente, por meio da análise microscópica do tipo de fratura.<sup>35</sup> Essa análise foi realizada, e os modos de

fraturas dos palitos foram predominantemente mistas (mais que 50% dos corpos de prova).

Os corpos de prova que tiveram seus valores de área e resistência de união (MPa) incluídos neste trabalho foram aqueles que apresentaram modo de fratura adesiva ou mista (desde que 10% ou menos da área de secção transversal fosse ocupada por fratura coesiva do substrato dentário ou restaurador), como indicado por Scherer et al.<sup>30</sup> Isso resultou em uma exclusão expressiva de palitos (415 palitos foram estourados, 156 foram incluídos no estudo).

Dentro das limitações deste estudo, observou-se que tanto o tratamento com o ascorbato de sódio a 10% como a exposição *in situ* do esmalte clareado à saliva foram eficientes em restabelecer os valores de resistência de união após a terapia clareadora. No entanto, as alterações do ponto de vista químico-molecular provocadas nos tecidos dentários clareados pelo tratamento com antioxidante e a exposição à saliva permanecem desconhecidas. Sugere-se que pesquisas nesse âmbito sejam realizadas.

## CONCLUSÕES

O antioxidante ascorbato de sódio a 10% foi eficiente em restabelecer a resistência adesiva ao esmalte humano após o clareamento com peróxido de hidrogênio a 37,5%;

Os tempos de 7 e 14 dias em fluxo salivar humano (metodologia *in situ*) restabeleceram a resistência de união ao esmalte humano após clareamento;

O tratamento com ascorbato de sódio pode ser empregado em situações clínicas nas quais o paciente não pode aguardar para que as técnicas adesivas sejam realizadas, mas, quando possível, estas deveriam ser postergadas por pelo menos 7 dias.

## REFERÊNCIAS

1. Britto, MML. Avaliação clínica do efeito do fluoreto de sódio sobre a sensibilidade dentinária, a saúde gengival e a satisfação do paciente durante o clareamento dental caseiro com peróxido de carbamida a 10%. 2008. 81f. Tese [Doutorado em Clínica Odontológica – área de concentração em Dentística] - Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas - Piracicaba. 2008.

2. Lai SC, Tay, FR, Cheung GS, Mak YF, Carvalho RM, Wei SH *et al.* (2002) Reversal of compromised bonding in bleached enamel. *Journal of Dentistry Research*, 81(7) 477-481.
3. Titley KC, Torneck CD, Ruse ND (1992) The effect of carbamide-peroxide gel on the shear bond strength of a microfil resin to bovine enamel. *Journal Dentistry Research* 71(1)20-24.
4. Miles PG, Pontier JP, Bahiraei D, Close J (1994) The effect of carbamide peroxide bleach on the tensile bond strength of ceramic brackets: an *in vitro* study *American Journal of orthodontics and dentofacial ortopedics* 106(4)371-375.
5. Uysal T, Ayca S (2008) Can Previously Bleached Teeth Be Bonded Safely Using Self-etching Primer Systems? *Angle Orthodontist* 78(4)711-715.
6. Muraguchi K, Shigenobu S, Suzuki S, Tanaka T (2007) Improvement of Bonding to Bleached Bovine Tooth Surfaces by Ascorbic Acid Treatment. *Dental Materials* 26(6)875 - 881.
7. Cavalli V, Reis AF, Giannini M, Ambrosano GM (2001) The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Operative Dentistry* 26(6)597-602.
8. Cavalli V, Giannini M, Carvalho RM. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on tensile strength of human enamel. *Dental Materials*, 20(8)733-9, 2004.
9. Da Silva Machado J.; Cândido MS, Sundfeld RH, De Alexandre RS, Cardoso JD, Sundfeld ML (2007) The influence of time interval between bleaching and enamel bonding. *The Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 19(2) 111-118.
10. Van der Vyver PJ, Lewis SB, Marais JT (1997) The effect of bleaching agent on composite/enamel bonding. *Journal of South Africa Dental Association* 52 601-603.
11. Wilson D, Xu C, Hong L, Wang Y. Effects of different preparation procedures during tooth whitening on enamel bonding (2009) *Journal of Materials Science: Materials in Medicine* 20(4) 1001-1007 .

12. Torres CRG, Koga AF, Borges AB (2006) The effects of anti-oxidant agents as neutralizers of bleaching agents on enamel bond strength. *Brazilian Journal of Oral Science* 5(18) 971-976.
13. Stokes AN, Hood JAA, Dhariwal D, Patel K (1992) Effect of peroxide bleaches on resin-enamel bonds. *Quintessence International* 23 769-771.
14. Denehy GE, Swift Junior EJ (1992) Single-tooth home bleaching. *Quintessence International* 23(9) 595-598.
15. Miguel LC, Baratieri LN, Monteiro Junior S, Ritter AV (2004) In situ effect of 10% carbamide peroxide on resin-dentin bond strengths: A novel pilot study. *Journal of Esthetic Restorative Dentistry* 16(4) 235–242.
16. Justino LM, Tames DR, Demarco FF (2004) In Situ and In Vitro Effects of Bleaching with Carbamide Peroxide on Human Enamel. *Operative Dentistry* 29(2) 219–225.
17. Pinto CF, Oliveira R, Cavalli V, Gianninni M (2004) Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. *Brazilian Oral Research* 18 306 – 311.
18. Leonard Junior R, Eagle JC, Garland GE, Matthews KP, Rudd AL, Phillips C (2001) Nightguard Vital Bleaching and Its Effect on Enamel Surface Morphology. *Journal Esthetics Restorative Dentistry* 13 132–139.
19. Ben-amar A, Liberman R, Gorfil C, Bernstein Y (1995) Effect of mouthguard bleaching on enamel surface. *American Journal Dentistry* 8(1) 29-32.
20. Chen HP, Chang CH, Liu JK, Chuang SF, Yang JY. (2008) Effect of fluoride containing bleaching agents on enamel surface properties. *Journal of Dentistry*, 36(9) 718 – 725.
21. Flaitz CM and Hicks MJ (1996) Effects of carbamide peroxide whitening agents on enamel surfaces and caries-like lesion formation: an SEM and polarizes light microscopic in vitro study. *ASDC Journal Dentistry for Children* 63 249 – 256.
22. Kaya AD, Turkun M, Arici M (2008) Reversal of compromised bonding in bleached enamel using antioxidant gel. *Operative Dentistry*, 33(4) 441-447.

23. Bulut H, Turkun M, Kaya AD (2006) Effect of an antioxidizing agent on the shear bond strength of brackets bonded to bleached human enamel. *American Journal Orthodontics Dentofacial Orthopedics* 129(2) 266-272.
24. Kimyaia S, Valizadeh H(2006) The effect of hydrogel and solution of sodium ascorbate on Bond strength in bleached enamel. *Operative Dentistry* 31(4) 496-499.
25. Türkün M.; Çelik EU, Kaya AD, Arici M (2009) Can the hydrogel form of sodium ascorbate be used to reverse compromised bond strength after bleaching? *Journal Adhesive Dentistry* 11 35-40.
26. Dishman MV, Covey DA, Baughan LW(1994) The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. *Dental Materials*, 10(1) 33-36.
27. Metz MJ, Cochran MA, Matis BA, Gonzalez C, Platt JA, Lund MR (2007) Clinical Evaluation of 15% Carbamide Peroxide on the Surface Microhardness and Shear Bond Strength of Human Enamel. *Operative Dentistry* 32(5) 427-436.
28. Fushida CM, Cury J A(1999) Estudo *in situ* do efeito da frequência de ingestão de coca-cola na erosão do esmalte-dentina e reversão pela saliva. *Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo* 13(2) 127-134.
29. Zohairya AAEI, Sabera MH., Abdallab AI, Feilzerc AJ (2010) Efficacy of microtensile versus microshear bond testing for evaluation of bond strength of dental adhesive systems to enamel. *Dental materials* 26(9) 848–854.
30. Scherer SS, Cesarb PF, Swainc MV (2010) Direct comparison of the bond strength results of the different test methods: A critical literature review. *Dental Materials* 26(2) 78–e93.
31. Santana FR, Pereira JC, Pereira CA, Fernandes Neto AJ, Soares CJ(2008) Influence of method and period of storage on the microtensile bond strength of indirect composite resin restorations to dentine. *Brazilian Oral Research* 22(4)352-357.
32. Leonetti ED, Rodrigues JA, Reis AF, Navarro RS, Aranha AC, Cassoni A (2011) Effects of Er: YAG Laser Irradiation on the Microtensile Bond

- Strength to Bleached Enamel. *Photomedicine Laser Surgery*. Feb, 15. [Epub ahead of print].
33. LAGO, ADN. *Adesão à superfície de esmalte clareado: avaliação in vitro por microtração*. 2009. Tese (Doutorado em Ciências Odontológicas – área de concentração em Dentística) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
34. Jiang Q, Pan H, Liang B, Fu B, Hannig M. (2010) Effect of saliva contamination and decontamination on bovine enamel bond strength of four self-etching adhesives. *Operative Dentistry* 35(2) 194-202.
35. Lago AD, de Freitas PM, Netto NG (2011) Evaluation of the bond strength between a composite resin and enamel submitted to bleaching treatment and etched with Er:YAG laser. *Photomedicine Laser Surgery*. 29(2)91-95.
36. Sasaki RT, Flório FM, Basting RT (2009) Effect of 10% Sodium Ascorbate and 10%  $\alpha$ -tocopherol in Different Formulations on the Shear Bond Strength of Enamel and Dentin Submitted to a Home-use Bleaching Treatment. *Operative Dentistry* 34(6) 746-752.

## ANEXO A



**Universidade Estadual de Maringá**

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

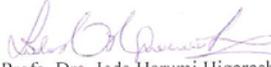
Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos

Registrado na CONEP em 10/02/1998



CAAE Nº. 0336.0.093.000-09

PARECER Nº. 609/2009

Pesquisador (a) Responsável: Renata Corrêa Pascotto	
Centro/Departamento: CCS/Departamento de Odontologia	
Título do projeto: Influência do tempo de exposição à saliva na microdureza e na resistência adesiva do esmalte humano após o clareamento dental: estudo in situ.	
<p><b>Considerações:</b></p> <p>Trata-se de um Projeto com o objetivo de avaliar os efeitos do clareamento dental à base de peróxido de hidrogênio a 38% no esmalte dentário humano, na propriedade da microdureza e resistência adesiva, bem como a alteração desses efeitos em função do tempo de contato com a saliva após o clareamento. Dentre os Objetivos Específicos, estão: analisar as alterações do esmalte após o uso dos agentes clareadores de alta concentração; averiguar se os possíveis danos causados pela terapia clareadores são reversíveis, comparando a microdureza dos espécimes em diferentes tempos depois de concluído o tratamento com os resultados obtidos no pós tratamento imediato; verificar a possível reversibilidade das alterações na resistência adesiva da resina composta ao esmalte clareado, comparando os resultados dos testes de microtração obtidos antes e após uma e duas semanas da terapia clareadora e verificar e classificar o tipo de fratura da restauração, a fim de localizar a principal deficiência da interface dente/material restaurador após o clareamento.</p> <p>Serão selecionados 40 dentes humanos extraídos, que serão higienizados e armazenados em solução de formol a 2% Ph 7,0, até que se inicie a confecção dos corpos de prova. 10 voluntários serão selecionados para participar da pesquisa.</p> <p>O cronograma estabeleceu início em Abril 2009(levantamento bibliográfico), com apreciação pelo COPEP em Novembro de 2009 com término previsto para Outubro de 2010.</p> <p>O orçamento é de US\$ 235.570,00 + R\$ 6.128,00, sem custos para o Departamento de Odontologia da UEM. Serão usados equipamentos e instalações físicas da UNOPAR, da Clínica Odontológica da UEM e do Departamento de Bioquímica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (Unicamp). Instrumentos necessários são de propriedade das pesquisadoras. Material de consumo será pago com a taxa de bancada do projeto de mestrado em Odontologia Integrada do curso de Odontologia da UEM. As cópias do TCLE serão feitas na secretaria do DOD-UEM.</p> <p>O TCLE está em forma de convite e de acordo com a Resolução 196/96 - CNS. Presentes as Autorizações da responsável pelo Laboratório de Bioquímica Oral da FOP/UNICAMP, do Coordenador Técnico Científico da Clínica Odontológica da UEM e do Protocolo de Intenções entre as Universidades UEM e UNOPAR.</p> <p><b>Parecer: Face ao exposto, somos de Parecer favorável à APROVAÇÃO do presente Projeto.</b></p>	
Situação: <b>APROVADO</b>	
CONEP: ( X ) para registro ( ) para análise e parecer Data: 20/11/2009	
O pesquisador deverá apresentar Relatório Final para este Comitê em: 12/2010.	
O protocolo foi apreciado de acordo com a Resolução nº. 196/96 e complementares do CNS/MS, na 186ª reunião do COPEP em 20/11/2009.	 Prof. Dra. Ieda Harumi Higarashi Presidente do COPEP

úmero de registro do seu CAAE.  
 EP: 87020-900 – Maringá - PR  
 il: copep@uem.br

Em suas comunicações com esse Comitê cite o n  
 Bloco 10 sala 01 – Avenida Colombo, 5790 – C  
 Fone-Fax: (44) 3261-4444 – e-ma

## Anexo B

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa intitulada “Influência do tempo de exposição à saliva e do tratamento com antioxidante na resistência adesiva ao esmalte humano após clareamento dental: estudo *in situ*.”, que faz parte do curso de Odontologia e é orientada pela professora Dr<sup>a</sup> Renata Corrêa Pascotto da Universidade Estadual de Maringá. O objetivo da pesquisa é estudar os efeitos do clareamento sobre a estrutura dental bem como a possível reversibilidade desses efeitos, pela ação da saliva e pelo tratamento com um antioxidante. Para isto a sua participação é muito importante, e ela se daria da seguinte forma: doando o(s) dente(s) cuja extração está indicada. Dentes humanos são necessários para a confecção de pequenos blocos dentários sobre os quais será baseado o estudo. Estes blocos serão esterilizados, alguns serão clareados e outros não, e serão acoplados a dispositivos intra orais que serão usados por alguns voluntários. A partir disso os blocos serão submetidos a uma série de testes. Dessa forma poderemos avaliar se os blocos dentários que serão clareados recuperarão o aspecto de normalidade após permanecerem por duas semanas em ambiente bucal. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Após a utilização dos blocos dentários para os testes, os mesmos serão descartados em lixo de material infectante do grupo A (segundo a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança) do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual de Maringá. Os benefícios esperados, a partir dos dados do presente trabalho, consistem na avaliação da capacidade da saliva na reversão dos efeitos do clareamento sobre a estrutura dentária e na determinação do tempo necessário para que haja essa reversão. Isso permitirá estabelecer o tempo, após o clareamento

dental, que procedimentos restauradores possam ser feitos sem prejuízo aos pacientes. Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços abaixo ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta deste documento.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Eu,.....(nome por extenso do sujeito de pesquisa) declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pela Profa Renata Corrêa Pascotto.

\_\_\_\_\_ Data:.....

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu,.....(nome do pesquisador ou do membro da equipe que aplicou o TCLE), declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra-nominado.

\_\_\_\_\_ Data:.....

Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: Renata Corrêa Pascotto

Endereço: Av. Mandacarú, 1550

(telefone/e-mail): 2101 – 9051/ rpascotto@uol.com.br

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

COPEP/UEM: Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM.

Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261-4444

E-mail: [copep@uem.br](mailto:copep@uem.br)

## **Anexo C**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa intitulada “Influência do tempo de exposição à saliva e do tratamento com antioxidante na resistência adesiva ao esmalte humano após clareamento dental: estudo in situ”, que faz parte do curso de Odontologia e é orientada pela prof Dr<sup>a</sup> Renata Corrêa Pascotto da Universidade Estadual de Maringá. O objetivo da pesquisa é estudar os efeitos do clareamento sobre a estrutura dental bem como a possível reversibilidade desses efeitos, pela ação da saliva e pelo tratamento com um antioxidante. Para isto a sua participação é muito importante, e ela se daria da seguinte forma: pequenos blocos dentários serão esterilizados e acoplados a dispositivos intra-orais. Esses dispositivos devem ser usados pelos voluntários. Dessa forma poderemos avaliar se os blocos dentários que serão clareados recuperarão o aspecto de normalidade após permanecerem por duas semanas em ambiente bucal. Os dispositivos intra orais deverão ser utilizados durante todo o dia, devendo ser retirados durante as refeições e higienização. Durante estes períodos, os dispositivos deverão ser armazenados em recipiente com algodão umedecido com água deionizada, que será fornecida pelos pesquisadores. Você não deve submeter o dispositivo a soluções contendo flúor (como é o caso de alguns enxaguatórios bucais), nem escovar o dispositivo e os blocos dentários com escova de dente e creme dental. Os dispositivos deverão ser higienizados somente com água corrente. Informamos que poderá ocorrer algum desconforto durante a utilização do dispositivo. Nesse caso, contate os membros participantes deste estudo para checar a adaptação e possíveis ajustes que tenham que ser realizados. Poderá ocorrer, também, a alteração da pronúncia de alguns fonemas em virtude do volume palatino dos dispositivos. Assim que são retirados da cavidade bucal, essa alteração desaparece. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Este estudo não trará benefícios diretos aos voluntários. A partir dos

dados do presente trabalho, porém, será possível avaliar a capacidade da saliva na reversão dos efeitos do clareamento sobre a estrutura dentária e será determinado o tempo necessário para que haja essa reversão. Isso permitirá estabelecer o tempo, após o clareamento dental, que procedimentos restauradores possam ser feitos sem prejuízo aos pacientes. Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços abaixo ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta deste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Eu,.....(nome por extenso do sujeito de pesquisa) declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pelo Prof.....(nome do pesquisador responsável).

\_\_\_\_\_ Data:.....

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu,.....(nome do pesquisador ou do membro da equipe que aplicou o TCLE), declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra-nominado.

\_\_\_\_\_ Data:.....

Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: Renata Corrêa Pascotto

Endereço: Av. Mandacarú, 1550

(telefone/e-mail): 2101 – 9051/ rpascotto@uol.com.br

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

COPEP/UEM

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM.

Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261-4444

E-mail: [copep@uem.br](mailto:copep@uem.br)

## **Anexo D**

### **ORIENTAÇÕES AOS VOLUNTÁRIOS**

Você está participando do estudo “Influência do tempo de exposição à saliva e do tratamento com antioxidante na resistência adesiva ao esmalte humano após clareamento dental: estudo in situ”. Durante o período experimental, você deverá:

- Utilizar o dispositivo continuamente (durante todo o dia), exceto durante as refeições (que devem totalizar 3 horas diárias);
- Durante a alimentação, os dispositivos deverão ser armazenados em recipiente com algodão umedecido com água deionizada, fornecida pelos pesquisadores;
- Você não deve submeter o dispositivo a soluções contendo flúor (como é o caso de alguns enxaguatórios bucais), nem escovar o dispositivo e os blocos dentários com escova de dente e creme dental;
- A higiene dental deverá ser realizada normalmente após as refeições (café da manhã, almoço e jantar), utilizando dentífrício, fio dental e escova dental;
- Os dispositivos deverão ser higienizados somente com água corrente;
- Não ingerir bebidas fora do horário das refeições (enquanto estiver com o dispositivo), exceto água;
- Não ingerir medicamentos durante o período experimental;
- Se ocorrer algum desconforto durante a utilização do dispositivo, contate os membros participantes deste estudo.

**Em caso de dúvida, ligar: Thais – telefones: (44) 9929 4207 / (44) 3305 4392**

## Anexo F

### DADOS DE TODOS OS PALITOS SUBMETIDOS AOS ENSAIOS DE MICROTRAÇÃO

São apresentados os dados conseguidos a partir de cada palito válido após as etapas experimentais. Os palitos que apresentaram fratura precoce (durante as etapas de manipulação e preparo para os testes), os que não fraturaram e os que apresentaram resquícios de cola (utilizada para fixar os palitos nas garras metálicas) na interface foram excluídos da amostra e não estão presentes nas tabelas abaixo.

Os dados apresentados abaixo são: área da secção transversal de cada palito dos grupos estudados; a força máxima, em Newtons, necessária para que ocorresse a fratura do palito; a resistência à tração, em Megapascal e a classificação do tipo de fratura que cada palito sofreu após análise pela microscopia óptica.

**Tabela 1: Área, força máxima aplicada, resistência à tração e classificação da fratura dos palitos do Gct**

<b>GRUPO CONTROLE (Gct)</b>			
Área (mm <sup>2</sup> )	força máxima (N)	resistência à tração (Mpa)	Modo de fratura
<b>0,82</b>	37,75	43,67	mista - adesiva + coesiva em resina**
<b>0,8</b>	27,8	34,71	mista - adesiva + coesiva em resina**
<b>0,84</b>	28,77	34,37	mista - adesiva + coesiva em resina*
<b>0,87</b>	45,22	51,77	coesiva em resina
<b>0,86</b>	16,68	19,29	adesiva
<b>0,96</b>	12,49	13,04	coesiva em esmalte
<b>0,83</b>	39,07	47,2	adesiva
<b>0,91</b>	43,19	47,59	mista - adesiva + coesiva em resina**
<b>0,93</b>	54,21	58,23	mista - adesiva + coesiva em resina **
<b>0,78</b>	29,17	37,24	mista - adesiva + coesiva em resina **
<b>0,58</b>	34,94	59,73	mista - adesiva + coesiva em resina *
<b>0,83</b>	15,19	18,35	adesiva
<b>0,72</b>	14,02	19,42	mista - adesiva + coesiva em esmalte*
<b>0,7</b>	22,34	32,09	mista - adesiva + coesiva em resina*
<b>0,78</b>	12,69	16,21	adesiva

<b>0,76</b>	27,91	36,89	mista - adesiva + coesiva em resina*
<b>0,78</b>	27,46	35,07	mista - adesiva + coesiva em esmalte e resina*
<b>0,96</b>	41,46	43,24	mista - adesiva + coesiva em esmalte*
<b>0,96</b>	50,24	52,36	mista - adesiva + coesiva em resina**
<b>0,69</b>	26,06	37,88	coesiva em resina
<b>0,76</b>	30,61	40,05	adesiva
<b>0,76</b>	28,98	37,91	coesiva em resina
<b>0,83</b>	36,82	44,49	mista - adesiva + coesiva em resina**
<b>0,78</b>	38,98	49,81	mista - adesiva + coesiva em resina**
<b>0,99</b>	27,65	28,01	coesiva em esmalte e resina
<b>0,86</b>	53,79	62,23	mista - adesiva + coesiva em resina**
<b>0,87</b>	48,15	55,08	mista - adesiva + coesiva em resina**
<b>0,55</b>	28,82	52,04	coesiva em esmalte
<b>0,66</b>	49,29	74,44	adesiva
<b>0,68</b>	54,47	79,93	coesiva em resina
<b>0,65</b>	41,58	64,17	mista - adesiva e coesiva em esmalte**
<b>0,76</b>	36,81	48,15	mista - adesiva e coesiva em resina**
<b>0,83</b>	28,65	34,63	adesiva
<b>0,65</b>	18,8	28,81	mista - adesiva + coesiva em resina**
<b>0,81</b>	39,74	48,99	mista - adesiva + coesiva em resina**
<b>0,78</b>	29,61	37,82	mista - adesiva + coesiva em resina**
<b>0,83</b>	46,79	56,51	mista - adesiva + coesiva em resina**
<b>0,9</b>	20,23	22,42	mista - adesiva + coesiva em resina**
<b>0,85</b>	40,81	48,24	coesiva em esmalte
<b>0,89</b>	48,57	54,39	adesiva
<b>0,82</b>	52,35	63,91	coesiva em resina
<b>0,83</b>	12,73	15,37	adesiva
<b>0,8</b>	18,92	23,62	adesiva
<b>0,81</b>	8,47	10,45	adesiva
<b>0,76</b>	17,56	23,2	coesiva em esmalte
<b>0,86</b>	99,11	33,67	coesiva em esmalte
<b>0,82</b>	40,76	49,95	mista - adesiva + coesiva em resina**
<b>0,93</b>	40,95	43,9	mista - adesiva + coesiva em resina*
<b>0,76</b>	30,01	39,65	coesiva em esmalte
<b>0,81</b>	41,26	50,94	mista - adesiva + coesiva em resina*
<b>0,63</b>	40,57	64,19	coesiva em esmalte
<b>0,91</b>	24,63	27,02	adesiva
<b>0,95</b>	17,73	18,71	mista - adesiva + coesiva em resina*
<b>0,83</b>	26,46	32,01	adesiva
<b>0,77</b>	20,33	26,31	mista - adesiva + coesiva em resina*
<b>0,78</b>	24,63	31,5	mista - adesiva + coesiva em resina*
<b>0,86</b>	40,05	50,15	mista - adesiva + coesiva em resina*

\* = a parte coesiva da fratura ocupava 10% ou menos da área da secção transversal do palito;

\*\* = a parte coesiva da fratura na interface ocupava mais de 10% da interface do palito

**Tabela 2: Área, força máxima aplicada, resistência à tração e classificação da fratura dos palitos do Gcl**

<b>GRUPO CLAREADO (Gcl)</b>			
área (mm <sup>2</sup> )	força máxima (N)	resistência à tração (Mpa)	Modo de fratura
0,77	6,33	8,17	adesiva
1,02	49,24	48,45	coesiva em resina
0,81	27,58	34,12	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,8	13,95	17,43	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,77	16,8	21,72	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,77	32,72	42,25	mista - adesiva + coesiva em resina **
0,77	37,24	48,11	coesiva em esmalte
0,81	13,49	16,66	adesiva
1,07	22,13	20,7	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,83	25,63	30,96	coesiva em resina e esmalte
0,98	13,92	14,27	coesiva em esmalte
0,77	23,94	31,28	adesiva
0,77	26,84	35,06	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,78	17,94	22,91	adesiva
0,85	15,87	18,76	adesiva
0,85	17,44	20,51	adesiva
0,76	26,47	34,58	adesiva
0,83	31,27	37,8	adesiva
0,82	13,95	17,04	adesiva
0,65	32,74	50,61	adesiva
0,91	16,83	18,57	adesiva
1,16	23,11	20	adesiva
0,88	15,66	17,73	adesiva
0,9	26,13	29,03	Adesiva
1,26	26,82	21,2	mista - adesiva + coesiva em esmalte e resina*
1,14	14,73	12,88	adesiva
0,79	10,57	13,35	adesiva
0,74	30,03	40,6	adesiva
0,79	31,03	39,18	adesiva
0,65	10,04	15,36	adesiva
0,7	10,59	15,19	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,7	37,72	53,58	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,73	3,97	5,43	adesiva
0,77	33,05	43,16	coesiva em esmalte
0,71	23,16	32,47	adesiva
0,87	19,77	22,63	adesiva
0,96	22,78	23,81	adesiva
0,7	36,56	52,46	mista - adesiva + coesiva em resina **
0,72	29,11	40,3	mista - adesiva e coesiva em resina*
0,65	18,68	28,83	adesiva
0,69	18,13	26,32	adesiva

<b>0,86</b>	21,4	25,02	adesiva
<b>0,9</b>	18,11	20,12	adesiva
<b>0,67</b>	24,23	36,23	adesiva

\* = a parte coesiva da fratura ocupava 10% ou menos da área da secção transversal do palito;

\*\* = a parte coesiva da fratura na interface ocupava mais de 10% da interface do palito

**Tabela 3: Área, força máxima aplicada, resistência à tração e classificação da fratura dos palitos do Gas**

<b>Grupo tratado com Ascorbato de Sódio (Ga.s.)</b>			
área (mm <sup>2</sup> )	força máxima (N)	resistência à tração (Mpa)	Modo de fratura
0,78	4,24	5,42	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,87	46,27	53,01	adesiva
0,81	48,55	59,59	adesiva
0,78	48,41	61,91	adesiva
0,72	39,89	55,34	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,79	59,85	75,56	adesiva
0,66	25,49	38,71	mista - adesiva + coesiva em resina
0,72	25,35	35,1	adesiva
0,77	25,61	33,11	mista - adesiva + coesiva em esmalte*
0,71	22,53	31,55	mista - adesiva + coesiva em resina
0,74	24,25	32,79	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,9	28,51	31,82	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,8	18,7	23,36	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,61	24,97	41,11	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,75	15,14	20,1	adesiva
0,57	14,92	25,99	coesiva em resina
0,84	30,79	36,86	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,71	33,08	46,89	mista - adesiva + esmalte*
0,72	30,11	41,73	mista - adesiva + coesiva em resina
0,73	53,28	70,43	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,83	32,68	39,54	mista - adesiva + coesiva em esmalte*
0,88	29,29	33,14	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,86	52,95	61,23	coesiva em resina
0,85	31,49	36,83	adesiva
0,75	24,73	33,19	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,79	37	46,71	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,79	15,82	19,97	adesiva
0,88	32,17	36,47	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,76	34,24	45,23	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,92	8,35	9,07	mista - adesiva + coesiva em resina
0,93	34,15	36,98	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,96	25,53	26,71	mista - adesiva + coesiva em resina*

0,9	4,07	4,52	coesiva em esmalte e resina
0,96	17,56	18,32	adesiva
0,85	31,41	36,76	mista - adesiva + coesiva em esmalte e resina**
0,85	54,19	63,43	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,77	17,09	22,07	adesiva
0,77	24,85	32,11	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,86	49,48	57,83	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,82	56	68,48	adesiva
0,98	25,49	26,03	adesiva
0,77	31,06	40,3	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,77	39,38	51,44	coesiva em esmalte
1,1	46,69	42,29	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,69	28,51	41,38	mista - adesiva + coesiva em resina*
1,05	46,34	44,33	coesiva de esmalte e resina
0,8	21,73	27,14	coesiva de esmalte e resina
0,72	40,22	55,7	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,81	25,54	31,54	adesiva
0,78	40,36	51,61	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,74	17,75	24,01	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,74	37,88	51,24	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,85	19,2	22,45	adesiva
0,99	35,68	35,98	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,96	48,72	50,87	mista - adesiva + coesiva em esmalte e resina*
0,87	20,06	22,98	adesiva
0,77	13,8	18,02	adesiva
0,89	16,01	17,92	adesiva
0,87	32,17	36,8	mista - adesiva + coesiva*
0,53	11,92	22,4	adesiva
0,99	20,09	20,3	adesiva
0,83	39,98	48,3	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,99	37	37,53	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,73	22,11	30,27	mista - adesiva + coesiva em resina e esmalte**
0,73	47,49	65,43	adesiva
0,85	15,75	18,45	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,73	31,61	43,37	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,76	16,61	21,99	coesiva em esmalte
0,66	37,75	57,62	mista - adesiva + coesiva em resina*

i: \* = a parte coesiva da fratura ocupava 10% ou menos da área da secção transversal do palito; \*\* = a parte coesiva da fratura na interface ocupava mais de 10% da interface do palito

**Tabela 4: Área, força máxima aplicada, resistência à tração e classificação da fratura dos palitos do G7d**

<b>Grupo 7 dias após o clareamento (G7d)</b>			
área (mm <sup>2</sup> )	força máxima (N)	resistência à tração (Mpa)	Modo de fratura
0,71	32,08	45,47	adesiva
0,68	24,09	35,43	mista - adesiva + coesiva em resina **
0,76	34,24	44,79	adesiva
0,75	23,97	32,04	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,9	22,11	24,51	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,81	7,59	9,4	adesiva
0,77	35,22	45,86	coesiva em esmalte e resina
0,86	36,89	42,65	mista - adesiva + coesiva em resina e esmalte**
0,75	36,03	48,35	mista - adesiva + coesiva em resina e esmalte**
0,71	46,45	62,23	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,85	37,22	43,72	coesiva em esmalte
0,85	47,31	55,92	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,86	25,61	29,85	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,71	40,15	59,91	coesiva em esmalte
0,66	44,64	68,04	coesiva em esmalte
0,9	44,33	49,11	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,78	38,5	49,15	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,85	40,91	47,85	mista - adesiva + coesiva em resina**
1,34	16,52	12,29	adesiva
0,68	39,27	57,72	mista - adesiva + coesiva em resina e esmalte**
0,69	19,27	27,97	adesiva
0,75	52,6	69,71	adesiva
0,76	47,15	62,33	mista - adesiva e coesiva em resina**
0,75	43,86	58,62	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,92	44,77	48,58	adesiva
0,85	46,17	54,58	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,8	49,16	61,41	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,8	37,93	47,53	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,77	28,89	37,52	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,75	40,2	53,73	adesiva
0,77	13,28	17,2	coesiva em esmalte
0,83	20,83	25,01	adesiva
0,84	53,64	64,12	adesiva
0,82	31,17	38,19	mista - adesiva + coesiva em esmalte
0,95	28,25	29,74	mista - adesiva + coesiva em esmalte e resina*
0,91	46,03	50,49	mista - adesiva e coesiva em resina*
0,61	40,72	66,98	mista - adesiva e coesiva em resina*
0,77	41,64	53,94	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,86	38,63	44,86	mista - adesiva + coesiva em resina

0,87	42,41	48,75	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,8	42,67	53,28	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,73	33,15	45,42	adesiva
0,76	42,43	55,46	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,88	46,52	52,74	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,81	38,44	47,52	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,81	27,03	33,29	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,77	23,16	29,92	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,96	21,68	22,6	coesiva em esmalte
0,9	25,13	27,89	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,93	32,65	35,07	coesiva em esmalte
0,85	33,77	39,94	coesiva em esmalte
0,86	44,36	44,11	coesiva em esmalte
0,79	19,51	24,64	mista - adesiva + coesiva em esmalte**
0,68	29,68	43,81	mista - adesiva + coesiva em esmalte*
0,75	10,4	13,91	coesiva em resina
0,84	14,09	16,84	adesiva
0,63	29,48	46,79	coesiva em esmalte
0,77	37,81	48,85	adesiva
0,77	9,64	12,45	coesiva em esmalte
0,85	34,77	41,1	mista - adesiva + coesiva em esmalte**
0,79	36,62	46,25	coesiva em esmalte
0,9	32,7	36,33	coesiva em esmalte
0,8	37,13	46,43	coesiva em esmalte
0,88	28,89	32,71	mista - adesiva + coesiva em esmalte**
0,78	48,26	61,62	mista - adesiva + coesiva em esmalte*
0,79	36,31	45,84	mista - adesiva + coesiva em esmalte*
0,74	18,84	24,4	mista - adesiva + coesiva em esmalte**
0,97	38,03	39,32	coesiva em esmalte e resina**
0,94	19,75	20,99	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,77	36,12	46,64	coesiva em resina
0,87	51,62	59,05	coesiva em esmalte
0,8	57,11	71,31	coesiva em esmalte
0,88	17,58	19,91	coesiva em esmalte
0,71	38,51	53,96	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,93	34,65	37,22	coesiva em esmalte

\* = a parte coesiva da fratura ocupava 10% ou menos da área da secção transversal do palito; \*\* = a parte coesiva da fratura na interface ocupava mais de 10% da interface do palito

**Tabela 5: Área, força máxima aplicada, resistência à tração e classificação da fratura dos palitos do G14d**

Grupo 14 dias após o clareamento (G14d)			
área (mm <sup>2</sup> )	força máxima (N)	resistência à tração (Mpa)	Modo de fratura
0,81	41,96	52,08	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,79	38,81	49	coesiva em esmalte
0,75	36,96	49,4	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,77	34,2	44,26	adesiva
0,71	41,77	58,6	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,85	39,15	46,26	mista - adesiva + coesiva em esmalte e resina*
0,7	41,17	59,05	adesiva
0,67	43,74	65,13	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,69	39,77	57,74	adesiva
0,76	59,35	77,58	coesiva em esmalte
0,78	59,47	76,22	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,68	46,62	68,16	coesiva em esmalte e resina#
0,64	52,38	82,05	coesiva em esmalte
0,84	40,67	48,42	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,92	49,64	54,01	coesiva em esmalte
0,69	38,13	54,93	adesiva
0,75	38,74	51,91	coesiva em esmalte
0,76	46,83	61,74	mista - adesiva + coesiva em esmalte*
0,78	52,8	67,07	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,67	40,39	60,11	mista - adesiva + coesiva em resina**
1,19	46,65	39,08	mista - adesiva + coesiva em esmalte e resina**
0,71	43,41	60,8	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,72	52,48	72,73	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,72	43,84	60,76	mista - adesiva + coesiva em resina*
0,73	54,23	74,2	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,78	40,29	51,44	mista - adesiva + coesiva em esmalte*
0,78	37,94	48,46	mista - adesiva + coesiva em esmalte e resina**
0,81	55,05	67,97	coesiva em esmalte
0,85	47,81	56,55	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,98	49,83	50,79	coesiva em esmalte
0,93	38,01	40,83	mista - adesiva + coesiva em resina *
0,84	24,85	29,5	adesiva
0,69	40,38	58,82	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,84	50,07	59,85	coesiva em esmalte
0,7	35,96	51,43	adesiva
0,7	32,94	46,75	adesiva
0,76	68,11	89,1	adesiva
0,73	32,53	44,54	adesiva

0,75	32,53	43,48	adesiva
0,71	41,39	57,97	adesiva
0,79	26,82	33,86	adesiva
0,79	26,97	34,21	coesiva resina
0,84	60,09	72,51	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,94	31,55	33,62	adesiva
0,86	6,71	7,77	coesiva resina
0,84	42,12	50,38	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,78	23,78	30,45	mista - adesiva + coesiva em resina *
0,75	26,91	36,06	coesiva em esmalte
0,87	48,31	55,72	mista - adesiva + coesiva em resina *
0,82	41,26	50,37	coesiva em resina
0,85	43,67	51,22	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,79	44,21	55,84	adesiva
0,8	38,6	48,2	mista - adesiva + coesiva em resina *
0,8	41,82	52,23	coesiva em esmalte
0,95	47,62	49,92	mista - adesiva + coesiva em resina *
0,79	18,04	22,78	coesiva em esmalte
0,82	25,18	30,75	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,84	27,32	32,64	mista - adesiva + coesiva em resina *
1,03	39,03	38,04	coesiva esmalte
0,84	39,2	46,84	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,76	32,41	42,84	coesiva em esmalte
0,71	45,62	63,89	adesiva
0,92	37,12	40,43	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,74	30,61	41,39	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,82	37,96	46,35	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,8	36,15	45,3	adesiva
1,13	44,53	39,57	mista - adesiva + coesiva em resina**
0,73	30,34	41,54	mista - adesiva + coesiva em resina e esmalte*

i: \* = a parte coesiva da fratura ocupava 10% ou menos da área da secção transversal do palito; \*\* = a parte coesiva da fratura na interface ocupava mais de 10% da interface do palito

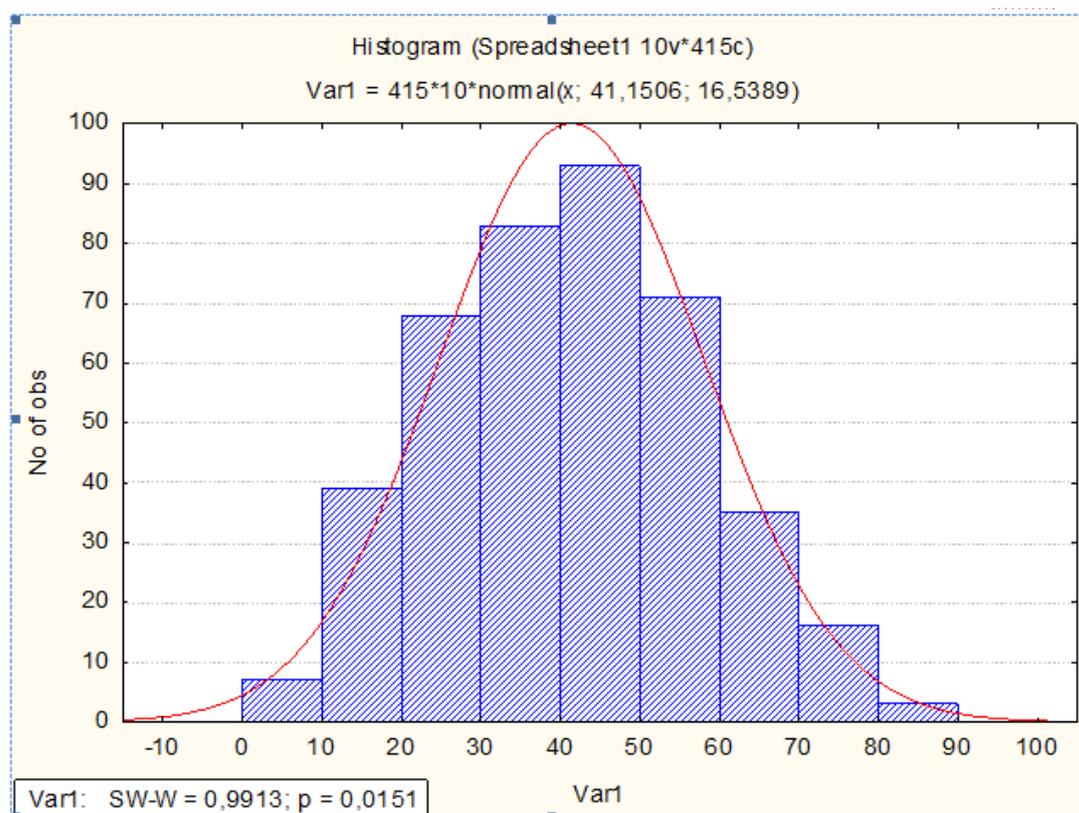
Na tabela 6 está apresentada a estatística descritiva dos valores de resistência adesiva (MPa) para os cinco grupos testados.

**Tabela 6: Estatística descritiva da resistência adesiva (MPa) dos grupos testados**

Grupos	n válido	Média	Desvio padrão	Coefficiente de Variação	mínimo	máximo
Gct	26	39,61	13,71	34,61	16,21	74,44
Gcl	34	28,89	11,38	39,39	5,43	53,58
Gas	41	36,27	16,04	44,22	5,42	75,56
G7d	29	43,60	15,24	34,95	9,40	69,71
G14d	26	49,26	12,97	26,32	29,50	89,10

O histograma dos valores de resistência adesiva em MPa foi realizado e o teste de Shapiro-Wilk foi aplicado (figura 1) e demonstrou a distribuição normal dos dados ( $p = 0,0151$ ). A análise de variância de um fator (ANOVA) mostrou que os grupos diferiram estatisticamente entre si ( $p = 0,00000$ ).

Figura 1: histograma e resultado do teste Shapiro-Wilk para os valores de resistência adesiva (MPa)



A tabela 7 apresenta o teste post-hoc de Tukey, que identificou quais eram os grupos que diferiam e quais eram semelhantes do ponto de vista estatístico.

Tabela 7: Teste post-hoc de Tukey para os grupos estudados

	Var 1	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}
		39,611	25,890	36,269	43,597	49,263
1	Gct		<b>0,001742</b>	0,878734	0,833117	0,097430
2	Gcl	<b>0,001742</b>		<b>0,012974</b>	<b>0,000023</b>	<b>0,000017</b>
3	Gas	0,878734	<b>0,012974</b>		0,201602	<b>0,002204</b>
4	G7d	0,833117	<b>0,000023</b>	0,201602		0,569523
5	G14d	0,097430	<b>0,000017</b>	<b>0,002204</b>	0,569523	

A tabela 8 apresenta as freqüências absoluta e relativa do modo de fratura de cada corpo de prova. A análise dos modos de fratura mostrou que elas foram predominantemente mistas (>50%).

Tabela 8: Freqüência absoluta e relativa dos modos de fratura de todos os corpos de prova

<b>Modo de fratura</b>	<b>Freqüência absoluta (n)</b>	<b>Freqüência relativa (%)</b>
Adesiva	84	28,6
Coesiva em esmalte	41	13,6
Coesiva em resina	13	4,3
Coesiva em esmalte e em resina	5	1,7
Mista (adesiva + coesiva em resina em menos de 10% da área da interface)	58	19,3
Mista (adesiva + coesiva em esmalte em menos de 10% da área da interface)	10	3,3
Mista (adesiva + coesiva em resina em mais de 10% da área da interface)	83	26,9
Mista (adesiva + coesiva em esmalte em mais de 100% da área da interface)	7	2,3
<b>Total</b>	<b>301</b>	<b>100</b>

O comportamento dos grupos durante as etapas experimentais são apresentados na tabela 9, que especifica qual a quantidade de espécimes que foi utilizada em cada grupo, bem como a quantidade de palitos analisada, os palitos que foram perdidos durante o preparo para as etapas experimentais.

**Tabela 9: Resumo do comportamento dos grupos durante as etapas experimentais**

	Gct	Gcl	Ga.s.	G7d	G14d
Nº de espécimes utilizados	8	8	8	8	8
Nº de palitos analisados na microscopia	57	44	69	75	68
Palitos perdidos durante preparo para experimento	18	48	16	14	12

## ANEXO G

### INSTRUÇÃO PARA AUTORES

### INSTRUCTIONS TO AUTHORS

#### New Instructions as of **20 September 2008**

Operative Dentistry requires electronic submission of all manuscripts. All submissions must be sent to Operative Dentistry using the [Allen Track upload site](#). Your manuscript will only be considered officially submitted after it has been approved through our initial quality control check, and any problems have been fixed. You will have 6 days from when you start the process to submit and approve the manuscript. After the 6 day limit, if you have not finished the submission, your submission will be removed from the server. You are still able to submit the manuscript, but you must start from the beginning. Be prepared to submit the following manuscript files in your upload:

- A Laboratory or Clinical Research Manuscript file must include:
  - a title
  - a running (short) title
  - a clinical relevance statement
  - a concise summary (abstract)
  - introduction, methods & materials, results, discussion and conclusion
  - references (see Below)
  - The manuscript **MUST NOT** include any:
    - identifying information such as:
      - Authors
      - Acknowledgements
      - Correspondence information
    - Figures
    - Graphs
    - Tables
- An acknowledgement, disclaimer and/or recognition of support (if applicable) must in a separate file and uploaded as supplemental material.
- All figures, illustrations, graphs and tables must also be provided as individual files. These should be high resolution images, which are used by the editor in the actual typesetting of your manuscript. Please refer to the instructions below for acceptable formats.
- All other manuscript types use this template, with the appropriate changes as listed below.

Complete the online form which includes complete author information and select the files you would like to send to Operative Dentistry. Manuscripts that do not meet our formatting and data requirements listed below will be sent back to the corresponding author for correction.

## GENERAL INFORMATION

- All materials submitted for publication must be submitted exclusively to Operative Dentistry.
- The editor reserves the right to make literary corrections.
- Currently, color will be provided at no cost to the author if the editor deems it essential to the manuscript. However, we reserve the right to convert to gray scale if color does not contribute significantly to the quality and/or information content of the paper.
- The author(s) retain(s) the right to formally withdraw the paper from consideration and/or publication if they disagree with editorial decisions.
- International authors whose native language is not English must have their work reviewed by a native English speaker prior to submission.
- Spelling must conform to the American Heritage Dictionary of the English Language, and SI units for scientific measurement are preferred.
- While we do not currently have limitations on the length of manuscripts, we expect papers to be concise; Authors are also encouraged to be selective in their use of figures and tables, using only those that contribute significantly to the understanding of the research.
- Acknowledgement of receipt is sent automatically. If you do not receive such an acknowledgement, please contact us at [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org) rather than resending your paper.
- **IMPORTANT:** Please add our e-mail address to your address book on your server to prevent transmission problems from spam and other filters. Also make sure that your server will accept larger file sizes. This is particularly important since we send page-proofs for review and correction as .pdf files.

## REQUIREMENTS

### • FOR ALL MANUSCRIPTS

1. **CORRESPONDING AUTHOR** must provide a WORKING / VALID e-mail address which will be used for all communication with the journal.  
**NOTE:** Corresponding authors MUST update their profile if their e-mail or postal address changes. If we cannot contact authors within seven days, their manuscript will be removed from our publication queue.
2. **AUTHOR INFORMATION** must include:
  - full name of all authors
  - complete mailing address **for each author**
  - degrees (e.g. DDS, DMD, PhD)
  - affiliation (e.g. Department of Dental Materials, School of Dentistry, University of Michigan)
3. **MENTION OF COMMERCIAL PRODUCTS/EQUIPMENT** must include:
  - full name of product
  - full name of manufacturer

- city, state and/or country of manufacturer
4. **MANUSCRIPTS AND TABLES** must be provided as Word files. Please limit size of tables to no more than one US letter sized page. (8 ½" x 11")
  5. **ILLUSTRATIONS, GRAPHS AND FIGURES** must be provided as TIFF or JPEG files with the following parameters
    - line art (and tables that are submitted as a graphic) must be sized at approximately 5" x 7" and have a resolution of 1200 dpi.
    - gray scale/black & white figures must have a minimum size of 3.5" x 5", and a maximum size of 5" x 7" and a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi.
    - color figures must have a minimum size of 2.5" x 3.5", and a maximum size of 3.5" x 5" and a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi.
    - color photographs must be sized at approximately 3.5" x 5" and have a resolution of 300 dpi.

## • **OTHER MANUSCRIPT TYPES**

1. **CLINICAL TECHNIQUE/CASE STUDY MANUSCRIPTS** must include:
  - a running (short) title
  - purpose
  - description of technique
  - list of materials used
  - potential problems
  - summary of advantages and disadvantages
  - references (see below)
2. **LITERATURE AND BOOK REVIEW MANUSCRIPTS** must include:
  - a running (short) title
  - a clinical relevance statement based on the conclusions of the review
  - conclusions based on the literature review...without this, the review is just an exercise
  - references (see below)

## • **FOR REFERENCES**

**REFERENCES** must be numbered (superscripted numbers) consecutively as they appear in the text and, where applicable, they should appear after punctuation.

The reference list should be arranged in numeric sequence at the end of the manuscript and should include:

1. Author(s) last name(s) and initial (ALL AUTHORS must be listed) followed by the date of publication in parentheses.
2. Full article title.
3. Full journal name in italics (no abbreviations), volume and issue numbers and first and last page numbers complete (i.e. 163-168 NOT attenuated 163-68).
4. Abstracts should be avoided when possible but, if used, must include the above plus the abstract number and page number.
5. Book chapters must include chapter title, book title in italics, editors' names (if appropriate), name of publisher and publishing address.
6. Websites may be used as references, but must include the date (day, month and year) accessed for the information.
7. Papers in the course of publication should only be entered in the references if they have been accepted for publication by a journal and then given in the standard manner with "In press" following the journal name.
8. **DO NOT** include unpublished data or personal communications in the reference list. Cite such references parenthetically in the text and include a date.

#### EXAMPLES OF REFERENCE STYLE

- Journal article: two authors  
Evans DB & Neme AM (1999) Shear bond strength of composite resin and amalgam adhesive systems to dentin *American Journal of Dentistry* **12(1)** 19-25.
- Journal article: multiple authors  
Eick JD, Gwinnett AJ, Pashley DH & Robinson SJ (1997) Current concepts on adhesion to dentin *Critical Review of Oral and Biological Medicine* **8(3)** 306-335.
- Journal article: special issue/supplement  
Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P & Vanherle G (2001) Adhesives and cements to promote preservation dentistry *Operative Dentistry(Supplement 6)* 119-144.
- Abstract:  
Yoshida Y, Van Meerbeek B, Okazaki M, Shintani H & Suzuki K (2003) Comparative study on adhesive performance of functional monomers *Journal of Dental Research* **82(Special Issue B)** Abstract #0051 p B-19.
- Corporate publication:  
ISO-Standards (1997) ISO 4287 Geometrical Product Specifications Surface texture: Profile method – Terms, definitions and surface texture parameters *Geneve: International Organization for Standardization* **1st edition** 1-25.
- Book: single author  
Mount GJ (1990) *An Atlas of Glass-ionomer Cements* Martin Duntz Ltd, London.

- Book: two authors  
Nakabayashi N & Pashley DH (1998) *Hybridization of Dental Hard Tissues* Quintessence Publishing, Tokyo.
- Book: chapter  
Hilton TJ (1996) Direct posterior composite restorations In: Schwarts RS, Summitt JB, Robbins JW (eds) *Fundamentals of Operative Dentistry* Quintessence, Chicago 207-228.
- Website: single author  
Carlson L (2003) Web site evolution; Retrieved online July 23, 2003 from: <http://www.d.umn.edu/~lcarlson/cms/evolution.html>
- Website: corporate publication  
National Association of Social Workers (2000) NASW Practice research survey 2000. NASW Practice Research Network, 1. 3. Retrieved online September 8, 2003 from: <http://www.socialworkers.org/naswprn/default>