

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

LÍVIA ROBERTA MALPELI GOMES

**EFEITO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO SOBRE A RESISTÊNCIA DE UNIÃO  
DE RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA, COM MARGENS EM ESMALTE  
E DENTINA, CONFECCIONADAS COM SISTEMA ADESIVO MULTIMODO.**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Orientadora: Ana Paula Dias Ribeiro

BRASÍLIA

2015

LÍVIA ROBERTA MALPELI GOMES

**EFEITO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO SOBRE A RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA, COM MARGENS EM ESMALTE E DENTINA, CONFECCIONADAS COM SISTEMA ADESIVO MULTIMODO.**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

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

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Dias Ribeiro (Presidente da Banca)  
Universidade de Brasília

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Fernanda Cristina Pimentel Garcia  
Universidade de Brasília

---

Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup>. Celso de Freitas Pedrosa Filho (Prof<sup>o</sup> Convidado)  
Universidade de Brasília

---

Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup>. Leandro Augusto Hilgert (Suplente)  
Universidade de Brasília

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais que sempre me incentivaram a lutar pelos meus sonhos. A minha orientadora e todas as pessoas que de alguma forma se envolveram nesta caminhada, me apoiando para que tudo fosse possível.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ser o meu melhor amigo e nunca me abandonar nos momentos difíceis dessa caminhada. Por todos os dias me dar à oportunidade de abrir os olhos e caminhar em busca dos meus sonhos. Por ter colocado em meu caminho pessoas do bem. Por me dar sabedoria, força e coragem.

A minha família que mesmo distante se faz presente, especialmente a minha mãe Fernanda pela torcida e apoio, mesmo não entendendo o meu mundo é o meu porto mais seguro. Ao meu pai Jonas, meu guerreiro, por todos os ensinamentos e princípios que me deixou em vida, meu incentivador e meu espelho. Saudades.

A minha orientadora, Ana Paula Dias Ribeiro, por ter sido muito mais do que uma orientadora, por ser uma profissional dedicada, humana e apaixonada pelo o que faz. Por todo o incentivo que me deu desde a graduação, pelos conselhos e puxões de orelha, pelas caronas e conversas que durante elas tivemos. Por todo seu empenho para conseguir máquinas antes inexistentes no laboratório de dentística e hoje outros alunos podem desfrutar delas na realização de suas pesquisas. Agradeço por ter sido e por ainda ser uma pessoa especialmente importante durante toda minha formação profissional e como indivíduo. Por ser uma inspiração de profissional, de mãe e mulher.

A todos os professores da dentística, Leandro, Fernanda e Patrícia, por todos os conselhos e dicas que deram durante todo o desenvolvimento da pesquisa. Por disponibilizar parte do seu tempo até mesmo em feriados.

As alunas de iniciação científica, Raissa e Raquel, por toda a ajuda que me deram durante a pesquisa, pelas risadas e companhia que ultrapassaram finais de semana.

Aos técnicos de laboratórios, Alexandre, Pollyana, Miguel e Ingrid que doaram um pouco do seu tempo para me ensinar a manusear os equipamentos. A Raquel Passos pelas dicas na utilização da máquina de corte.

As alunas de pós-graduação Alessandra e Melissa, pela amizade que construímos, pelas risadas, pelos momentos de crescimento que passamos juntas, pela parceria nos trabalhos. Contem sempre comigo.

Aos meus amigos que não pouparam esforços para me ajudar quando meu computador parou de funcionar e que entenderam a minha ausência nos diferentes momentos da vida.

Sou eternamente grata a todas as pessoas que se envolveram de alguma forma na realização deste sonho.

*“A persistência é o menor caminho do êxito”.*

*(Charles Chaplin)*

## RESUMO

Restaurações adesivas e outros procedimentos estéticos, tais como clareamento dentário, são alvos da procura de pacientes que buscam melhorar o sorriso. No entanto, pouco se sabe sobre a interação entre esses dois procedimentos, uma vez que o mecanismo de ação do peróxido de hidrogênio se baseia na quebra de ligação das moléculas orgânicas, tais como as presentes na interface adesiva. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do peróxido de hidrogênio sobre a resistência de união de restaurações de resina composta envelhecidas no período de 12 meses, confeccionadas com um sistema adesivo multimodo, nas formas autocondicionante e convencional, apresentando margens em esmalte e dentina. Metodologia: O sistema adesivo Scotchbond Universal foi utilizado para a confecção de restaurações de resina composta em 48 dentes bovinos, com margens em esmalte e dentina, formando os seguintes grupos: G1 (Scotchbond Universal utilizado de modo convencional controle), G2 (Scotchbond Universal utilizado de modo convencional e clareado), G3 (Scotchbond Universal utilizado de modo autocondicionante controle) e G4 (Scotchbond Universal utilizado de modo autocondicionante e clareado). Os grupos foram armazenados por períodos de 24 horas e 12 meses e em seguida submetidos à termociclagem e clareados. As restaurações foram seccionadas em forma de palitos e submetidas ao teste de microtração. O conjunto de dados de resistência de união (MPa) foi submetido à análise de variância de dois critérios fixos (“tratamento” e “tempo”), a qual foi complementada pelo teste de Tukey para comparação múltipla aos pares. O nível de significância adotado foi de 1% para as inferências estatísticas. Resultados: para as restaurações com margem em esmalte, observou-se diferença estatisticamente significativa entre G3 e os demais grupos no período de 24 horas. Para o período de 12 meses, foi observada diferença estatisticamente significativa entre G4 e os demais grupos. Quando comparado o mesmo grupo nos diferentes tempos, o grupo G3 e G4 apresentaram os menores valores de resistência de união nos períodos de 24 horas e 12 meses respectivamente. Para as restaurações com margem em dentina, não foi observado diferença estatísticas significativas entre os grupos no período de 24 horas. Entretanto, no período de 12 meses, G3 apresentou os maiores valores de resistência de união à dentina, sendo superior a G1 e G2.

Quando comparou o mesmo tratamento nos diferentes períodos, o G2 apresentou maior valor de resistência de união à dentina no período de 12 meses. Conclusão: De acordo com os resultados obtidos, é possível observar uma tendência na redução dos valores de resistência de união na presença do peróxido de hidrogênio em restaurações envelhecidas com margem em esmalte, confeccionadas com o sistema Scotchbond Universal no modo autocondicionante. Para margens em dentina, o sistema adesivo quando utilizado no modo autocondicionante, observamos os maiores valores de resistência de união, sendo isso reduzido na presença do peróxido de hidrogênio.

**Palavras-chave:** Camada híbrida, Dentina, Esmalte dentário, Peróxido de hidrogênio, clareamento dental.

## ABSTRACT

Adhesive restorations and other cosmetic procedures, such as tooth whitening, are mostly required by patients in order to improve their smile. However, there is no much information about the interaction of these two procedures, once the mechanism of action of hydrogen peroxide is based on breaking organic molecules, such as the ones present in the adhesive interface. Therefore, the purpose of this study was to evaluate the effect of hydrogen peroxide on the bonding strength of 12 months aged composed resin restorations, made with a universal multimode adhesive system in self-etching and conventional forms, with margins in enamel and dentin. Methodology: Scotchbond Universal adhesive system were used to make composed resin restorations in 48 bovine teeth, with margins in enamel and dentin, and formed the following groups: G1 (Scotchbond Universal using in Etch-and-Rinse mode control), G2 (Scotchbond Universal using Etch-and-Rinse and cleared), G3 (Scotchbond Universal using Self-Etch control mode) and G4 (Scotchbond Universal using Self-Etch mode and cleared). The groups were stored for a period of 24 hours or 12 months, being submitted to thermal cycling and whitening after that. The restorations were sectioned into sticks and submitted to micro tensile test. The bonding strength data (MPa) set was analyzed with two-way ANOVA ("treatment" and "time"), which was complemented by the Tukey test for multiple pair comparisons. The significance level was 1% for statistical inferences. Results: For restorations with margins in enamel, a statistically significant difference was observed between G3 and the other groups in the 24-hour period. For the 12-month period, there was a statistically significant difference between G4 and the other groups. When comparing the same group at different times, G3 and G4 showed the lowest bonding strength values for periods of 24 hours and 12 months, respectively. For restorations with margins in dentin, there was no statistically significant difference between groups in 24-hour period. However, for 12-month period, G3 showed the highest bonding strength to dentin values, even higher than G1 and G2. When comparing the same treatment in different periods, G3 showed higher bonding strength to dentin value over the 12 months.

Conclusion: According to the results, there was a tendency to reduce the bond strength values within the presence of hydrogen peroxide for aged restorations with margins in enamel, when the Scotchbond Universal system was used as Self-Etch. For the restorations with dentin margins, when the adhesive system is used in self-etch mode, we observed the highest bonding strength values that was reduced in the presence of hydrogen peroxide.

**Keywords:** Hybrid Layer, Dentin, Dental enamel, Hydrogen Peroxide, Tooth Bleaching.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	13
<b>2 OBJETIVO</b>	18
<b>3 METODOLOGIA</b>	19
3.1 SELEÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS DENTES	19
3.2 PREPARO CAVITÁRIO	20
3.3 CONFECÇÃO DAS RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA	21
<b>3.3.1 Grupos 1 e 2: receberam aplicação do sistema adesivo de forma convencional</b>	22
<b>3.3.2 Grupos 3 e 4: receberam aplicação do sistema adesivo de forma autocondicionante</b>	22
<b>3.3.3 Restauração de resina composta</b>	22
3.4 POLIMENTO	23
3.5 ARMAZENAMENTO	24
3.6 TERMOCICLAGEM	24
3.7 PROCEDIMENTO CLAREADOR	24
3.8 PREPARO DOS ESPÉCIMES PARA MICROTRAÇÃO	25
3.9 ENSAIO MECÂNICO DE MICROTRAÇÃO	26
3.10 MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA	28
3.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA	28
<b>4 RESULTADOS</b>	29
4.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA PARA ESMALTE	29
4.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA PARA DENTINA	32
4.3 COMPARAÇÃO DAS RESTAURAÇÕES COM MARGENS EM ESMALTE E DENTINA ENTRE OS GRUPOS EXPERIMENTAIS	36
4.4 PADRÃO DE FRATURA PARA RESTAURAÇÕES COM MARGENS EM ESMALTE	38
4.5 PADRÃO DE FRATURA PARA RESTAURAÇÕES COM MARGENS EM DENTINA	41
<b>5 DISCUSSÃO</b>	44
<b>6 CONCLUSÃO</b>	51
<b>7 REFERÊNCIAS</b>	53

<b>APÊNDICE A - DADOS ORIGINAIS DAS MEDIDAS OBTIDAS PELO</b>	
<b>TESTE DE MICROTRAÇÃO PARA ESMALTE E DENTINA (t1)</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE B - DADOS ORIGINAIS DAS MEDIDAS OBTIDAS PELO</b>	
<b>TESTE DE MICROTRAÇÃO PARA ESMALTE E DENTINA (t2)</b>	<b>69</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A nova filosofia de mínima intervenção odontológica tornou possível à significativa evolução dos materiais dentários e técnicas restauradoras que proporcionam a realização de procedimentos cada vez mais conservadores, estéticos e funcionais. Atualmente, técnicas restauradoras que utilizam sistemas adesivos simplificados e resinas compostas fotoativadas, associadas às novas tecnologias para a polimerização, têm sido empregadas com intuito de reduzir o tempo clínico, aumentar a durabilidade das restaurações e melhorar a estética do sorriso (1). A base para a realização de procedimentos adesivos surgiu em 1955, quando Buonocore (2) propôs que ácidos poderiam ser utilizados na superfície do esmalte, formando microporosidades, promovendo uma superfície mais receptiva à penetração e embricamento mecânico das resinas hidrófobas de baixa viscosidade (3).

No entanto, as restaurações adesivas podem envolver não somente a superfície de esmalte, como também o substrato dentinário, o qual é um tecido histologicamente complexo, predominantemente tubular úmido e com presença de prolongamentos citoplasmáticos dos odontoblastos, colágeno e outros componentes. Estas características inerentes da dentina dificultam a adesão dos materiais dentários à sua superfície (4) (5). Dessa forma, houve necessidade de desenvolver técnicas para condicionamento da dentina, que permitiriam a união entre dentina e restauração. Essa união ocorre através do embricamento dos monômeros, hidrofílicos e hidrofóbicos, presentes no sistema adesivo, por entre as fibrilas colágenas presentes na dentina, formando a camada híbrida (6). No entanto, sabe-se que alterações do tecido dentinário pode afetar diretamente a qualidade desta adesão, como presença de cárie e diferentes espessuras de remanescentes dentinários (1). Além disso, a qualidade da adesão pode ser afetada por fatores imediatos à adesão como a incompleta infiltração da dentina desmineralizada pelos monômeros resinosos, resultando na exposição de fibrilas colágenas da camada híbrida (7). Isso ocorre como resultado conjunto de uma série de fatores, tais como a redução gradual dos espaços interfibrilares na dentina mineralizada, o alto peso molecular e/ou a baixa hidrofília de alguns monômeros resinosos presentes nos adesivos dentinários, bem como o gradiente de umidade da dentina (1). Além destes

fatores imediatos, fibrilas de colágeno podem ser expostas devido à degradação hidrolítica, em longo prazo, do componente polimérico e lixiviação dos monômeros residuais e polímeros de baixo peso molecular (8).

A degradação da interface adesiva é o resultado sinérgico de eventos que envolvem ambos os componentes poliméricos e orgânicos. Os componentes poliméricos são afetados exclusivamente pela degradação hidrolítica, enquanto que os componentes orgânicos, como as fibrilas de colágeno também podem sofrer ação enzimática (8). Como resultado desta degradação pode ocorrer a microinfiltração marginal, acarretando o manchamento das margens das restaurações, desenvolvimento de caries recidivantes, sensibilidade pós-operatória e até mesmo danos pulpares irreversíveis (9) (10) (11). Desta forma, fica clara a importância da formação de uma interface adesiva de qualidade (11); para tal, a superfície do substrato deve estar limpa, o sistema adesivo utilizado deve apresentar boa capacidade de molhamento e interdifusão nesse substrato e a adaptação entre o material e a superfície deve ser íntima e duradoura (12). A força e a durabilidade de união entre a restauração de resina e o substrato dentário são necessárias para prevenir a microinfiltração.

Embora os sistemas adesivos, que utilizam o condicionamento ácido prévio, sejam muito utilizados nos consultórios odontológicos, sua real eficácia depende de diferentes fatores, pois se trata de uma técnica extremamente sensível devido ao maior número de passos. Ainda, o grau de umidade presente na dentina pode ser um fator determinante (13), o que pode tornar a restauração mais susceptível a degradação hidrolítica (14) (15). No entanto, o condicionamento ácido prévio proporciona maior desmineralização do esmalte dentário, resultando na maior resistência de união quando comparado aos sistemas autocondicionantes para esse substrato (16) (17).

Já os sistemas adesivos autocondicionantes, proporcionam a desmineralização parcial da dentina, como sua aplicação envolve a fricção, somente a camada mais superficial da dentina é desmineralizada e incorporada a camada híbrida, formando uma camada híbrida menos espessa. No entanto, a eficiência desse sistema depende da acidez inicial do material e a capacidade de tamponamento que o substrato oferece (18) (19). Segundo De Munk J, et al (20), a ação do primer ácido presente nos sistemas autocondicionantes em relação ao alto conteúdo mineral presente no esmalte autolimita a desmineralização formando um

padrão micro-retentivo muito inferior ao obtido com condicionamento com ácido fosfórico a 37%. No intuito de superar a limitação dos sistemas autocondicionantes em relação à estrutura de esmalte, recomenda-se o condicionamento ácido prévio dessa superfície antes da aplicação do sistema autocondicionante no substrato dentinário(21)(22) técnica conhecida como “condicionamento seletivo do esmalte”. No entanto, esse procedimento é dificilmente controlado clinicamente, pois depende da viscosidade do produto utilizado e manipulação do cirurgião dentista.

Recentemente foi introduzida no mercado uma nova categoria de sistema adesivo denominado multimodo ou universais podendo ser utilizado nas diferentes formas (23) (24). Segundo o fabricante, esse novo sistema adesivo pode ser utilizado em diferentes técnicas adesivas seja na forma autocondicionante, condicionamento ácido total ou com condicionamento seletivo em esmalte e ainda tanto para restaurações diretas como para restaurações indiretas dispensando o uso de primer metálico (cerâmicas cuja base seja zircônia ou alumina, ligas metálicas) e silano (cerâmicas vítreas). Estudos recentes (23) (24) (25) mostraram desempenho adequado do material seguindo as estratégias sugeridas pelo fabricante. No entanto, ainda não está descrita na literatura sua interação com outros materiais dentários tais como agentes clareadores.

Buscando a otimização do sorriso, a técnica do clareamento dentário está sendo cada vez mais empregada nos tratamentos de manchamentos dentários, sejam eles intrínsecos ou extrínsecos (26). O seu mecanismo de ação se dá pela interação dos radicais livres (EROs) como íon hidroxila (OH<sup>-</sup>), ânion superóxido (O<sub>2</sub><sup>-</sup>) e íon peri-hidroxila (OH<sub>2</sub><sup>-</sup>)(27) (28) (29) (30). Estas moléculas são altamente reativas, e ao entrarem em contato com as macromoléculas orgânicas presentes na dentina, denominadas cromóforos, responsáveis pela coloração do dente, reagem promovendo sua quebra, resultando no clareamento dentário (28) (29) (31) (32).

Existem diversos efeitos relacionados ao clareamento sobre a estrutura dentária e restaurações de resina, como a diminuição da microdureza de materiais restauradores e dos tecidos mineralizados do dente (33) (34) (35) (36), aumento da microinfiltração nas restaurações de resina confeccionadas após o clareamento e alterações na morfologia superficial do esmalte e de dentina (28) (37) (38). Além disso, a presença de restaurações favorece a penetração dos componentes dos géis clareadores em direção à câmara pulpar devido à interface existente entre o dente e a restauração (39) (40), a contração de polimerização, o estresse térmico e a

absorção de água dos materiais restauradores são alguns fatores que podem facilitar a penetração do peróxido de hidrogênio através de microfendas formadas na interface dente/restauração. Também tem sido demonstrado que a interface adesiva das restaurações de resina composta sofre degradação ao longo do tempo (41), favorecendo ainda mais a difusão dos agentes clareadores até o tecido pulpar (39). Além disso, estudos recentes demonstraram a capacidade do H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> em aumentar a degradação do colágeno da dentina pela ativação de metaloproteinases (MMPs) e catepsina B neste tecido dentário (42) (36).

Muitos autores indicam a troca da restauração somente quando houver discrepância de cor (43) (44). Entretanto, nem toda restauração se torna antiestética após a realização do clareamento (38) (45). Dentes que possuem coloração mais escura do que as restaurações pré-existentes podem alcançar a estética desejada pelo paciente após o clareamento, não havendo necessidade de realizar a troca da restauração. No entanto, a ausência de discrepância de cor pode não ser o único fator considerado na substituição dessas restaurações. Sabe-se que as EROs e os radicais livres podem reagir com qualquer molécula orgânica que esteja disponível além dos cromóforos (28), o que levanta a hipótese de que os agentes clareadores possam reagir com moléculas presentes na interface adesiva e na camada híbrida (36) (42) (46) (47) (48) (49).

A maioria dos sistemas adesivos apresenta em sua composição macromoléculas orgânicas portadoras de dupla ligação de carbono, como por exemplo, bisfenol glicidil metacrilato (BISGMA), 2-hidroxietilmetacrilato e acrilatos (HEMA), uretano dimetacrilato (UDMA) (50) (51) (52), as quais representam possíveis sítios de atuação dos radicais livres provenientes da decomposição dos géis clareadores. Essa interação poderá levar ao enfraquecimento da adesão da restauração após a realização do clareamento dentário. Além disso, os géis clareadores podem conter solventes ou algum componente capaz de aumentar a degradação do adesivo, comprometendo dessa forma a longevidade da restauração (53).

Como as restaurações antigas de resina composta presentes na cavidade oral podem apresentar algum grau de degradação da camada híbrida, os componentes dos agentes clareadores podem penetrar em quantidades ainda maiores pela interface adesiva e intensificar o processo de degradação dessa camada, determinando a troca obrigatória das restaurações após o clareamento

dentário. Já está elucidada pela literatura os efeitos do gel clareador sob a superfície dental que posteriormente receberá uma restauração, indicando tempo mínimo para realização da restauração, assim como o uso de substâncias antioxidantes para diminuir o tempo de espera (54) (55) (56). No entanto, são poucos os trabalhos que avaliam o seu efeito sobre uma restauração pré-existente, que já apresenta certo grau de degradação de camada híbrida, visto que, nem toda restauração se tornam anti-estética após o clareamento dental (38) (45).

## 2 OBJETIVO

Desta forma o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do peróxido de hidrogênio sobre a resistência de união de restaurações de resina composta envelhecidas no período de 12 meses, confeccionadas com um sistema adesivo Scotchbond universal, nos modos self-etch e etch-and-rinse, apresentando margens em esmalte e dentina. As seguintes hipóteses nulas foram testadas: 1) O modo de aplicação (SE e ER) associado à presença ou não do peróxido de hidrogênio não interferem nos valores de resistência de união de restaurações de resina composta confeccionadas com sistema adesivo universal; 2) O fator tempo (24 horas e 12 meses) não interfere nos valores de resistência de união de restaurações de resina composta confeccionadas com sistema adesivo universal; 3) O substrato dentário em que as margens da restauração estão localizadas não interfere nos valores de resistência de união imediata e após 12 meses de restaurações confeccionadas com sistema adesivo universal.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 SELEÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS DENTES

Quarenta e oito dentes bovinos permanentes hígidos foram obtidos a partir de novilhos entre 20 e 30 meses de idade. Dentes que apresentaram trincas no esmalte, cálculo no terço médio da coroa, desgaste excessivo do terço incisal, alterações morfológicas da coroa e hipoplasias de esmalte foram excluídos do estudo. Uma vez removidos mecanicamente restos de tecido periodontal e outros resíduos, a face vestibular foi separada da face palatina com auxílio de discos diamantados dupla-face (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) sob-refrigeração com água. Somente a face vestibular foi utilizada. Foi realizada a profilaxia da superfície de esmalte com pasta profilática (Odahcam – Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil) e escova Robinson (Microdont, Socorro, SP, Brasil). Os dentes foram aleatoriamente distribuídos em 8 grupos, conforme apresentado nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Espécimes armazenadas no período de 24 horas (T1)

Grupos	Nº Amostral	Condição Experimental	Margem
<b>G1</b>	6	Scotchbond Universal – Convencional (ER) Controle	Esmalte Dentina
<b>G2</b>	6	Scotchbond Universal – Convencional (ER) Whiteness HP Blue 35% PH	Esmalte Dentina
<b>G3</b>	6	Scotchbond Universal – Autocondicionante (SE) Controle	Esmalte Dentina
<b>G4</b>	6	Scotchbond Universal – Autocondicionante (SE) Whiteness HP Blue 35% PH	Esmalte Dentina

Tabela 2 - Espécimes armazenadas no período de 12 meses (T2)

<b>Grupos</b>	<b>Nº Amostral</b>	<b>Condição Experimental</b>	<b>Margem</b>
<b>G1</b>	6	Scotchbond Universal – Convencional (ER) Controle	Esmalte Dentina
<b>G2</b>	6	Scotchbond Universal – Convencional (ER) Whiteness HP Blue 35% PH	Esmalte Dentina
<b>G3</b>	6	Scotchbond Universal – Autocondicionante (SE) Controle	Esmalte Dentina
<b>G4</b>	6	Scotchbond Universal – Autocondicionante (SE) Whiteness HP Blue 35% PH	Esmalte Dentina

### 3.2 PREPARO CAVITÁRIO

A fim de se obter uma superfície plana para facilitar o posicionamento dos espécimes na máquina metalográfica, o espaço da câmara pulpar das faces vestibulares dos incisivos bovinos foi preenchido com resina composta Filtek™ Z350 (3M ESPE, Irvine, CA, EUA). Previamente, foi realizado o condicionamento com ácido fosfórico a 37% (Condac – FGM Produtos Odontológicos Ltda, Joinville, SC, Brasil) e aplicação de sistema adesivo (Scotchbond™ Universal, SU; 3M ESPE, St. Paul, Minnesota, USA). Em seguida, dois tipos de preparos foram realizados na face vestibular como indicados na figura (1).

Ambos os preparos apresentam dimensões com altura de 5,0 mm e largura de 5,0 mm, no entanto o preparo com margem em esmalte apresenta profundidade de 1,5 mm e o preparo com margem em dentina apresenta profundidade de 0,5 mm.

Esses preparos cavitários foram realizados com auxílio de ponta diamantada cilíndrica (nº 1094 KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil). O preparo cavitário foi confeccionado com auxílio de motor de alta rotação sob refrigeração constante, por meio de jatos de água/ar, para evitar o aquecimento da estrutura dental. Além disso,

a cada quatro preparos cavitários a fresa foi substituída. Visando a padronização da profundidade do preparo cavitário em 1,5 mm e 0,5 mm, um batente de resina composta foi confeccionado na extremidade ativa das pontas diamantadas.



Figura 1: Imagem ilustrativa da confecção dos preparos cavitários com margem em esmalte (E) e dentina (D).

### 3.3 CONFECÇÃO DAS RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA

Após a realização dos preparos cavitários, restaurações de resina composta foram confeccionadas no terço médio da porção coronária e no terço cervical da porção radicular de todos os dentes. O Sistema adesivo (tabela 3) foi aplicado nas formas autocondicionante e convencional e os materiais dentários utilizados para restaurar as cavidades foram manipulados e aplicados de acordo com as recomendações dos fabricantes. As restaurações foram realizadas da seguinte maneira:

Tabela 3 – Composição do Sistema Adesivo Scotchbond Universal

Sistema Adesivo	Composição
Scotchbond Universal	MDP, dimetacrilato resinoso, HEMA, metacrilato modificado polialquenoico ácido copolímero (PAC), preenchedor, etanol, água, iniciadores e silano

### **3.3.1 Grupos 1 e 2: receberam aplicação do sistema adesivo de forma convencional**

Aplicação do ácido fosfórico por 30 segundos em esmalte e 15 segundos em dentina seguida de lavagem da cavidade com água durante 1 minuto e secagem com algodão. Aplicação do adesivo (Scotchbond™ Universal, SU; 3M ESPE, St. Paul, Minnesota, USA) por fricção, durante 30 segundos em duas camadas. Secagem com jato de ar por 30 segundos entre as camadas, para remoção de todo excesso de adesivo e evaporação do solvente. Polimerização com aparelho de luz de LED Bluephase (Ivoclar Vivadent Ltda, Barueri, SP, Brasil) intensidade de luz de 1.200 mW/cm<sup>2</sup>, na configuração soft durante 30 segundos.

### **3.3.2 Grupos 3 e 4: receberam aplicação do sistema adesivo de forma autocondicionante**

Primeira aplicação do adesivo (Scotchbond™ Universal, SU; 3M ESPE, St. Paul, Minnesota, USA) por fricção durante 30 segundos. Aplicação segunda camada do adesivo sem friccionar, mas espalhando delicadamente por toda cavidade com auxílio do microbrush. Secagem com jato de ar durante 30 segundos, entre as camadas, para evaporação do solvente e remoção de todo excesso de adesivo. Polimerização com aparelho de luz de LED Bluephase (Ivoclar Vivadent Ltda) intensidade de luz de 1.200 mW/cm<sup>2</sup>, na configuração soft durante 30 segundos.

### **3.3.3 Restauração de resina composta**

As restaurações de resina composta foram realizadas em incremento único de resina composta nanoparticulada fotopolimerizável Filtek™ Z350 (3M ESPE, Irvine, CA, EUA), na cor A2B, foram aplicados na cavidade com auxílio de espátula

Thompson nº 3. A polimerização foi realizada por luz de LED Bluephase, durante 30 segundos na configuração soft (figura 2).



Figura 2: Imagem ilustrativa da confecção das restaurações com margem em esmalte (RE) e restauração com margem em dentina (RD).

### 3.4 POLIMENTO

Foi realizado com a sequência de discos Sof-Lex™ Pop-On (figura 3), seguindo a sequência da maior granulação para a menor granulação.

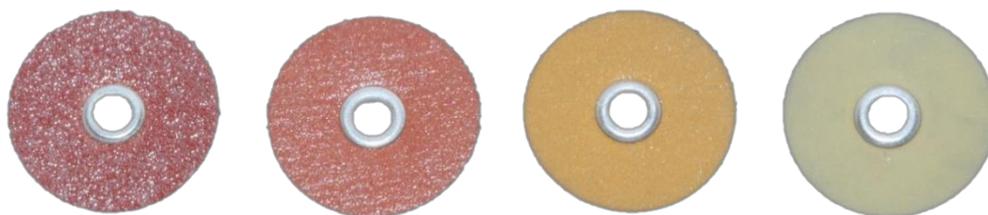


Figura 3: Sequência de discos Sof-Lex™ Pop-On.

### 3.5 ARMAZENAMENTO

Os espécimes foram submersos em solução aquosa contendo 0,1 % de timol, adicionado para evitar o crescimento de microrganismos, e armazenados no período de 24 horas e 12 meses em estufa a 37°C (figura 4).



Figura 4: Estufa de armazenamento dos espécimes.

### 3.6 TERMOCICLAGEM

Após período de armazenamento de 12 meses, os espécimes foram submetidos a 5000 ciclos de ciclagem térmica, o que corresponde à 6 meses de envelhecimento (57). Foi utilizada a variação térmica de 5°C e 55°C em intervalos de 15 segundos (58).

### 3.7 PROCEDIMENTO CLAREADOR

Após o período de armazenamento e termociclagem, o procedimento clareador foi realizado sobre toda a superfície vestibular dos dentes, tanto sobre a superfície da restauração, quanto nas suas margens contendo esmalte e dentina (figura 5). Para esse estudo, foi selecionado o gel clareador, contendo 35% de

peróxido de hidrogênio (Whiteness HP Blue, FGM Produtos Odontológicos Ltda., Joinvile, SC, Brasil), o qual foi manipulado de acordo com as recomendações do fabricante. Após aplicação sobre a superfície do dente, o agente clareador permaneceu por 40 minutos, sendo que após este período o gel foi removido e toda a superfície dos dentes foi lavada com água em abundância. Foram realizadas 3 sessões do procedimento clareador, com intervalos entre as sessões de 5 dias. Após a conclusão do procedimento clareador os dentes foram armazenados em solução aquosa contendo 0,1% de timol, durante o período de 14 dias.



Figura 5: Gel clareador sobre as restaurações de resina composta e suas interfaces.

### 3.8 PREPARO DOS ESPÉCIMES PARA MICROTRAÇÃO

Após esse período, a porção radicular foi separada da porção coronária com auxílio de discos diamantados dupla-face (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) sob-refrigeração com água. Assim, os espécimes foram fixados com godiva de baixa fusão em um dispositivo feito em acrílico criado para se acoplar a máquina de corte (Struers Accutom-5, Ballerup, Dinamarca). Fatias de 0,9 mm de espessura foram cortadas perpendicularmente à interface adesiva. Após rotação de 90° do dispositivo/espécime, os espécimes foram novamente cortados em fatias de 0,9 mm. Ao término dos cortes, foram obtidos espécimes em forma de palitos dos quais, os

palitos com área de secção transversal de, aproximadamente,  $0,8 \text{ mm}^2$  foram utilizados. A área transversal foi mensurada com auxílio de paquímetro digital (Mod. 500-144B, Mytutoyo Sul Americana Ltda., São Paulo, SP, Brasil). Os cortes foram realizados em máquina metalográfica com peso de 200 gf e velocidade de 300 rpm. Cada palito foi cuidadosamente inspecionado em lupa estereoscópica (Carl Zeiss, 475200/9901, Germany) com aumento de 30 vezes. Todos os palitos que apresentaram interface adesiva defeituosa, com irregularidades e bolhas próximas à interface dente/restauração foram descartados da amostra (figura 6).

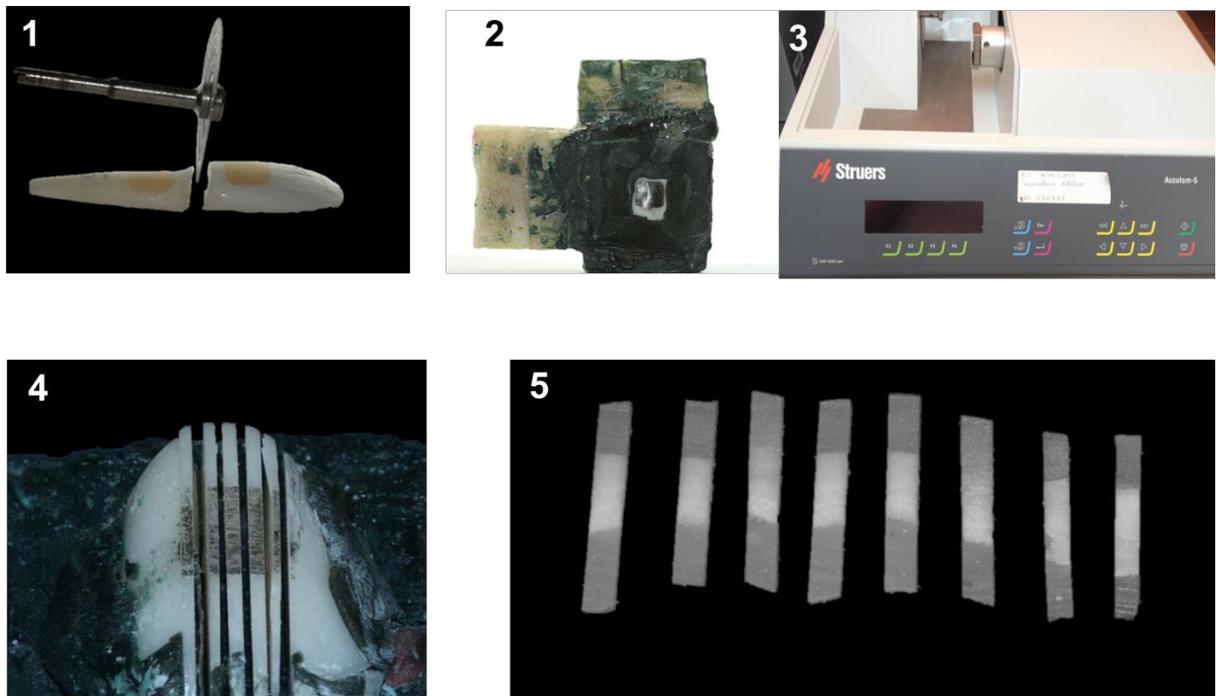


Figura 6: Imagem ilustrativa da confecção dos palitos para microtração. Separação porção coronária da porção radicular (1), Fixação da cavidade no dispositivo de corte (2), Máquina de corte (3), Sequencia de cortes perpendicular a restauração (4) e Palitos para microtração (5).

### 3.9 ENSAIO MECÂNICO DE MICROTRAÇÃO

Os testes de microtração foram realizados em máquina de ensaios mecânicos universal – AME 5kN (Oswaldo Filizola, AME 2kN, São Paulo, SP, Brasil), previamente ajustada para forças de tração com célula de carga de capacidade

máxima de 1kN. Os espécimes foram individualmente fixados em uma matriz plástica, com adesivo de cianoacrilato (Super Bonder Gel e Ativador 7456, Henkel Loctite Ltda, São Paulo, SP, Brasil) associado a um acelerador a base de monômero. Foi também utilizado um gabarito metálico (Jig Geraldeli 2), modelo OC10C, para padronizar a distância entre as matrizes plásticas e garantir que a região de interface permanecesse livre de cola (Figura 7).

Os movimentos de tração foram iniciados através do Software DynaView Standard / Pro, atuando com velocidade de 0,05mm/min até o momento de rompimento do espécime, quando o movimento cessou, os valores de carga máxima foram registrados. Imediatamente após a fratura, os espécimes foram armazenados em formol tamponado 10%, pH=7, por 48 horas. Em seguida, as superfícies de ambas as partes dos espécimes (resina e dentina) foram examinadas em lupa estereoscópica (Carl Zeiss, 475200/9901, Germany) com 30X de aumento para determinação do tipo de fratura, classificada em: coesiva de resina (CR) quando a fratura envolve somente a resina, coesiva da dentina (CD) quando a fratura envolve somente o substrato dentinário, adesiva (Ad), quando a fratura acontece na interface adesiva testada ou mista (M) quando a fratura envolve tanto o tecido dentinário quanto a resina.

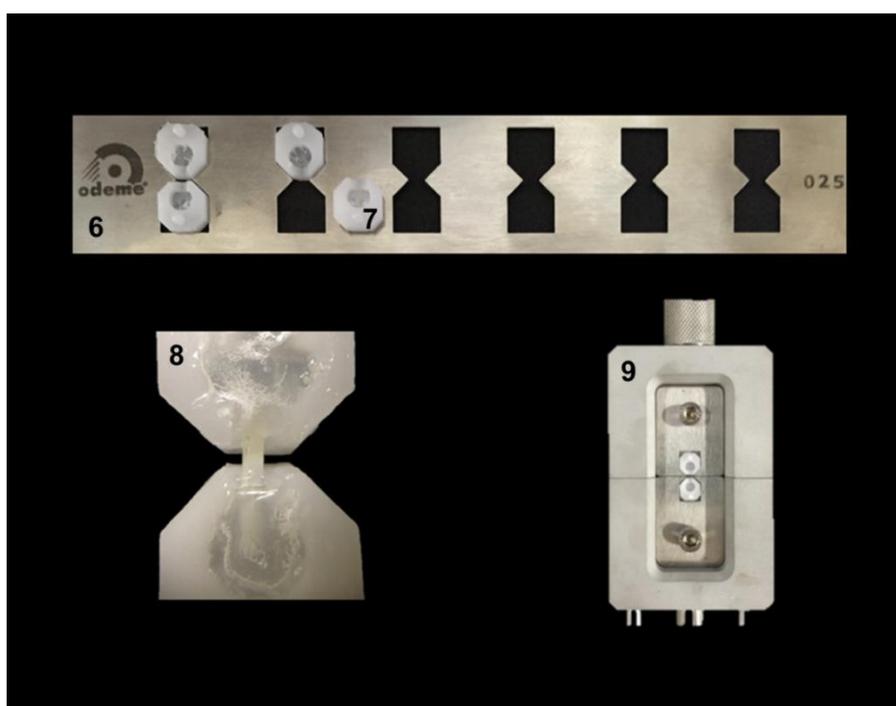


Figura 7: Imagem ilustrativa do preparo dos espécimes para microtração. Gabarito metálico (6), matriz plástica (7), palito fixado na matriz plástica (8) e inserção do conjunto no dispositivo para realização da microtração (9).

### 3.10 MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

A microscopia eletrônica de varredura foi realizada para determinar o padrão de fratura, desta forma, os lados da resina e dentina foram analisados. Os espécimes foram colocados em uma dissecadora contendo sílica por 72 horas, em seguida, foram metalizados com pó de ouro e levados para análise de microscopia eletrônica de varredura (JEOL JSM-7100F Field Emission Scanning Electron Microscope).

### 3.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A unidade experimental utilizada no presente estudo foram os palitos obtidos de cada dente. O conjunto de dados de resistência de união (MPa) foi submetido a análise de variância a dois critérios fixos (“tratamento” e “tempo”), a qual foi complementada pelo teste de Tukey com correção de Bonferroni para comparações múltiplas aos pares. O nível de significância de 1% foi adotado para as inferências estatísticas. Os dados referentes ao tipo de fratura foram apresentados de forma descritiva como valores absolutos e porcentagens.

## 4 RESULTADOS

Os dados originais das medidas obtidas pelo teste de microtração para esmalte e dentina estão apresentados no apêndice A e B, respectivamente.

### 4.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA PARA MARGENS EM ESMALTE

A figura 8 apresenta o gráfico box-plot para a variável tensão (resistência de união) categorizada nas variáveis tratamento ( G1: ER controle; G2: ER clareado; G3: SE controle; G4: SE clareado) e tempo (T1: 24 horas;T2: 12 meses) de dentes restaurados com resina composta submetidos ou não à ação do peróxido de hidrogênio, sendo as margens da restauração em esmalte.

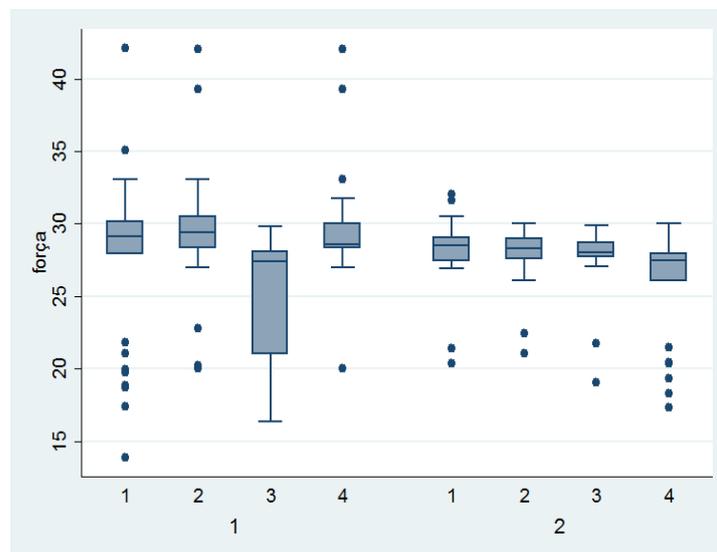


Figura 8: Gráfico do tipo box-plot da variável força categorizada pelas variáveis independentes “tratamento” e “tempo”.

O conjunto de dados de resistência de união (MPa) à dentina de dentes restaurados com resina composta submetidos ou não à ação do peróxido de hidrogênio, sendo as margens da restauração em esmalte submetido a análise de

variância a dois critérios fixos (“tratamento” e “tempo”) apresentou diferenças significativas em relação ao “tratamento” e a interação entre os dois fatores (Tabela 3).

Tabela 3 – Resultado da ANOVA a dois fatores para resistência de união à dentina de dentes restaurados com resina composta, submetidos ou não à ação do peróxido de hidrogênio, sendo as margens da restauração em esmalte.

<b>Fatores</b>	<b>Grau de liberdade</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Tratamento</b>	3	44.64	3.00	0.0312*
<b>Tempo</b>	1	26.01	1.75	0.1871
<b>Tratamento#Tempo</b>	3	96.17	6.47	0.0003*

\*Diferenças significativas.

A fim de identificar as diferenças entre os grupos, realizou-se o teste de Tukey com correção de Bonferroni para múltiplas comparações com nível de significância de 1%. Os valores de resistência de união (MPa) à dentina de restaurações com margens em esmalte registrados em função das variáveis “tratamento” e “tempo” para cada estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Resistência de união (MPa), imediata (24 horas) e após 12 meses, à dentina de dentes restaurados com resina composta submetidos ou não à ação do peróxido de hidrogênio, sendo as margens da restauração em esmalte.

Tratamento	Tempo	
	24 horas	12 meses
<b>G1</b>	27.69* ( $\pm 5.76$ ) AB,a n= 33	27.93 ( $\pm 2.61$ ) A,a n= 30
<b>G2</b>	29.39 ( $\pm 4.33$ ) A,a n= 29	27.90 ( $\pm 1.95$ ) A,a n= 28
<b>G3</b>	25.38 ( $\pm 4.29$ ) B,a n= 35	27.71 ( $\pm 2.26$ ) AB,b n= 27
<b>G4</b>	29.68 ( $\pm 3.79$ ) A,a n= 29	25.93 ( $\pm 3.74$ ) B,b n= 26

\*valores são média  $\pm$  desvio-padrão, unidade experimental = palitos

Aa Para cada grupo, letras minúsculas permitem comparações nas linhas, enquanto que letras maiúsculas permitem comparações nas colunas. Médias seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente (Tukey,  $p > 0,01$ ).

A partir dos resultados obtidos, observa-se diferença estatisticamente significativa entre G3 (adesivo Universal utilizado como autocondicionante e não clareado) com os grupos G2 e G4, no período de 24 horas. Para o período de 12 meses, foi observada diferença estatisticamente significativa entre G4 (adesivo Universal utilizado como autocondicionante e clareado) e os grupos em que o adesivo foi utilizado no modo convencional (G1 e G2). Quando se comparou o mesmo grupo nos diferentes tempos, novamente, os valores de G3 e G4 apresentaram diferença estatística, sendo que para G3 os menores valores de resistência de união foram observados no período de 24 horas e para G4 os menores valores de resistência de união foram observados no período de 12 meses.

A Tabela 5 apresenta os valores absolutos e a porcentagem dos tipos de fratura, obtidos após o teste de microtração de dentes restaurados com resina composta submetida ou não à ação do peróxido de hidrogênio, sendo as margens da restauração em esmalte.

Tabela 5: Valores absolutos e porcentagem dos tipos de fratura por grupo após o teste de microtração de dentes restaurados com resina composta com margens em esmalte.

<b>Tratamento</b>	<b>Adesivas</b>	<b>Mista</b>	<b>Coesiva de resina</b>	<b>Coesiva de dentina</b>
<b>G1-24horas</b>	25 (55,55%)	8(17,77%)	5 (11,11%)	7 (15,55%)
<b>G2-24horas</b>	26 (57,77%)	9 (20%)	7 (15,55%)	3 (6,66%)
<b>G3-24horas</b>	26 (60,46%)	3 (6,97%)	6 (13,95%)	8 (18,60%)
<b>G4-24horas</b>	24 (70,58%)	1 (2,94%)	4 (11,76%)	5 (14,70%)
<b>G1-12 meses</b>	27 (67,50%)	3 (7,5%)	7 (17,50%)	3 (7,5%)
<b>G2-12 meses</b>	25 (71,42%)	2 (5,71%)	3 (8,57%)	5 (14,28%)
<b>G3-12 meses</b>	26 (68,42%)	2 (5,26%)	8 (21,05%)	2 (5,2%)
<b>G4-12 meses</b>	23 (67,64%)	1 (2,94%)	3 (8,82%)	7 (20,58%)

#### 4.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA PARA MARGENS EM DENTINA

A figura 9 apresenta o gráfico box-plot para a variável força (resistência de união) categorizada nas variáveis tratamento ( G1: ER controle; G2: ER clareado; G3: SE controle; SE clareado) e tempo (T1:24 horas;T2: 12 meses) de dentes restaurados com resina composta submetidos ao não à ação do peróxido de hidrogênio, sendo as margens da restauração em dentina.

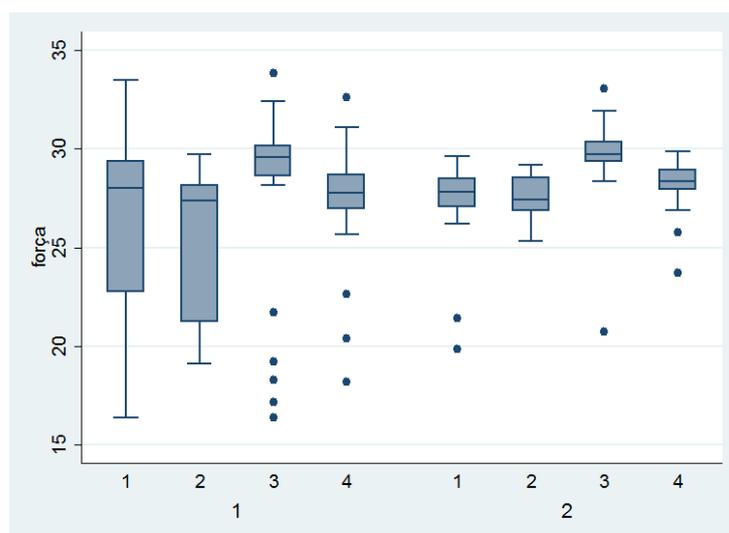


Figura 9: Gráfico do tipo box-plot da variável força categorizada pelas variáveis independentes “tratamento” e “tempo”.

O conjunto de dados de resistência de união (MPa) à dentina de dentes restaurados com resina composta submetidos ou não à ação do peróxido de hidrogênio, sendo as margens da restauração em dentina submetido a análise de variância a dois critérios fixos (“tratamento” e “tempo”) apresentou diferenças significativas em relação ao “tratamento” e ao “tempo” (Tabela 6).

Tabela 6 – Resultado da ANOVA a dois fatores para resistência de união à dentina de dentes restaurados com resina composta submetidos ao não à ação do peróxido de hidrogênio, sendo as margens da restauração em dentina

<b>Fatores</b>	<b>Grau de liberdade</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Tratamento</b>	3	53.51	5.03	0.0022*
<b>Tempo</b>	1	101.31	9.53	0.0023*
<b>Tratamento#Tempo</b>	3	3.97	0.37	00.77

\*Diferenças significativas.

A fim de identificar as diferenças entre os grupos, realizou-se o teste de Tukey com correção de Bonferroni para múltiplas comparações com nível de significância de 1%. Os valores de resistência de união (MPa) à dentina de restaurações com margens em dentina registrados em função das variáveis “tratamento” e “tempo” para cada estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7: Resistência de união (MPa), imediata (24 horas) e após 12 meses, à dentina de dentes restaurados com resina composta submetidos ao não à ação do peróxido de hidrogênio, sendo as margens da restauração em dentina.

Tratamento	Tempo	
	24 horas	12 meses
<b>G1</b>	26.23* ( $\pm 4.93$ ) A,a n= 25	27.08 ( $\pm 2.58$ ) A,a n= 27
<b>G2</b>	25.56 ( $\pm 3.80$ ) A,a n= 28	27.52 ( $\pm 1.09$ ) A,b n= 26
<b>G3</b>	27.84 ( $\pm 4.85$ ) A,a n= 26	29.62 ( $\pm 2.21$ ) B,a n= 23
<b>G4</b>	27.23 ( $\pm 2.95$ ) A,a n= 27	28.22 ( $\pm 1.28$ ) AB,a n= 27

\*valores são média  $\pm$  desvio-padrão, unidade experimental = palitos

Aa Para cada grupo, letras minúsculas permitem comparações nas linhas, enquanto que letras maiúsculas permitem comparações nas colunas. Médias seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente (Tukey,  $p > 0,01$ ).

A partir dos resultados obtidos no teste estatístico post-hoc de Tukey, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos considerando a variável tratamento no período de 24 horas. Entretanto, para o período de 12 meses, G3 (adesivo Universal utilizado como autocondicionante e não clareado) apresentou os maiores valores de resistência de união à dentina, sendo estatisticamente superior a G1 e G2 (adesivo Universal utilizando no modo de aplicação convencional). Quando se comparou o mesmo tratamento nos diferentes períodos, somente no G2 foi observado diferença significativa, com os maiores valores de resistência de união à dentina no período de 12 meses.

A Tabela 8 apresenta os valores absolutos e a porcentagem dos tipos de fratura, obtidos após o teste de microtração de dentes restaurados com resina composta submetidos ao não à ação do peróxido de hidrogênio, sendo as margens da restauração em dentina.

Tabela 8: Valores absolutos e porcentagem dos tipos de fratura por grupo após o teste de microtração de dentes restaurados com resina composta com margens em dentina.

<b>Tratamento</b>	<b>Adesivas</b>	<b>Mista</b>	<b>Coesiva de resina</b>	<b>Coesiva de dentina</b>
<b>G1-24horas</b>	19 (54,28%)	6(17,14%)	4 (11,42%)	6 (17,14%)
<b>G2-24horas</b>	21 (56,75%)	5(13,51%)	5 (13,51%)	6 (16,21%)
<b>G3-24horas</b>	20 (50%)	8 (20%)	6 (15%)	6 (15%)
<b>G4-24horas</b>	24 (64,86%)	3 (8,10%)	2 (5,40%)	8 (21,62%)
<b>G1-12 meses</b>	24 (68,57%)	3 (8,57%)	6 (17,14%)	2 (5,71%)
<b>G2-12 meses</b>	22 (64,70%)	1 (2,94%)	5 (14,70%)	6 (17,64%)
<b>G3-12 meses</b>	26 (76,47%)	0 (0%)	2 (5,88%)	6 (17,64%)
<b>G4-12 meses</b>	25 (73,52%)	2 (5,88%)	6 (17,64%)	1 (2,94%)

### 4.3 COMPARAÇÃO DAS RESTAURAÇÕES COM MARGENS EM ESMALTE E DENTINA ENTRE OS GRUPOS EXPERIMENTAIS

A fim de elucidar se as margens da restauração em esmalte e dentina poderia interferir nos valores de resistência de união, os grupos experimentais (G1, G2, G3 e G4) foram comparados entre si nos diferentes períodos de armazenamento utilizando o teste t não pareado. Da mesma forma, utilizou-se a correção de Bonferroni para múltiplas comparações com nível de significância de 1%. A tabela 9 apresenta os resultados dessa comparação nos períodos de 24 horas e 12 meses.

Tabela 9 - Resistência de união (MPa), imediata (24 horas) e após 12 meses, ao esmalte e à dentina de dentes restaurados com resina composta submetidos ou não à ação do peróxido de hidrogênio, sendo as margens da restauração em esmalte e dentina.

Tempo	24 horas		12 meses	
	Esmalte	Dentina	Esmalte	Dentina
<b>G1</b>	27.69 ( $\pm 5.76$ ) <sup>*a</sup>	26.23 ( $\pm 4.93$ ) <sup>a</sup>	27.93 ( $\pm 2.61$ ) <sup>a</sup>	27.08 ( $\pm 2.58$ ) <sup>a</sup>
<b>G2</b>	29.39 ( $\pm 4.33$ ) <sup>a</sup>	25.56 ( $\pm 3.80$ ) <sup>b</sup>	27.90 ( $\pm 1.95$ ) <sup>a</sup>	27.52 ( $\pm 1.09$ ) <sup>a</sup>
<b>G3</b>	25.38 ( $\pm 4.29$ ) <sup>a</sup>	27.84 ( $\pm 4.85$ ) <sup>a</sup>	27.71 ( $\pm 2.26$ ) <sup>b</sup>	29.62 ( $\pm 2.21$ ) <sup>b</sup>
<b>G4</b>	29.68 ( $\pm 3.79$ ) <sup>a</sup>	27.23 ( $\pm 2.95$ ) <sup>a</sup>	25.93 ( $\pm 3.74$ ) <sup>b</sup>	28.22 ( $\pm 1.28$ ) <sup>b</sup>

\*valores são média  $\pm$  desvio-padrão, unidade experimental = palitos

Letras minúsculas sobrescritas permitem comparações nas linhas para o mesmo período. Médias seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente (Teste t,  $p > 0,01$ ).

A partir dos resultados obtidos quando comparados os mesmo grupos experimentais com margens em esmalte e dentina, foi observado para o período de 24 horas apenas diferença estatisticamente significativa para G2, sendo os maiores valores de resistência de união obtidos para grupo com margens em esmalte quando

o adesivo foi utilizado no modo convencional associado ao clareamento. Já para o período de 12 meses, foi observada diferenças significativas para ambos os grupos em que o adesivo foi utilizado no modo autocondicionante (G3 e G4), sendo os maiores valores de resistência de união obtidos para restaurações com margem em dentina associadas ou não ao procedimento de clareamento dentário.

#### 4.4 PADRÃO DE FRATURA PARA RESTAURAÇÕES COM MARGENS EM ESMALTE

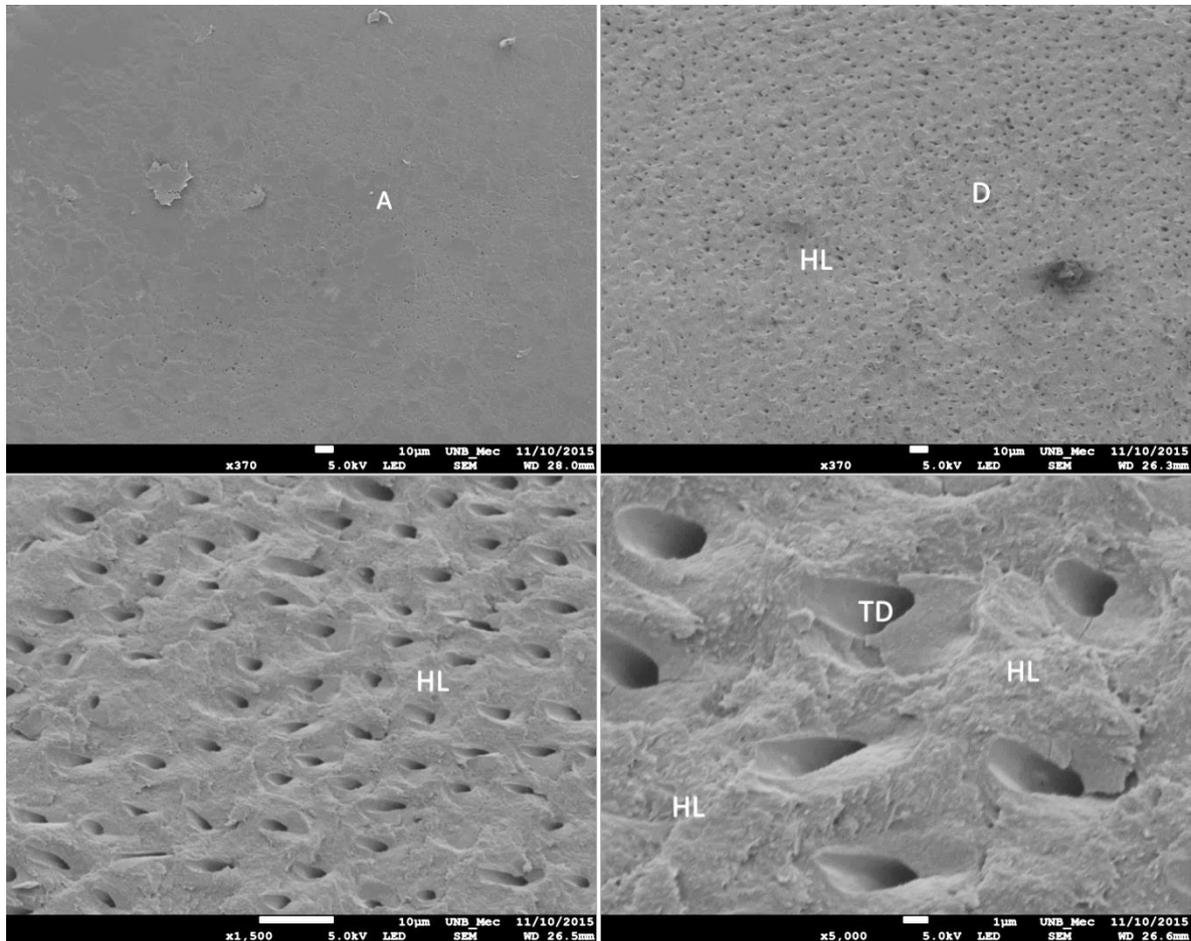


Figura 10: Imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) representativa de fratura adesiva (Ad). Dente n° 1 Palito nº5 – G1 T1 Legendas: A (adesivo); D (dentina); HL (camada híbrida); TD (túbulo dentinário).

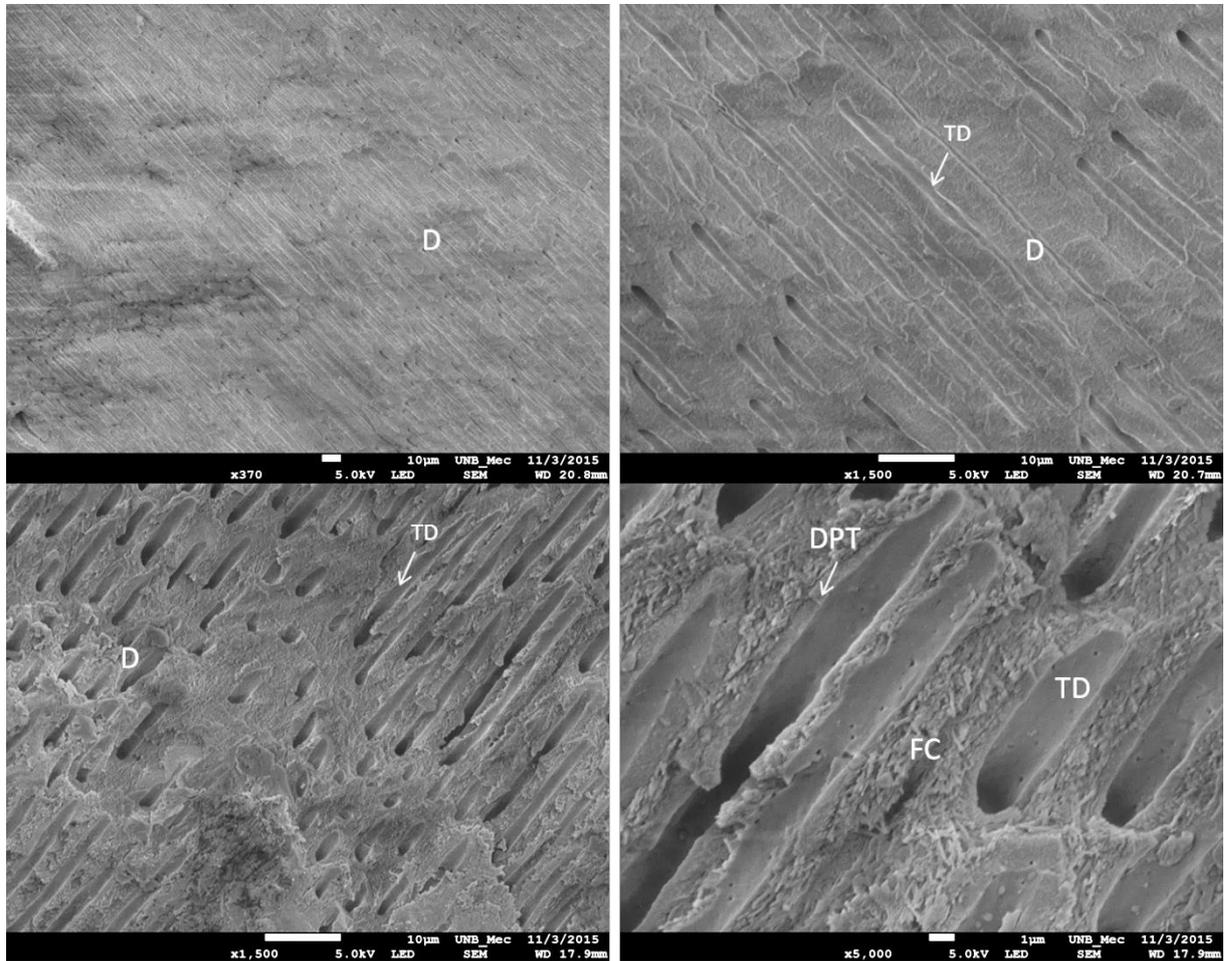


Figura 11: Imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) representativa de fratura coesiva de dentina (CD). Dente n° 2 Palito n°5 – G4 T2 Legendas: D (dentina); TD (túbulo dentinário); FC (fibrilas de colágeno); DPT (dentina peri-tubular).

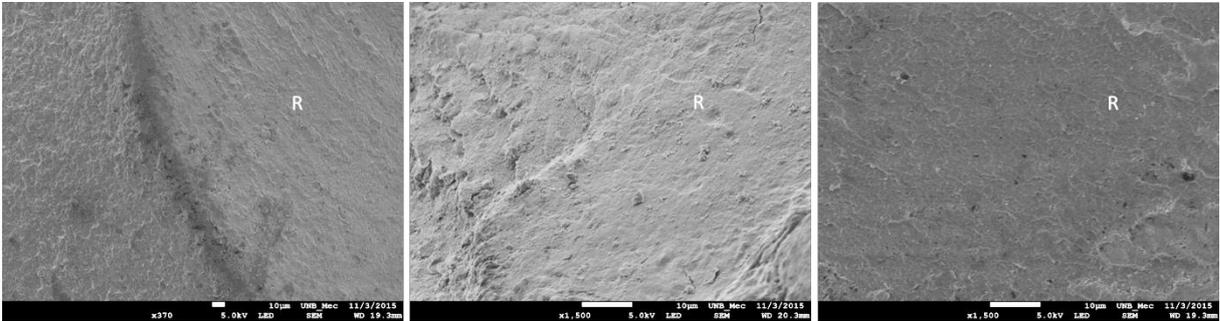


Figura 12: Imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) representativa de fratura coesiva de resina (CR); Dente n° 5 Palito n°2 – G2 T2; Legenda: R (resina).

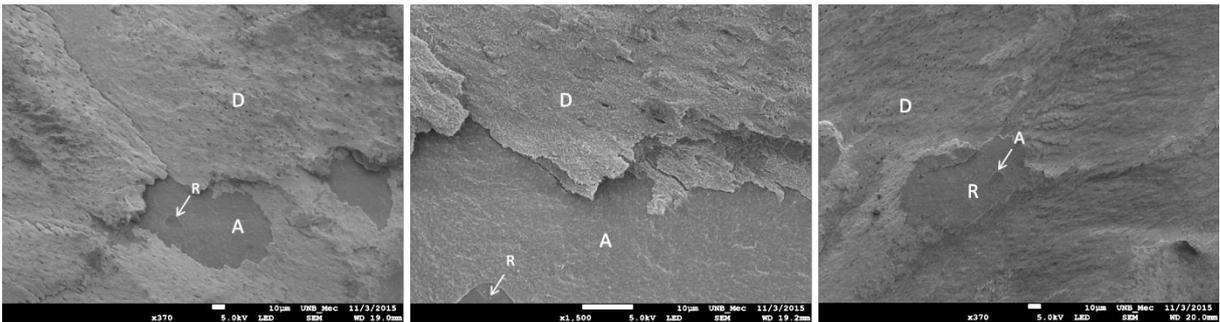


Figura 13: Imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) representativa de fratura mista (M); Dente n° 2 Palito n°6 – G1 T2; Legendas: A (adesivo); D (dentina); R (resina).

#### 4.5 PADRÃO DE FRATURA PARA RESTAURAÇÕES COM MARGENS EM DENTINA

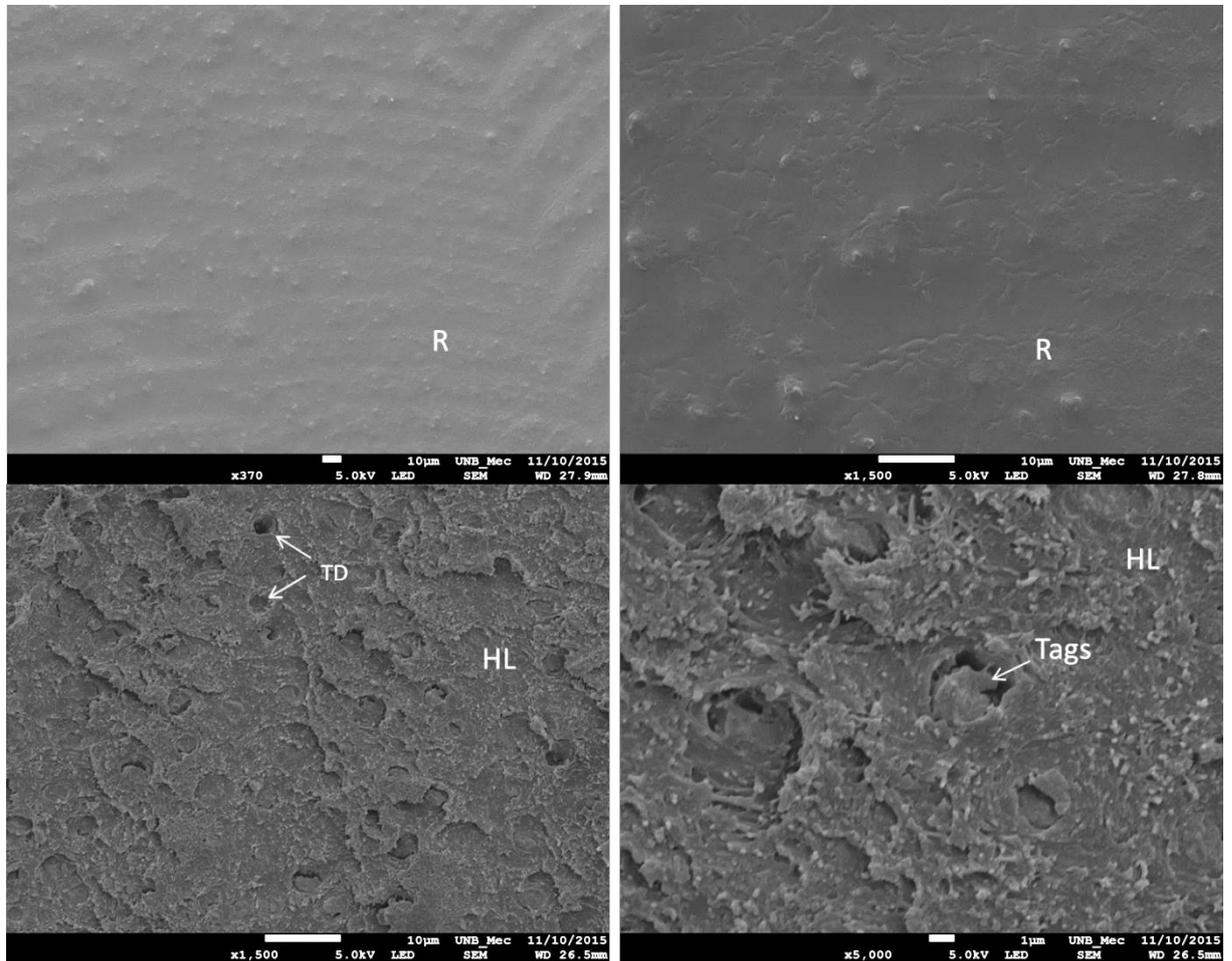


Figura 14: Imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) representativa de fratura adesiva (Ad) ; Dente n° 6 Palito n°4 – G3 T2. Legendas: A (adesivo); D (dentina); HL (camada híbrida); TD (túbulo dentinário); Tags (tags)

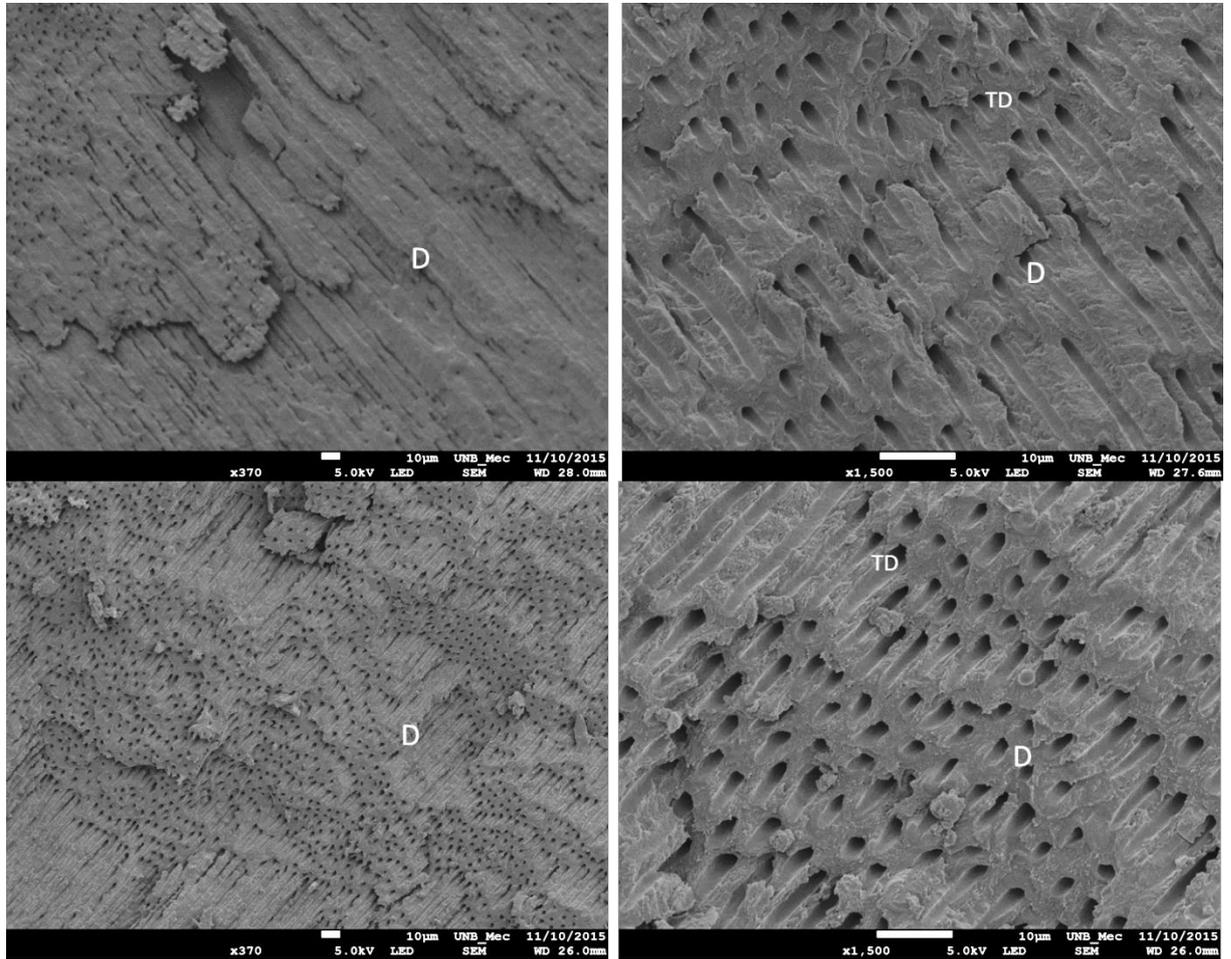


Figura 15: Imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) representativa de fratura coesiva de dentina (CD). Dente n° 1 Palito n°3 – G1 T1 Legendas: D (dentina); TD (túbulo dentinário).

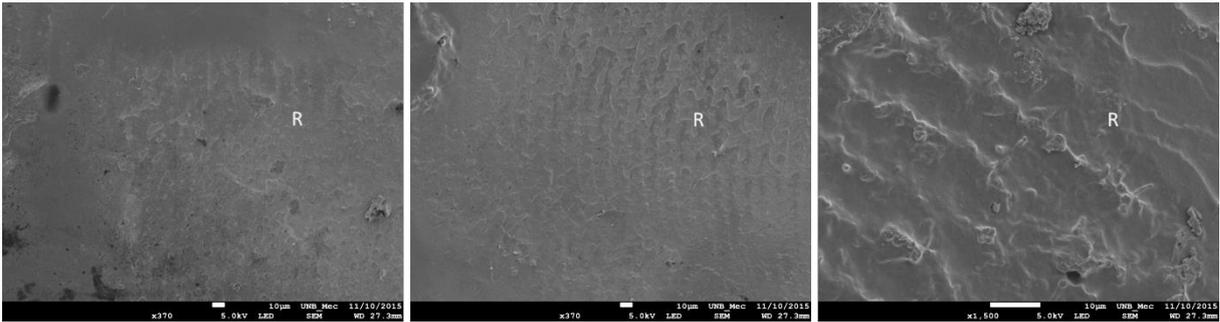


Figura 16: Imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) representativa de fratura coesiva de resina (CR). Dente n° 1 Palito n°1 – G1 T2 Legenda: R (resina).

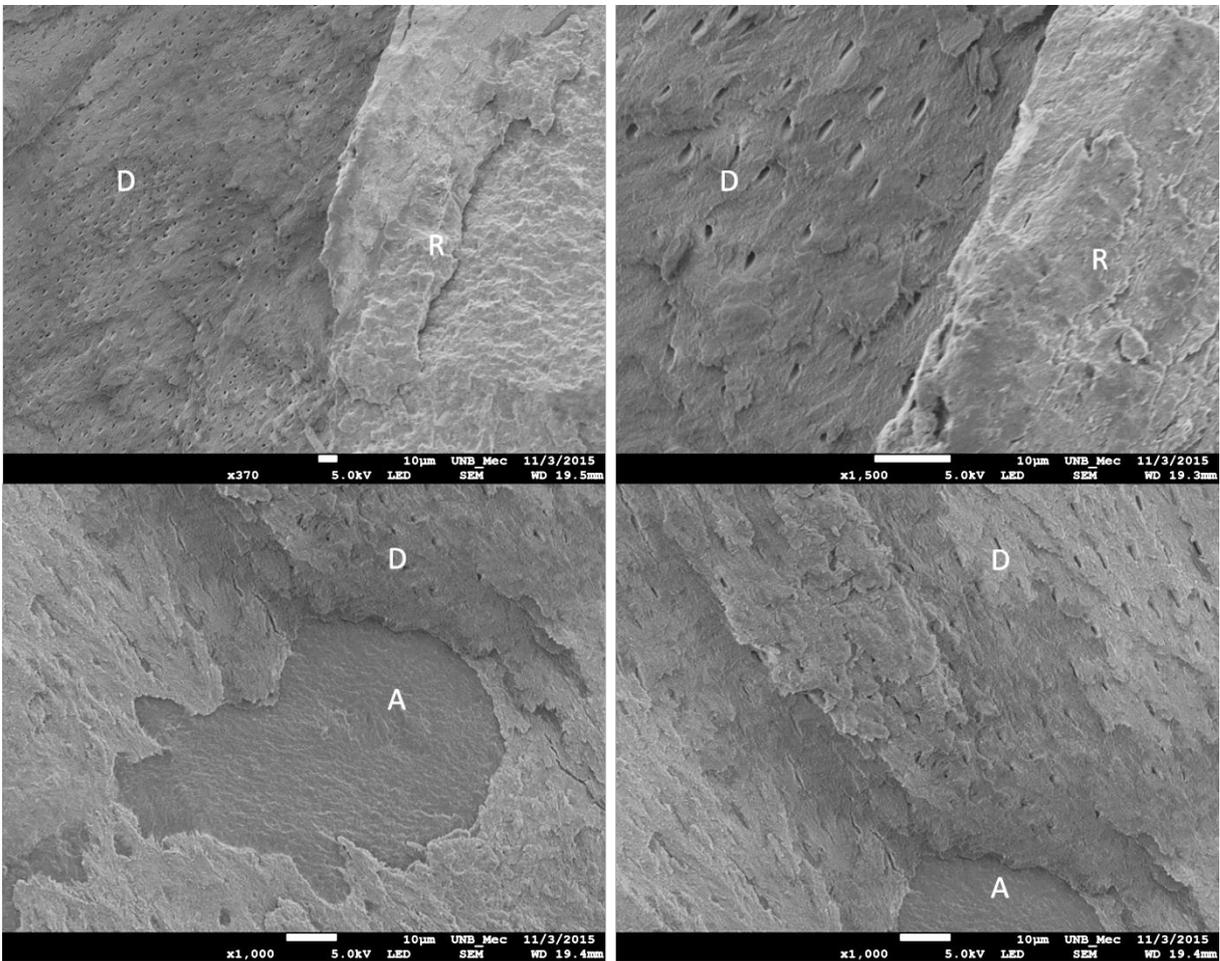


Figura 17: Imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) representativa de fratura mista (M). Dente n° 6 Palito n°6 – G4 T2 Legendas: A (adesivo); D (dentina); R (resina).

## 5 DISCUSSÃO

Os cirurgiões dentistas tem se deparado com aumento no número de lesões cervicais a serem restauradas com margens em esmalte e/ou dentina e a decisão clínica de qual técnica adesiva deve ser utilizada é dependente do substrato, uma vez que ambos apresentam composições e características histológicas distintas. Ainda, por se localizarem na face vestibular, essas restaurações são expostas a outros procedimentos estéticos tais como o clareamento dentário que pode influenciar sua longevidade. Estudos recentes demonstraram a capacidade do peróxido de hidrogênio, o princípio ativo mais comumente encontrado nos agentes clareadores, em aumentar a degradação do colágeno da dentina pela ativação de metaloproteinases e catepsina B, que são enzimas presentes neste tecido (36)(42), atuando como agente intensificador para degradação da camada híbrida. Apesar de muitos autores só indicarem a troca das restaurações quando há discrepância de cor (43)(44), nem toda restauração se torna antiestética após a realização do clareamento dentário. Dessa forma, o presente estudo avaliou o efeito do peróxido de hidrogênio associado ao uso de um adesivo multimodo em suas duas formas de aplicação (convencional e autocondicionante) na resistência de união de restaurações com margens em esmalte e dentina envelhecidas ou não pelo período de 12 meses.

Os adesivos multimodos representam a última classe de adesivos all-in-one com a versatilidade de ser usado em ambos os modos (convencional e autocondicionante). Ainda, segundo Chen C, et al. (59) em 2015, os sistemas adesivos multimodo envolvem uma química complexa e sofisticada por conseguir unir em um único frasco todos os componentes usados em gerações anteriores de adesivos dentinários, incluindo desde monómeros ácidos funcionais a solventes e componentes catalíticos. Especificamente, o adesivo utilizado no presente estudo (Scotchbond Universal) é classificado como autocondicionante de pH moderado apresentando em sua composição o monómero funcional 10-MDP, responsável pela união química com a hidroxiapatita do esmalte e dentina. Ainda, devido ao seu caráter hidrofóbico, esse monómero confere maior resistência à degradação

hidrolítica a camada híbrida, ainda que de acordo com alguns autores de forma questionável (59).

Com relação aos valores de resistência de união para o adesivo Scotchbond Universal, uma revisão sistemática recente demonstrou que os valores de resistência de união imediata e após 12 meses para o adesivo Scotchbond Universal foram em torno de 32 a 54 MPa e 21 a 27 MPa, respectivamente (60). Os valores encontrados no presente estudo estão de acordo com a literatura, com valores pouco inferiores. Considerando a abordagem da odontologia minimamente invasiva, a obtenção de dentes humanos para realização de experimentos que necessitam de grandes quantidades de espécimes, tem sido cada vez mais difícil. No entanto, já foi descrito pela literatura que dentes bovinos podem ser um substituto para a realização de estudos que avaliam a resistência de união se for utilizado o substrato dentinário mais superficial (61)(62), pois quando comparado com dentes humanos apresentam um aumento na quantidade e maior diâmetro de túbulos dentinários a medida que se aproxima da polpa dental (61) e conseqüentemente há uma redução da quantidade de dentina intertubular que pode ser responsável por valores de resistência de união menores quando comparados com dentes humanos (62). Dessa forma, sugere-se que os menores valores de resistência de união observados no presente estudo estão relacionados ao uso de dentes bovinos, o que não resulta em viés uma vez que os preparos realizados foram padronizados para todos os grupos experimentais.

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, o modo de aplicação associado a presença ou não do peróxido de hidrogênio interferiram nos valores de resistência de união, de forma que a primeira hipótese nula foi rejeitada. No período de 24 horas, não foi observada diferença significativa entre os grupos experimentais para dentina. Para o esmalte nesse mesmo período, não houve diferença quando comparou-se o mesmo modo de aplicação do adesivo, sendo G1 e G3 semelhantes assim como G2 e G4. Marchesi et al. (63) em 2014 também observaram valores semelhantes de resistência de união imediata quando comparou-se a técnica autocondicionante com a convencional também tendo como substrato a dentina. Além disso, esses autores observaram que utilizado no modo autocondicionante, os espécimes demonstraram menor infiltração por prata quando comparado ao modo convencional, em consequência da menor espessura da camada híbrida (63).

Para os valores de 12 meses, dentro do mesmo modo de aplicação, não foram observadas diferenças entre o grupo controle da técnica adesiva e o grupo clareado (G1 e G2; G3 e G4) para restaurações com margens em esmalte. Entretanto, quando o modo de aplicação do sistema adesivo é considerado, observa-se que o G4 (autocondicionante clareado) apresentou os menores valores de resistência de união sendo estatisticamente diferente de G1 e G2. Uma recente metá-análise evidenciou que o condicionamento ácido prévio do esmalte resulta no aumento da força de união entre esse substrato e o material restaurador, indicando que a técnica de condicionamento ácido seletivo em esmalte seja realizada na presença de sistemas adesivos universais classificados como moderados (60). A adesão ao esmalte esta diretamente relacionada ao aumento da superfície de contato do esmalte realizado pelo ácido fosfórico, o qual é capaz desmineralizar de forma seletiva as zonas aprismática e prismática desse substrato criando retenções micromecânicas com o adesivo (2). Por outro lado, os adesivos autocondicionantes dependem do pH de seus monômeros ácidos para aumentar essa superfície de contato, e geralmente, esse aumento é inferior àquele realizado pelo condicionamento ácido (18). Um estudo clínico randomizado duplo-cego de 36 meses de acompanhamento de restaurações realizadas com Scotchbond Universal nos modos de aplicação convencional e autocondicionante demonstrou não haver diferença entre os grupos em termos de taxa de sobrevida, adaptação marginal e outros parâmetros (25). No entanto, foram identificados sinais de degradação como descoloração marginal nos grupos em que o Scotchbond Universal foi aplicado como adesivo autocondicionante (25), reforçando os dados obtidos in vitro e sugerindo o uso do condicionamento seletivo em esmalte para esse sistema adesivo.

Ainda para as restaurações com margens em esmalte, o fator tempo (24 horas e 12 meses) também interferiu nos valores de resistência de união, rejeitando a segunda hipótese nula. Observou-se para G4 (autocondicionante clareado) redução dos valores de resistência de união nos valores de 12 meses quando comparados aos valores de 24 horas. No presente estudo, o envelhecimento das restaurações foi realizado por meio de um “long-term water ageing” associado à termociclagem. O primeiro é responsável por induzir um envelhecimento da camada híbrida por meio da degradação hidrolítica do componente polimérico e lixiviação dos monômeros residuais e polímeros de baixo peso molecular (8). Já a termociclagem simula as condições de expansão e contração da interface adesiva por meio de

variações da temperatura semelhante ao que ocorre na cavidade bucal. Essas metodologias têm sido usualmente aplicadas para simular a degradação da camada híbrida (59) (63). Marchesi et al. (63) 2014 observaram redução dos valores de resistência de união de todos os sistemas adesivos universais após 12 meses de envelhecimento em saliva artificial quando comparado ao valores do baseline. Chen et al. (59) 2015 também observaram diferença estatisticamente significativa entre os espécimes que foram termociclados, os quais tiveram seus valores de resistência de união reduzidos quando comparados aos que não foram. No presente estudo, como a redução nos valores de resistência de união não foi observada para G3 (autocondicionante controle), sugere-se que tanto o armazenamento em água e a termociclagem não foram suficiente para reduzir os valores de resistência de união. Essa diferença na degradação da camada híbrida ao longo do tempo é resultante de variações de metodologia, uma vez que nos estudos citados acima, os espécimes armazenados e termociclados foram palitos e não os dentes restaurados como no nosso estudo. Sendo assim, a região a ser tracionada não foi diretamente exposta à ação hidrolítica da água.

Essa redução dos valores de resistência de união para G4 (autocondicionante clareado) com margens em esmalte está relacionada à presença do agente clareador e ao tipo de técnica adesiva empregada como citado anteriormente. O peróxido de hidrogênio pode atuar como fator intensificador da degradação da camada híbrida de duas formas: ativação de enzimas endógenas e alteração da estrutura tridimensional dos monômeros. A primeira forma é consequência da ação do  $H_2O_2$  na ativação das MMPs e catepsina B, o que pode resultar no aumento da degradação do colágeno (36) (42). No estudo realizado por Sato et al. (36) (2013), ambas as classes de enzimas proteolíticas presentes na dentina mineralizada foram ativadas durante o tratamento clareador com 35% de  $H_2O_2$ . O papel do  $H_2O_2$  nas atividades das MMPs e cisteína catepsina ainda não estão esclarecidos na literatura. Entretanto, sabe-se que em situações de estresse oxidativo, essas enzimas proteolíticas são ativadas comprometendo a matriz extracelular e levando a um remodelamento do substrato em situações patológicas (42). Ainda, no estudo realizado por Durner et al. (64) (2011) foram observadas alterações tridimensionais nos compósitos Tetric Flow<sup>®</sup>, Tetric Ceram<sup>®</sup> e Filtek Supreme XT, quando em contato com géis clareadores contendo 15% e 35% de  $H_2O_2$ , simulando condições mínimas do clareamento, o qual corresponderia a uma sessão clínica (64). Os

autores concluíram que os géis clareadores afetaram a estrutura tridimensional dos compósitos polimerizados, levando a um aumento da liberação de monômeros, aditivos e produtos oxidativos inespecíficos (64). O estudo em questão avaliou, no eluato, a presença dos seguintes monômeros: ácido metacrílico (MAA), o bisfenol-A (BPA), etoxilados, bisfenol-Adimetacrilato (BisEMA), monometil éter de hidroquinona (HQME) dimetacrilato, 1,10-decanediol (DDDMA) e/ou trietilenoglicol dimetacrilato (TEGDMA), que são semelhantes à composição (dimetacrilatos resinosos, metacrilatos modificados, copolímero ácido polianéico (PAC) e HEMA) e aos tipos de ligações químicas do sistema adesivo Scotchbond Universal, utilizado no presente estudo. Sendo assim, é possível que o protocolo de clareamento utilizado no presente estudo com o H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a 35% tenha atuado na redução da resistência de união das restaurações adesivas à dentina tanto comprometendo a estrutura tridimensional da interface adesiva quanto aumentando a atividade proteolítica das enzimas endógenas da dentina, tais como MMPs e catepsina.

Considerando as restaurações com margem em dentina, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para o período de 24 horas, como observado também por Marchesi et al. (63) (2014). Entretanto, para o período de 12 meses, os maiores valores de resistência de união foram observados para G3 (autocondicionante controle), sendo estatisticamente superiores aos valores observados para G1 (convencional controle) e G2 (convencional clareado). Não existe um consenso na literatura sobre a melhor técnica a ser aplicada para esse substrato (59) (65). Em estudo recente não foram observadas diferenças significativas nos valores de resistência de união do adesivo à dentina de cinco adesivos universais quando comparou-se os diferentes modos de aplicação desses sistemas (59). Já no estudo de Munoz et al. (65) (2013), foi observada redução dos valores de resistência de união imediato quando os adesivos All-Bond Universal and Peak Universal Adhesive foram utilizados como autocondicionante, e nenhuma diferença foi observada para o adesivo Scotchbond Universal ao comparar com o modo de aplicação convencional. No presente estudo, as restaurações com margens em dentina realizadas com Scotchbond Universal no modo autocondicionante e envelhecidas por 12 meses foram as que apresentaram os maiores valores de resistência de união. O sistema adesivo Scotchbond Universal apresenta em sua composição o monômero funcional 10-MDP, o qual é responsável pela adesão química entre o adesivo e a hidroxiapatita formando sais de cálcio hidroliticamente

estáveis (66). Ainda, o Scotchbond Universal contém outro monômero funcional, polyalkenoic acid copolymer (PAC, Vitrebond™), que também possui a capacidade de se ligar quimicamente a hidroxiapatita (25). Dessa forma, não existe um consenso sobre o uso desses adesivos em dentina no modo convencional, uma vez que o condicionamento ácido remove a hidroxiapatita, e conseqüentemente o cálcio necessário para que essa união química seja realizada. Marchesi et al. (63) (2014) observaram após 12 meses de armazenamento em saliva artificial que o Scotchbond Universal quando utilizado no modo autocondicionante em dentina apresentou os menores valores de nanoinfiltração, corroborando com os resultados do presente estudo.

Considerando o fator tempo para as restaurações com margem em dentina, para o mesmo tratamento nos diferentes períodos, observamos maiores valores de resistência de união para o grupo G2 (convencional e clareado) no período de 12 meses. Especula-se que tal resultado foi influenciado pelos valores de resistência de união das fraturas mistas que foram incluídas no teste estatístico. No grupo G2 no período de 24 horas obtivemos maior quantidade de fraturas mistas do que para o período de 12 meses. Essas fraturas por envolverem maior ou menor quantidade de dentina e resina podem ter valores de resistência de união maior ou menor, o que pode influenciar o resultado final do teste estatístico.

A terceira hipótese nula também foi rejeitada uma vez o substrato em que as margens da restauração se localizavam interferiu significativamente nos valores de resistência de união. No período de 24 horas, observou-se diferença estaticamente significativa para o G2 (convencional e clareado), obtiveram os maiores valores de resistência de união, em que as restaurações estavam localizadas com margens em esmalte. Entretanto, como discutido anteriormente, esse grupo para dentina sofreu interferência da maior quantidade de fraturas mistas incluídas na análise. Para o período de 12 meses, não foram observadas diferenças significativas para os grupos em que o Scotchbond Universal foi utilizado no modo convencional quando comparou-se margens em esmalte e dentina. No entanto, no modo autocondicionante, as restaurações com margens em dentina apresentaram os maiores valores de resistência de união sendo significativamente superiores as restaurações com margens em esmalte, independente da presença do agente clareador. Esses resultados reforçam a necessidade do uso do condicionamento ácido em esmalte para os adesivos universais como estabelecido recentemente pela

revisão sistemática de Rosa WL et al. (60) (2015). Ainda, apesar de não ter sido encontrada diferença na comparação direta entre os grupos tendo como variável independente o substrato da margem (esmalte ou dentina) quando Scotchbond Universal foi utilizado no modo convencional, esse modo tem sido relacionado com o aumento de sensibilidade pós-operatória, sendo assim o modo autocondicionante mais indicado para o substrato dentinário (25).

Apesar das limitações inerentes aos estudos in vitro, no presente estudo foi possível observar que a presença do peróxido de hidrogênio pode atuar como agente intensificador da camada híbrida. Essa relação poderia ter sido mais intensa caso as paredes testadas fossem as paredes axiais logo abaixo das margens da restauração. Ainda, nossos resultados confirmam o que tem sido estipulado na literatura para adesão nos substratos dentários, sendo a técnica de condicionamento ácido seletivo indicado para esmalte e autocondicionante para dentina.

## 6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados os modos de aplicação associado à presença ou não do peróxido de hidrogênio interferiram nos valores de resistência de união, de modo que a primeira hipótese nula foi rejeitada. Para restaurações com margens em esmalte o grupo G4 (SE e clareado) no período de 12 meses apresentou os menores valores de resistência de união sendo estatisticamente diferente de G1 e G2 nos quais as restaurações foram confeccionadas com modo ER. Para as restaurações com margens em dentina os grupos G3 e G4 (SE) no período de 12 meses apresentou os maiores valores de resistência de união quando comparado aos grupos G1 e G2 (ER).

Considerando o fator tempo houve interferência no tempo de armazenamento (24 horas e 12 meses) nos valores de resistência de união de restaurações de resina composta confeccionadas com sistema adesivo universal. Para restaurações com margens em dentina observamos os maiores valores de resistência de união para o grupo G2 no período de 12 meses quando comparado com o mesmo grupo para o período de 24 horas. Para as restaurações com margens em esmalte o grupo G4 apresentou redução nos valores de resistência de união quando comparado com o mesmo grupo para o período de 24 horas desta forma rejeitou-se a segunda hipótese nula.

A terceira hipótese nula também foi rejeitada uma vez que o substrato em que as margens da restauração se localizavam interferiu significativamente nos valores de resistência de união. No período de 24 horas, observou-se diferença estaticamente significante para o G2 (convencional e clareado), obtiveram os maiores valores de resistência de união, em que as restaurações estavam localizadas com margens em esmalte. Para o período de 12 meses, não foram observadas diferenças significativas para os grupos em que o Scotchbond Universal foi utilizando no modo convencional quando comparou-se margens em esmalte e dentina. No entanto, no modo autocondicionante, as restaurações com margens em dentina apresentaram os maiores valores de resistência de união sendo significativamente superiores as restaurações com margens em esmalte, independente da presença do agente clareador. Sendo assim, concluímos que para

restaurações com margens em esmalte, confeccionadas com Scotchbond Universal no modo autocondicionante deve ser feito o condicionamento seletivo do esmalte para melhor selamento das margens e para restaurações com margens em dentina, quando utilizado o sistema adesivo Scotchbond Universal maiores valores de resistência de união são obtidos quando utilizado no modo autocondicionante.

## 7 REFERÊNCIAS

1. Perdigão J. Dentin bonding – variables related to the clinical situation and the substrate treatment. *Dent Mater.* 2010; Feb; 26 (2): e24-37.
2. Buonocore M. A simple method of increasing the cohesion of acrylic filling materials to enamel surface. *J Dent Res.* 1955; Dec; 34(6): 849-53.
3. Swift EJ Jr, Perdigão J, Heymann HO. Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art, 1995. *Quintessence Int.* 1995; Feb; 26(2): 95-110.
4. Pashley DH, Swift EJ. Dentin bonding. *J Esthet Restor Dent.* 2008; 20(3): 153-4.
5. Vaidyanathan TK, Vaidyanathan J. Recent advances in the theory and mechanism of adhesive resin bonding to dentin: a critical review. *J Biomed Mater Res Part B: Appl Biomater.* 2009; Feb; 88 (2): 558-78.
6. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers tooth substrates. *J Biomed Mater Res.* 1982; May; 16 (3): 265-73.
7. Wang Y, Spencer P, Walker MP. Chemical profile of adhesive/caries-affected dentin interfaces using Raman microspectroscopy. *J Biom Mater Res A.* 2007; May; 81(2): 279-86.
8. Hashimoto M, Ohno H, Sano H, Kaga M, Oguchi H. In vitro degradation of resin-dentin bonds analyzed by microtensile bond test, scanning and transmission electron microscopy. *Biomaterials.* 2003; Sep; 24(21): 3795-803.
9. Alani AH, Toh CG. Detection of microleakage around dental restorations: a review. *Oper Dent.* 1997; Jul-Aug; 22(4): 173-85.
10. Van Dijken JW, Sunnegårdh-Grönberg K, Lindberg A. Clinical long-term retention of etch-and-rinse and self-etch adhesive systems in non-cariou cervical lesions. A 13 years evaluation. *Dent Mater.* 2007; Sep; 23(9): 1101-7.
11. Myazaki M. et al. Determination of residual double bonds in resin-dentin interface by Raman spectroscopy. *Dent Mater.* 2003; May; 19(3) 245-51.
12. Craig, R G.: POWERS, J.M. *Materiais dentários restauradores*, São Paulo: Santos; 2004.

13. Reis A, Pellizzaro A, Dal-Bianco K, et al. Impact of adhesive application to wet and dry dentin on long-term resin-dentin bond strengths. *Oper Dent*. 2007; Jul-Aug; 32(4): 380-7.
14. Spencer P, Swafford JR. Unprotected protein at the dentin adhesive interface. *Quintessence Int*. 1999; Jul; 30(7): 501-7.
15. Pioch T, Staehle HJ, Wurst M, et al. The nanoleakage phenomenon: influence of moist vs dry bonding. *J Adhes Dent*. 2002; 4: 23-30.
16. Hashimoto M. A review - micromorphological evidence of degradation in resin-dentin bonds and potential preventional solutions. *J Biomed Mater Res B: Appl Biomater*. 2010 Jan; 92(1): 268-80.
17. Peumans M, De Munck J, Van Landuyt KL, et al. Eight-year clinical evaluation of a 2-step self-etch adhesive with and without selective enamel etching. *Dent Mater*. 2010 Dec; 26(12): 1176-84.
18. Pashley DH, Tay FR. Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. Part II: etching effects on unground enamel. *Dent Mater*. 2001 Sep; 17(5): 430-44.
19. Ogata, M. et al. Effect of different burs on dentin bond strengths of self-etching primer bonding systems. *Oper Dent*. 2001; 26: 375-82.
20. De Munk J, Van Meerbeek B, Satoshi I, Vargas M, Yoshida Y, Armstrong S, Lambrechts P, Vanherle G . Microtensile bond strength of one and two step self-etch adhesives to bur-cut enamel and dentin. *Am J Dent*. 2003 Dec; 16(6): 414-420.
21. Frankenberger R, Lohbauer U, Roggendorf MJ, et al. Selective enamel etching reconsidered: better than etch-and-rinse and self-etch?. *J Adhes Dent*. 2008 Oct; 10(5): 339-44.
22. Erickson RL, Barkmeier WW, Latta MA. The role of etching in bonding to enamel: a comparison of self-etching and etch-and-rinse adhesive systems. *Dent Mater*. 2009 Nov; 25(11): 1459-67.
23. Mega-Serrano A, Kose C, De Paula EA, Tay LY, Reis A, Loguercio AD, Perdigão J. A new universal simplified adhesive: 6-month clinical evaluation. *J Esthet Restor Dent*. 2013 Feb; 25 (1): 55-69.
24. Perdigão J, Kose C, Mega-Serrano AP, De Paula EA, Tay LY, Reis A, Loguercio AD. A new universal simplified adhesive: 18-month clinical evaluation. *Oper Dent*. 2014 Mar-Apr; 39(2):113-27.

25. Loguercio AD, De Paula EA, Hass V, Luque-Martinez I, Reis A, Perdigão J. A new universal simplified adhesive: 36-Month randomized double-blind clinical trial. *J Dent.* 2015 Sep; 43 (9): 1083-92.
26. Zantner C, Beheim-Schwarzbach N, Neumann K, Kielbassa AM. Surface microhardness of enamel after different home bleaching procedures. *Dent Mater.* 2007 Feb; 23 (2): 243-50.
27. Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching – a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2003; 14(4): 292-304.
28. Kawamoto K, Tsujimoto Y. Effect of the hydroxyl radical and hydrogen peroxide on tooth bleaching. *J Endod.* 2004; 30: 45-50.
29. Tredwin CJ, Naik S, Lewis NJ, Scully C. Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: review of adverse effects and safety issues. *Br Dent J.* 2006 Apr 8; 200(7): 371-6.
30. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser--a systematic review. *Dent Mater.* 2007 May 23(5): 586-96.
31. Joiner, A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent.* 2006 Aug; 34(7): 412-9.
32. Minoux M, Serfaty R. Vital tooth bleaching: biologic adverse effects-a review. *Quintessence Int.* 2008 Sep; 39(8): 645-59.
33. Tong LS, Pang MK, Mok NY, King NM, Wei SH. The effects of etching, micro-abrasion, and bleaching on surface enamel. *J Dent Res.* 1993 Jan; 72(1): 67-71.
34. 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.* 2004 Oct; 92(4): 337-42.
35. Attin T, Kocabiyik M, Buchalla W, Hannig C, Becker K. Susceptibility of enamel surfaces to demineralization after application of fluoridated carbamide peroxide gels. *Caries Res.* 2003 Mar-Apr; 37(2): 93-9.
36. Sato C, Rodrigues FA, Garcia DM, Vidal CM, Pashley DH, Tjäderhane L, Carrilho MR, Nascimento FD, Tersariol IL. Tooth bleaching increases dentinal protease activity. *J Dent Res.* 2013 Feb; 92(2): 187-92.
37. Zalkind M, Arwaz JR, Goldman A, Rotstein I. Surface morphology changes in human enamel, dentin and cementum following bleaching: a scanning electron microscopy study. *Endod Dent Traumatol.* 1996 Apr; 12(2): 82-8.

38. Akal N, Over H, Olmez A, Bodur H. Effects of carbamide peroxide containing bleaching agents on the morphology and subsurface hardness of enamel. *J Clin Pediatr Dent.* 2001; 25(4): 293-6.
39. Benetti AR, Valera MC, Mancini MNG, Miranda CB, Baldicci I. In vitro penetration of bleaching agents into the pulp chamber. *Int Endod J.* 2004 Feb; 37(2): 120-4.
40. Owens BM, Rowland CC, Brown DM, Covington III JS. Postoperative dental bleaching: effect of microleakage on class V tooth colored restorative materials. *J Tenn Dent Assoc.* 1998 Oct; 78(4): 36-40.
41. De Munck J, Van Landuyt K, Coutinho E, Poitevin A, Peumans M, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Micro-tensile bond strength of adhesives bonded to Class-I cavity-bottom dentin after thermo-cycling. *Dent Mater.* 2005 Nov; 21(11): 999-1007.
42. Toledano M, Yamauti M, Osorio E, Osorio R. Bleaching agents increase metalloproteinases-mediated collagen degradation in dentin. *J Endod.* 2011 Dec; 37(12): 1668-72.
43. Cullen DR, Nelson JA, Sandrik JL. Peroxide bleaches: effect on tensile-strength of composite resins. *J Prosthet Dent.* 1993 Mar; 69(3): 247-9.
44. Yap AU, Wattanapayungkul P. Effects of in-office tooth whiteners on hardness of tooth-colored restoratives. *Oper Dent.* 2002 Mar-Apr; 27(2): 137-41.
45. Ushigome T, Takemoto S, Hattori M, Yoshinari M, Kawada E, Oda Y. Influence of peroxide treatment on bovine enamel surface--cross-sectional analysis. *Dent Mater J.* 2009 May;28(3):315-23.
46. Bailey SJ, Swift EJ Jr. Effects of home bleaching products on composite resins. *Quintessence Int.* 1992 Jul; 23: 489-94.
47. Swift Jr. EJ. Restorative consideration with vital tooth bleaching. *J Am Dent Assoc.* 1997 Apr; 128: 60-4.
48. Shinoara MS, Rodrigues JA, Pimenta LA. In vitro microleakage of composite restorations after nonvital bleaching. *Quintessence Int.* 2001 May; 32(5): 413-7.
49. Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R. Effect of bleaching on restorative materials and restorations-a systematic review. *Dent Mater.* 2004 Nov; 20(9): 852-61.
50. Souza CN, Evaluation of wear resistance of a composite dental resin nanoparticulated using different times of photopolymerization. Doctorate Thesis in Mechanical Engineering from the Campus of Guaratingueta, São Paulo State University. 2009.

51. Sadat-Shojai M, Atai M , Nodehi A, Nasiri Khanlar L. Hydroxyapatite nanorods as novel fillers for improving the properties of dental adhesives: synthesis and application. *Dent Mater.* 2010 May; 26(5): 471-82.
52. Sauro S, Toledano M, Sánchez Aguilera F, Mannocci F, Pashley DH, Tay FR, Watson TF, Osorio R. Resin–dentin bonds to EDTA-treated vs. acid-etched dentin using ethanol wet-bonding. *Dent Mater.* 2010 Apr; 26(4): 368-79. .
53. Langsten RE, Dunn WJ, Hartup GR, Murchison DF. Higher-concentration carbamide peroxide effects on surface roughness of composites. *J Esthet Restor Dent.* 2002; 14(2): 92-6.
54. Barbosa CM, Sasaki RT, Florio FM, Basting RT. Influence of time on bond strength after bleaching with 35% hydrogen peroxide. *J Contemp Dent Pract.* 2008; Feb 1:9(2) 81-8.
55. Bittencourt ME, Trentin MS, Linden MS, de Oliveira Lima Arsati YB, França FM, Flório FM, Basting RT. Influence of in situ post bleaching times on shear bond strength of resin-based composite restorations. *J Am Dent Assoc.* 2010; Mar 141 (3): 300-6.
56. Swift EJ Jr. Critical appraisal. Reversal of compromised bonding after bleaching. *J Esthet Restor Dent.* 2012 Oct; 24(5):357-61.
57. Gale MS, Darvell BW. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J Dent.* 1999 Feb; 27(2): 89-99.
58. Amaral FL, Colucci V, Palma-Dibb RG, Corona SA. Assessment of in vitro methods used to promote adhesive interface degradation: a critical review. *J Esthet Restor Dent.* 2007; 19(6): 340-53.
59. Chen C, Niu LN, Xie H, Zhang ZY, Zhou LQ, Jiao K, Chen JH, Pashley DH, Tay FR. Bonding of universal adhesives to dentine--Old wine in new bottles? *J Dent.* 2015; May; 43(5): 525-36
60. Rosa WL, Piva E, Silva AF. Bond strength of universal adhesives: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2015 Jul;43(7):765-76.
61. Nakamichi I, Iwaku M, Fusayama T. Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test. *J Dent Res* 1983 Oct;62(10):1076-81.
62. Reis AF, Giannini M, Kavaguchi A, Soares CJ, Line SR. Comparison of microtensile bond strength to enamel and dentin of human, bovine, and porcine teeth. *J Adhes Dent* .2004, 6(2):117-21.

63. Marchesi G, Frassetto A, Mazzoni A, Apolonio F, Diolosà M1, Cadenaro M, Di Lenarda R, Pashley DH, Tay F, Breschi L. Adhesive performance of a multi-mode adhesive system: 1-year in vitro study. *J Dent.* 2014 May;42(5):603-12.
64. Durner J, Stojanovic M, Urcan E, Spahl W, Haertel U, Hickel R, Reichl FX. Effect of hydrogen peroxide on the three-dimensional polymer network in composites. *Dent Mater.* 2011 Jun; 27(6); 573-80.
65. Munõz MA, Luque I, Hass V, Reis A, Loguercio AD, Bombarda NH. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. *J Dent.* 2013; 41:404-11.
66. Y. Yoshida, K. Nagakane, R. Fukuda, Y. Nakayama, M. Okazaki, H. Shintani, S. Inoue, Y. Tagawa, K. Suzuki, J. De Munck, B. Van Meerbeek, Comparative study on adhesive performance of functional monomers, *J. Dent. Res.* 83 (2004) 454–458.

**APÊNDICE A - DADOS ORIGINAIS DAS MEDIDAS OBTIDAS PELO TESTE DE  
MICROTRAÇÃO PARA ESMALTE E DENTINA (T1)**

TRATAMENTO CONTROLE/CLAREADO	TÉCNICA ADESIVA AC/CP	MARGEM E/D	Nº DENT E	Nº PALITO	MEDIDA 1 (mm)	MEDIDA 2 (mm)	ÁREA (mm <sup>2</sup> )	FORÇA (MPa)	TIPO FRATURA
CONTROLE	CP	E	1	1	1,12	0,95	1,064	13,09	PERDEU
CONTROLE	CP	E	1	2	0,88	0,93	0,8184	27,92	A
CONTROLE	CP	E	1	3	0,89	1,1	0,979	20,74	CD
CONTROLE	CP	E	1	4	0,85	0,88	0,748	29,86	A
CONTROLE	CP	E	1	5	0,92	0,97	0,8924	35,08	A
CONTROLE	CP	E	1	6	0,93	0,85	0,7905	18,87	M
CONTROLE	CP	E	1	7	0,88	0,93	0,8184		PERDEU
CONTROLE	CP	E	1	8	0,87	0,94	0,8178	28,39	A
CONTROLE	CP	E	1	9	0,83	0,87	0,7221	30,13	A
CONTROLE	CP	D	1	1	0,88	0,93	0,8184	22,71	A
CONTROLE	CP	D	1	2	0,99	1,11	1,0989		PERDEU
CONTROLE	CP	D	1	3	0,92	0,91	0,8372	21,37	CD
CONTROLE	CP	D	1	4	0,94	0,89	0,8366	25,95	A
CONTROLE	CP	D	1	5	0,91	0,97	0,8827		PERDEU
CONTROLE	CP	D	1	6	0,92	0,93	0,8556	17,53	CR
CONTROLE	CP	D	1	7	0,88	0,91	0,8008	31,87	A
CONTROLE	CP	D	1	8	0,86	0,92	0,7912	20,39	M
CONTROLE	CP	E	2	1	0,99	0,83	0,8217	27,97	A
CONTROLE	CP	E	2	2	0,82	0,96	0,7872	19,74	M
CONTROLE	CP	E	2	3	0,84	0,95	0,798	15,95	CR
CONTROLE	CP	E	2	4	0,88	0,91	0,8008	28,21	A
CONTROLE	CP	E	2	5	0,86	0,91	0,7826		PERDEU
CONTROLE	CP	E	2	6	0,88	0,92	0,8096	29,03	A
CONTROLE	CP	E	2	7	0,87	0,97	0,8439	28,01	CR
CONTROLE	CP	E	2	8	0,91	0,83	0,7553	29,82	A
CONTROLE	CP	E	2	9	0,85	0,87	0,7395		PERDEU
CONTROLE	CP	E	2	10	0,93	0,89	0,8277	19,87	CD
CONTROLE	CP	E	2	11	0,87	0,91	0,7917		PERDEU
CONTROLE	CP	D	2	1	0,88	0,93	0,8184	22,18	M
CONTROLE	CP	D	2	2	0,85	0,89	0,7565	27,39	A
CONTROLE	CP	D	2	3	0,88	0,9	0,792	28,01	A
CONTROLE	CP	D	2	4	0,89	0,91	0,8099	25,33	A
CONTROLE	CP	D	2	5	0,85	0,99	0,8415	17,43	CD
CONTROLE	CP	D	2	6	0,83	0,94	0,7802	16,81	M
CONTROLE	CP	D	2	7	0,88	0,99	0,8712		PERDEU
CONTROLE	CP	D	2	8	0,87	0,91	0,7917		PERDEU
CONTROLE	CP	E	3	1	0,83	0,95	0,7885	27,92	A

CONTROLE	CP	E	3	2	0,88	0,94	0,8272	21,79	M
CONTROLE	CP	E	3	3	0,83	0,94	0,7802	PERDEU	PERDEU
CONTROLE	CP	E	3	4	0,83	0,91	0,7553	20,01	CD
CONTROLE	CP	E	3	5	0,87	0,89	0,7743	15,71	CR
CONTROLE	CP	E	3	6	0,93	0,83	0,7719	42,09	A
CONTROLE	CP	E	3	7	0,89	0,95	0,8455	31,03	A
CONTROLE	CP	E	3	8	0,93	0,87	0,8091	28,65	A
CONTROLE	CP	E	3	9	0,89	0,88	0,7832	29,86	A
CONTROLE	CP	D	3	1	0,91	0,89	0,8099		PERDEU
CONTROLE	CP	D	3	2	0,87	0,91	0,7917	19,08	CD
CONTROLE	CP	D	3	3	0,93	0,89	0,8277	27,06	A
CONTROLE	CP	D	3	4	0,91	0,93	0,8463		PERDEU
CONTROLE	CP	D	3	5	0,89	0,95	0,8455	17,12	CR
CONTROLE	CP	D	3	6	0,85	0,89	0,7565	18,09	M
CONTROLE	CP	D	3	7	0,88	0,91	0,8008	29,77	A
CONTROLE	CP	D	3	8	0,89	0,92	0,8188	28,01	A
CONTROLE	CP	D	3	9	0,92	0,94	0,8648	19,21	CD
CONTROLE	CP	D	3	10	0,87	0,9	0,783		PERDEU
CONTROLE	CP	E	4	1	0,91	0,93	0,8463	29,1	A
CONTROLE	CP	E	4	2	0,95	0,91	0,8645	29,78	A
CONTROLE	CP	E	4	3	0,93	0,9	0,837	18,29	CD
CONTROLE	CP	E	4	4	0,89	0,92	0,8188	31,45	A
CONTROLE	CP	E	4	5	0,93	0,9	0,837	19,96	M
CONTROLE	CP	E	4	6	0,89	0,9	0,801	17,62	CD
CONTROLE	CP	E	4	7	0,91	0,94	0,8554	19,13	CD
CONTROLE	CP	E	4	8	0,92	0,9	0,828	17,43	M
CONTROLE	CP	E	4	9	0,94	0,91	0,8554	32,67	A
CONTROLE	CP	D	4	1	0,89	0,92	0,8188		PERDEU
CONTROLE	CP	D	4	2	0,89	0,85	0,7565		PERDEU
CONTROLE	CP	D	4	3	0,9	0,92	0,828		PERDEU
CONTROLE	CP	D	4	4	0,87	0,94	0,8178	29,41	A
CONTROLE	CP	D	4	5	0,92	0,91	0,8372	27,93	A
CONTROLE	CP	D	4	6	0,93	0,89	0,8277	28,57	A
CONTROLE	CP	D	4	7	0,91	0,88	0,8008	29,01	A
CONTROLE	CP	D	4	8	0,94	0,92	0,8648	16,34	M
CONTROLE	CP	E	5	1	0,89	0,91	0,8099	18,71	M
CONTROLE	CP	E	5	2	0,93	0,88	0,8184	14,32	CR
CONTROLE	CP	E	5	3	0,87	0,89	0,7743	16,81	CR
CONTROLE	CP	E	5	4	0,89	0,91	0,8099		PERDEU
CONTROLE	CP	E	5	5	0,84	0,88	0,7392		PERDEU
CONTROLE	CP	E	5	6	0,88	0,91	0,8008	29,15	A
CONTROLE	CP	E	5	7	0,92	0,91	0,8372	33,04	A
CONTROLE	CP	E	5	8	0,88	0,92	0,8096	29,48	A
CONTROLE	CP	E	5	9	0,87	0,92	0,8004	13,89	M

CONTROLE	CP	D	5	1	0,91	0,99	0,9009		PERDEU
CONTROLE	CP	D	5	2	0,89	0,9	0,801	17,09	CR
CONTROLE	CP	D	5	3	0,9	0,87	0,783	33,49	A
CONTROLE	CP	D	5	4	0,89	0,92	0,8188	18,2	CR
CONTROLE	CP	D	5	5	0,91	0,93	0,8463	31,15	A
CONTROLE	CP	D	5	6	0,9	0,89	0,801	30,14	A
CONTROLE	CP	D	5	7	0,87	0,91	0,7917		PERDEU
CONTROLE	CP	E	6	1	0,89	0,9	0,801		PERDEU
CONTROLE	CP	E	6	2	0,88	0,92	0,8096	17,89	CD
CONTROLE	CP	E	6	3	0,89	0,92	0,8188	30,61	A
CONTROLE	CP	E	6	4	0,91	0,93	0,8463	29,91	A
CONTROLE	CP	E	6	5	0,89	0,99	0,8811		PERDEU
CONTROLE	CP	E	6	6	0,88	0,94	0,8272	21,07	M
CONTROLE	CP	E	6	7	0,89	0,88	0,7832	31,03	A
CONTROLE	CP	E	6	8	0,94	0,88	0,8272	30,17	A
CONTROLE	CP	D	6	1	0,91	0,92	0,8372		PERDEU
CONTROLE	CP	D	6	2	0,89	0,87	0,7743	29,07	A
CONTROLE	CP	D	6	3	0,9	0,87	0,783	30,05	A
CONTROLE	CP	D	6	4	0,88	0,91	0,8008		PERDEU
CONTROLE	CP	D	6	5	0,89	0,92	0,8188	18,11	M
CONTROLE	CP	D	6	6	0,88	0,89	0,7832	28,871	A
CONTROLE	CP	D	6	7	0,87	0,91	0,7917	18,21	CD
CONTROLE	CP	D	6	8	0,93	0,91	0,8463	17,1	CD
CONTROLE	CP	D	6	9	0,91	0,89	0,8099		PERDEU
CONTROLE	AC	E	1	1	0,89	0,91	0,8099		PERDEU
CONTROLE	AC	E	1	2	0,88	0,89	0,7832	18,31	M
CONTROLE	AC	E	1	3	0,91	0,93	0,8463	27,57	A
CONTROLE	AC	E	1	4	0,89	0,92	0,8188	27,71	A
CONTROLE	AC	E	1	5	0,88	0,93	0,8184	15,32	CR
CONTROLE	AC	E	1	6	0,89	0,94	0,8366	28,02	A
CONTROLE	AC	E	1	7	0,93	0,89	0,8277	17,58	CR
CONTROLE	AC	E	1	8	0,91	0,92	0,8372	29,32	A
CONTROLE	AC	E	1	9	0,89	0,88	0,7832	28,09	A
CONTROLE	AC	D	1	1	0,92	0,89	0,8188	16,99	CR
CONTROLE	AC	D	1	2	0,88	0,87	0,7656		PERDEU
CONTROLE	AC	D	1	3	0,91	0,93	0,8463		PERDEU
CONTROLE	AC	D	1	4	0,88	0,89	0,7832	32,42	A
CONTROLE	AC	D	1	5	0,91	0,92	0,8372	29,66	A
CONTROLE	AC	D	1	6	0,94	0,87	0,8178	20,16	CD
CONTROLE	AC	D	1	7	0,87	0,92	0,8004	21,71	CD
CONTROLE	AC	D	1	8	0,89	0,91	0,8099	29,98	A
CONTROLE	AC	E	2	1	0,88	0,91	0,8008	28,74	A
CONTROLE	AC	E	2	2	0,87	0,89	0,7743	28,007	A
CONTROLE	AC	E	2	3	0,92	0,89	0,8188	19,37	M

CONTROLE	AC	E	2	4	0,91	0,93	0,8463	17,42	CR
CONTROLE	AC	E	2	5	0,88	0,89	0,7832	27,11	A
CONTROLE	AC	E	2	6	0,89	0,89	0,7921	21,02	M
CONTROLE	AC	E	2	7	0,91	0,94	0,8554	28,3	A
CONTROLE	AC	E	2	8	0,89	0,87	0,7743	18,55	CD
CONTROLE	AC	E	2	9	0,91	0,93	0,8463	16,95	CR
CONTROLE	AC	D	2	1	0,87	0,89	0,7743	29,55	A
CONTROLE	AC	D	2	2	0,92	0,91	0,8372		PERDEU
CONTROLE	AC	D	2	3	0,89	0,91	0,8099	30,18	A
CONTROLE	AC	D	2	4	0,93	0,91	0,8463	17,99	CD
CONTROLE	AC	D	2	5	0,94	0,89	0,8366	20,41	CD
CONTROLE	AC	D	2	6	0,89	0,87	0,7743	28,15	A
CONTROLE	AC	D	2	7	0,91	0,93	0,8463	31,118	A
CONTROLE	AC	E	3	1	0,88	0,89	0,7832	17,91	M
CONTROLE	AC	E	3	2	0,91	0,93	0,8463	28,95	A
CONTROLE	AC	E	3	3	0,93	0,89	0,8277	29,43	A
CONTROLE	AC	E	3	4	0,91	0,89	0,8099	27,44	A
CONTROLE	AC	E	3	5	0,88	0,91	0,8008	14,93	CD
CONTROLE	AC	E	3	6	0,92	0,93	0,8556		PERDEU
CONTROLE	AC	E	3	7	0,89	0,87	0,7743		PERDEU
CONTROLE	AC	E	3	8	0,94	0,91	0,8554	19,59	CR
CONTROLE	AC	E	3	9	0,91	0,89	0,8099	25,61	A
CONTROLE	AC	E	3	10	0,89	0,88	0,7832	28,75	A
CONTROLE	AC	D	3	1	0,93	0,9	0,837	18,29	M
CONTROLE	AC	D	3	2	0,87	0,89	0,7743	21,72	M
CONTROLE	AC	D	3	3	0,88	0,93	0,8184	30,47	A
CONTROLE	AC	D	3	4	0,82	0,77	0,6314		DESCARTEI
CONTROLE	AC	D	3	5	0,9	0,92	0,828		PERDEU
CONTROLE	AC	D	3	6	0,88	0,89	0,7832	29,84	A
CONTROLE	AC	D	3	7	0,92	0,88	0,8096	28,78	A
CONTROLE	AC	D	3	8	0,91	0,9	0,819	29,31	A
CONTROLE	AC	E	4	1	0,88	0,87	0,7656	27,01	A
CONTROLE	AC	E	4	2	0,93	0,9	0,837	17,52	M
CONTROLE	AC	E	4	3	0,89	0,9	0,801	27,34	A
CONTROLE	AC	E	4	4	0,87	0,92	0,8004	18,76	M
CONTROLE	AC	E	4	5	0,91	0,94	0,8554		PERDEU
CONTROLE	AC	E	4	6	0,89	0,92	0,8188	16,71	CR
CONTROLE	AC	E	4	7	0,87	0,91	0,7917	29,81	A
CONTROLE	AC	E	4	8	0,88	0,95	0,836	27,13	A
CONTROLE	AC	E	4	1	0,89	0,92	0,8188	17,92	CR
CONTROLE	AC	D	4	2	0,88	0,94	0,8272	29,24	A
CONTROLE	AC	D	4	3	0,92	0,93	0,8556	31,27	A
CONTROLE	AC	D	4	4	0,94	0,89	0,8366	19,21	M
CONTROLE	AC	D	4	5	0,88	0,89	0,7832		PERDEU

CONTROLE	AC	D	4	6	0,87	0,9	0,783		PERDEU
CONTROLE	AC	D	4	7	0,89	0,93	0,8277	29,89	A
CONTROLE	AC	D	4	8	0,93	0,94	0,8742	30,1	A
CONTROLE	AC	D	4	9	0,9	0,87	0,783	21,74	CD
CONTROLE	AC	E	5	1	0,92	0,93	0,8556	28,02	A
CONTROLE	AC	E	5	2	0,88	0,89	0,7832	27,84	A
CONTROLE	AC	E	5	3	0,89	0,91	0,8099	25,11	A
CONTROLE	AC	E	5	4	0,92	0,93	0,8556	27,65	A
CONTROLE	AC	E	5	5	0,88	0,87	0,7656	18,94	M
CONTROLE	AC	E	5	6	0,88	0,93	0,8184	16,37	M
CONTROLE	AC	E	5	7	0,89	0,94	0,8366	18,21	CD
CONTROLE	AC	E	5	8	0,93	0,94	0,8742		PERDEU
CONTROLE	AC	E	5	9	0,9	0,92	0,828		PERDEU
CONTROLE	AC	D	5	1	0,91	0,94	0,8554		PERDEU
CONTROLE	AC	D	5	2	0,89	0,88	0,7832		PERDEU
CONTROLE	AC	D	5	3	0,91	0,93	0,8463	29,81	A
CONTROLE	AC	D	5	4	0,92	0,94	0,8648	28,59	A
CONTROLE	AC	D	5	5	0,89	0,9	0,801	17,14	M
CONTROLE	AC	D	5	6	0,91	0,89	0,8099	29,31	A
CONTROLE	AC	D	5	7	0,88	0,93	0,8184	16,67	CR
CONTROLE	AC	D	5	8	0,93	0,91	0,8463	18,2	CR
CONTROLE	AC	E	6	1	0,89	0,91	0,8099	25,94	A
CONTROLE	AC	E	6	2	0,93	0,92	0,8556	27,88	A
CONTROLE	AC	E	6	3	0,89	0,88	0,7832		PERDEU
CONTROLE	AC	E	6	4	0,91	0,89	0,8099	27,13	A
CONTROLE	AC	E	6	5	0,93	0,88	0,8184	28,35	A
CONTROLE	AC	E	6	6	0,91	0,87	0,7917		PERDEU
CONTROLE	AC	E	6	7	0,94	0,92	0,8648	17,81	M
CONTROLE	AC	E	6	8	0,89	0,93	0,8277	22,73	CR
CONTROLE	AC	D	6	1	0,94	0,88	0,8272	21,34	CD
CONTROLE	AC	D	6	2	0,92	0,91	0,8372	19,81	CR
CONTROLE	AC	D	6	3	0,89	0,92	0,8188	16,34	M
CONTROLE	AC	D	6	4	0,91	0,93	0,8463	33,82	A
CONTROLE	AC	D	6	5	0,93	0,9	0,837	28,71	A
CONTROLE	AC	D	6	6	0,88	0,91	0,8008	31,03	A
CONTROLE	AC	D	6	7	0,89	0,93	0,8277		PERDEU
CLAREADO	CP	E	1	1	0,94	0,91	0,8554	30,49	A
CLAREADO	CP	E	1	2	0,92	0,91	0,8372	20,21	M
CLAREADO	CP	E	1	3	0,93	0,9	0,837	20,44	CR
CLAREADO	CP	E	1	4	0,89	0,91	0,8099	28,37	A
CLAREADO	CP	E	1	5	0,92	0,88	0,8096	29,97	A
CLAREADO	CP	E	1	6	0,93	0,9	0,837		PERDEU
CLAREADO	CP	E	1	7	0,89	0,89	0,7921		PERDEU
CLAREADO	CP	E	1	8	0,91	0,92	0,8372	22,79	M

CLAREADO	CP	D	1	1	0,91	0,92	0,8372	26,78	A
CLAREADO	CP	D	1	2	0,93	0,91	0,8463	18,53	CR
CLAREADO	CP	D	1	3	0,9	0,89	0,801	21,09	CR
CLAREADO	CP	D	1	4	0,91	0,93	0,8463	20,14	CD
CLAREADO	CP	D	1	5	0,91	0,9	0,819	28,94	A
CLAREADO	CP	D	1	6	0,9	0,89	0,801	29,71	A
CLAREADO	CP	D	1	7	0,89	0,92	0,8188	19,31	M
CLAREADO	CP	D	1	8	0,91	0,92	0,8372	25,35	A
CLAREADO	CP	E	2	1	0,89	0,88	0,7832	19,98	CR
CLAREADO	CP	E	2	2	0,91	0,89	0,8099	29,41	A
CLAREADO	CP	E	2	3	0,92	0,94	0,8648	28,52	A
CLAREADO	CP	E	2	4	0,88	0,92	0,8096	33,09	A
CLAREADO	CP	E	2	5	0,88	0,9	0,792	20,25	CR
CLAREADO	CP	E	2	6	0,91	0,93	0,8463	27,82	A
CLAREADO	CP	E	2	7	0,9	0,89	0,801	30,04	A
CLAREADO	CP	E	2	8	0,88	0,93	0,8184	20,048	M
CLAREADO	CP	E	2	9	0,89	0,92	0,8188	31,67	A
CLAREADO	CP	D	2	1	0,9	0,89	0,801	18,94	CD
CLAREADO	CP	D	2	2	0,91	0,93	0,8463	26,84	A
CLAREADO	CP	D	2	3	0,89	0,93	0,8277	28,89	A
CLAREADO	CP	D	2	4	0,88	0,92	0,8096		PERDEU
CLAREADO	CP	D	2	5	0,91	0,94	0,8554		PERDEU
CLAREADO	CP	D	2	6	0,92	0,9	0,828	20,31	CR
CLAREADO	CP	D	2	7	0,89	0,9	0,801	19,84	M
CLAREADO	CP	E	3	1	0,88	0,89	0,7832	18,97	CD
CLAREADO	CP	E	3	2	0,9	0,91	0,819	29,61	A
CLAREADO	CP	E	3	3	0,89	0,92	0,8188	21,17	CD
CLAREADO	CP	E	3	4	0,88	0,89	0,7832	31,59	A
CLAREADO	CP	E	3	5	0,92	0,9	0,828	39,27	A
CLAREADO	CP	E	3	6	0,89	0,91	0,8099	20,38	CD
CLAREADO	CP	E	3	7	0,88	0,87	0,7656	27,01	A
CLAREADO	CP	E	3	8	0,89	0,93	0,8277		PERDEU
CLAREADO	CP	D	3	1	0,88	0,89	0,7832		PERDEU
CLAREADO	CP	D	3	2	0,9	0,92	0,828		PERDEU
CLAREADO	CP	D	3	3	0,91	0,89	0,8099	27,42	A
CLAREADO	CP	D	3	4	0,89	0,91	0,8099	29,69	A
CLAREADO	CP	D	3	5	0,88	0,9	0,792	27,34	A
CLAREADO	CP	D	3	6	0,9	0,92	0,828	28,01	A
CLAREADO	CP	D	3	7	0,88	0,89	0,7832	21,94	CD
CLAREADO	CP	D	3	8	0,91	0,94	0,8554	19,88	CD
CLAREADO	CP	D	3	9	0,91	0,9	0,819	20,28	M
CLAREADO	CP	E	4	1	0,89	0,9	0,801	28,51	A
CLAREADO	CP	E	4	2	0,9	0,93	0,837	19,47	CD
CLAREADO	CP	E	4	3	0,92	0,9	0,828	18,09	CD

CLAREADO	CP	E	4	4	0,88	0,89	0,7832	29,65	A
CLAREADO	CP	E	4	5	0,91	0,9	0,819	28,39	A
CLAREADO	CP	E	4	6	0,89	0,92	0,8188		PERDEU
CLAREADO	CP	E	4	7	0,91	0,9	0,819	28,02	A
CLAREADO	CP	E	4	8	0,89	0,88	0,7832	27,9	A
CLAREADO	CP	D	4	1	0,9	0,94	0,846	19,47	M
CLAREADO	CP	D	4	2	0,91	0,92	0,8372	22,09	M
CLAREADO	CP	D	4	3	0,93	0,89	0,8277	27,61	A
CLAREADO	CP	D	4	4	0,88	0,91	0,8008	28,05	A
CLAREADO	CP	D	4	5	0,9	0,92	0,828	27,88	A
CLAREADO	CP	D	4	6	0,89	0,9	0,801	28,32	A
CLAREADO	CP	D	4	7	0,9	0,91	0,819	17,63	CD
CLAREADO	CP	D	4	8	0,89	0,88	0,7832	20,89	CR
CLAREADO	CP	D	4	9	0,9	0,91	0,819	19,08	CR
CLAREADO	CP	E	5	1	0,88	0,89	0,7832	28,92	A
CLAREADO	CP	E	5	2	0,89	0,9	0,801	19,73	CR
CLAREADO	CP	E	5	3	0,91	0,92	0,8372	18,04	CR
CLAREADO	CP	E	5	4	0,9	0,91	0,819	21,33	CD
CLAREADO	CP	E	5	5	0,88	0,93	0,8184	30,01	A
CLAREADO	CP	E	5	6	0,91	0,94	0,8554	31,77	A
CLAREADO	CP	E	5	7	0,89	0,88	0,7832	28,37	A
CLAREADO	CP	D	5	1	0,9	0,93	0,837		PERDEU
CLAREADO	CP	D	5	2	0,9	0,92	0,828		PERDEU
CLAREADO	CP	D	5	3	0,89	0,88	0,7832		PERDEU
CLAREADO	CP	D	5	4	0,9	0,92	0,828	27,64	A
CLAREADO	CP	D	5	5	0,89	0,88	0,7832	25,09	A
CLAREADO	CP	D	5	6	0,89	0,93	0,8277	29,47	A
CLAREADO	CP	D	5	7	0,91	0,92	0,8372	19,41	M
CLAREADO	CP	D	5	8	0,93	0,92	0,8556	20,37	M
CLAREADO	CP	E	6	1	0,91	0,9	0,819	19,42	CD
CLAREADO	CP	E	6	2	0,89	0,93	0,8277	20,76	CD
CLAREADO	CP	E	6	3	0,92	0,9	0,828	21,083	CR
CLAREADO	CP	E	6	4	0,89	0,9	0,801	29,48	A
CLAREADO	CP	E	6	5	0,91	0,92	0,8372		PERDEU
CLAREADO	CP	E	6	6	0,93	0,88	0,8184		PERDEU
CLAREADO	CP	E	6	7	0,92	0,91	0,8372	30,92	A
CLAREADO	CP	E	6	8	0,89	0,93	0,8277	42,06	A
CLAREADO	CP	E	6	9	0,9	0,89	0,801	28,28	A
CLAREADO	CP	D	6	1	0,88	0,89	0,7832		PERDEU
CLAREADO	CP	D	6	2	0,93	0,89	0,8277	27,38	A
CLAREADO	CP	D	6	3	0,9	0,89	0,801	29,52	A
CLAREADO	CP	D	6	4	0,89	0,88	0,7832	19,1	M
CLAREADO	CP	D	6	5	0,9	0,92	0,828	18.332	CR
CLAREADO	CP	D	6	6	0,93	0,9	0,837	20,54	CD

CLAREADO	CP	D	6	7	0,88	0,93	0,8184	25,93	A
CLAREADO	AC	E	1	1	0,9	0,91	0,819		PERDEU
CLAREADO	AC	E	1	2	0,93	0,91	0,8463	27,83	A
CLAREADO	AC	E	1	3	0,89	0,92	0,8188	20,31	CD
CLAREADO	AC	E	1	4	0,88	0,92	0,8096	28,47	A
CLAREADO	AC	E	1	5	0,91	0,9	0,819	28,42	A
CLAREADO	AC	E	1	6	0,89	0,92	0,8188	28,6	A
CLAREADO	AC	E	1	7	0,92	0,94	0,8648		PERDEU
CLAREADO	AC	E	1	8	0,91	0,89	0,8099	27,03	A
CLAREADO	AC	D	1	1	0,93	0,88	0,8184	27,93	A
CLAREADO	AC	D	1	2	0,92	0,9	0,828	32,62	A
CLAREADO	AC	D	1	3	0,89	0,93	0,8277	20,39	M
CLAREADO	AC	D	1	4	0,92	0,91	0,8372	19,34	CD
CLAREADO	AC	D	1	5	0,92	0,91	0,8372	20,81	CR
CLAREADO	AC	D	1	6	0,9	0,89	0,801	28,35	A
CLAREADO	AC	E	2	1	0,89	0,88	0,7832	18,36	CD
CLAREADO	AC	E	2	2	0,92	0,9	0,828	28,94	A
CLAREADO	AC	E	2	3	0,88	0,93	0,8184	28,775	A
CLAREADO	AC	E	2	4	0,89	0,91	0,8099	30,31	A
CLAREADO	AC	E	2	5	0,93	0,81	0,7533		PERDEU
CLAREADO	AC	E	2	6	0,88	0,89	0,7832		PERDEU
CLAREADO	AC	E	2	7	0,91	0,93	0,8463		PERDEU
CLAREADO	AC	D	2	1	0,92	0,91	0,8372	22,65	M
CLAREADO	AC	D	2	2	0,89	0,9	0,801	28,71	A
CLAREADO	AC	D	2	3	0,88	0,9	0,792	27,05	A
CLAREADO	AC	D	2	4	0,91	0,92	0,8372	29,32	A
CLAREADO	AC	D	2	5	0,93	0,92	0,8556	25,67	A
CLAREADO	AC	D	2	6	0,9	0,89	0,801	19,42	CD
CLAREADO	AC	D	2	7	0,93	0,89	0,8277		PERDEU
CLAREADO	AC	D	2	8	0,88	0,92	0,8096	26,95	A
CLAREADO	AC	D	2	9	0,89	0,91	0,8099	20,38	CD
CLAREADO	AC	E	3	1	0,92	0,93	0,8556		PERDEU
CLAREADO	AC	E	3	2	0,89	0,91	0,8099	28,49	A
CLAREADO	AC	E	3	3	0,89	0,93	0,8277	27,29	A
CLAREADO	AC	E	3	4	0,9	0,89	0,801	19,7471	A
CLAREADO	AC	E	3	5	0,91	0,9	0,819	28,634	A
CLAREADO	AC	E	3	6	0,92	0,9	0,828	19,53	CD
CLAREADO	AC	E	3	7	0,89	0,88	0,7832		PERDEU
CLAREADO	AC	E	3	8	0,91	0,93	0,8463		PERDEU
CLAREADO	AC	E	3	9	0,89	0,88	0,7832	20,81	CD
CLAREADO	AC	D	3	1	0,9	0,93	0,837	26,95	A
CLAREADO	AC	D	3	2	0,89	0,93	0,8277	29,548	A
CLAREADO	AC	D	3	3	0,9	0,91	0,819	20,03	CD
CLAREADO	AC	D	3	4	0,88	0,89	0,7832	28,32	A

CLAREADO	AC	D	3	5	0,89	0,92	0,8188	18,14	CD
CLAREADO	AC	D	3	6	0,9	0,92	0,828		PERDEU
CLAREADO	AC	D	3	7	0,89	0,93	0,8277	27,4709	A
CLAREADO	AC	E	4	1	0,88	0,92	0,8096		PERDEU
CLAREADO	AC	E	4	2	0,87	0,88	0,7656	19,75	CD
CLAREADO	AC	E	4	3	0,88	0,9	0,792	28,882	A
CLAREADO	AC	E	4	4	0,89	0,91	0,8099		PERDEU
CLAREADO	AC	E	4	5	0,87	0,9	0,783	27,78	A
CLAREADO	AC	E	4	6	0,9	0,93	0,837	29,7026	A
CLAREADO	AC	E	4	7	0,91	0,92	0,8372	28,36	A
CLAREADO	AC	D	4	1	0,89	0,88	0,7832	26,92	A
CLAREADO	AC	D	4	2	0,9	0,89	0,801	29,47	A
CLAREADO	AC	D	4	3	0,93	0,87	0,8091		PERDEU
CLAREADO	AC	D	4	4	0,9	0,93	0,837	20,48	CD
CLAREADO	AC	D	4	5	0,89	0,9	0,801	31,09	A
CLAREADO	AC	D	4	6	0,88	0,89	0,7832	28,98	A
CLAREADO	AC	D	4	7	0,9	0,92	0,828	19,17	CR
CLAREADO	AC	E	5	1	0,89	0,9	0,801	28,21	A
CLAREADO	AC	E	5	2	0,92	0,91	0,8372	17,92	CR
CLAREADO	AC	E	5	3	0,9	0,89	0,801	37,29	A
CLAREADO	AC	E	5	4	0,89	0,9	0,801		PERDEU
CLAREADO	AC	E	5	5	0,91	0,9	0,819	28,74	A
CLAREADO	AC	E	5	6	0,89	0,93	0,8277	29,02	A
CLAREADO	AC	E	5	7	0,9	0,92	0,828	20,37	CR
CLAREADO	AC	E	5	8	0,88	0,93	0,8184	19,42	M
CLAREADO	AC	D	5	1	0,89	0,9	0,801	27,76	A
CLAREADO	AC	D	5	2	0,89	0,92	0,8188		PERDEU
CLAREADO	AC	D	5	3	0,93	0,92	0,8556	21,19	CD
CLAREADO	AC	D	5	4	0,88	0,91	0,8008	27,84	A
CLAREADO	AC	D	5	6	0,88	0,92	0,8096	28,31	A
CLAREADO	AC	D	5	7	0,88	0,92	0,8096	27,08	A
CLAREADO	AC	D	5	8	0,88	0,9	0,792		PERDEU
CLAREADO	AC	E	6	1	0,9	0,89	0,801	20,44	M
CLAREADO	AC	E	6	2	0,92	0,93	0,8556	29,81	A
CLAREADO	AC	E	6	3	0,91	0,89	0,8099	19,31	CR
CLAREADO	AC	E	6	4	0,93	0,9	0,837	29,02	A
CLAREADO	AC	E	6	5	0,88	0,89	0,7832	28,54	A
CLAREADO	AC	E	6	6	0,91	0,89	0,8099	20,14	CR
CLAREADO	AC	E	6	7	0,9	0,92	0,828	27,067	A
CLAREADO	AC	D	6	1	0,87	0,89	0,7743		PERDEU
CLAREADO	AC	D	6	2	0,88	0,89	0,7832	25,94	A
CLAREADO	AC	D	6	3	0,9	0,87	0,783	21,09	CD
CLAREADO	AC	D	6	4	0,88	0,92	0,8096	27,081	A
CLAREADO	AC	D	6	6	0,9	0,92	0,828	28,602	A

CLAREADO	AC	D	6	7	0,87	0,92	0,8004	25,97	A
CLAREADO	AC	D	6	8	0,88	0,89	0,7832	18,158	M

**APÊNDICE B - DADOS ORIGINAIS DAS MEDIDAS OBTIDAS PELO TESTE DE  
MICROTRAÇÃO PARA ESMALTE E DENTINA (T2)**

TRATAMENTO CONTROLE/CLAREADO	TÉCNICA ADESIVA AC/CP	MARGEM	Nº DENT E	Nº PALITO	MEDIDA 1	MEDIDA 2	ÁREA	FORÇA	TIPO
		E/D			(mm)	(mm)	(mm²)	(MPa)	FRATURA
CONTROLE	CP	E	1	1	0,94	0,87	0,8178		PERDEU
CONTROLE	CP	E	1	2	0,86	0,91	0,7826	28,64	A
CONTROLE	CP	E	1	3	0,84	0,93	0,7812	26,96	A
CONTROLE	CP	E	1	4	0,81	0,88	0,7128	20,17	CR
CONTROLE	CP	E	1	5	0,92	0,88	0,8096	29,31	A
CONTROLE	CP	E	1	6	0,93	0,89	0,8277	27,43	A
CONTROLE	CP	E	1	7	0,88	0,81	0,7128	28,04	A
CONTROLE	CP	D	1	1	0,89	0,83	0,7387	19,39	CR
CONTROLE	CP	D	1	2	0,9	0,88	0,792	27,92	A
CONTROLE	CP	D	1	3	0,89	0,84	0,7476		PERDEU
CONTROLE	CP	D	1	4	0,88	0,86	0,7568	19,83	M
CONTROLE	CP	D	1	5	0,89	0,87	0,7743	28,52	A
CONTROLE	CP	D	1	6	0,87	0,89	0,7743	27,02	A
CONTROLE	CP	D	1	7	0,89	0,9	0,801	29,63	A
CONTROLE	CP	D	1	8	0,87	0,86	0,7482		PERDEU
CONTROLE	CP	E	2	1	0,97	0,89	0,8633		PERDEU
CONTROLE	CP	E	2	2	0,89	0,92	0,8188	27,18	A
CONTROLE	CP	E	2	3	0,88	0,93	0,8184		PERDEU
CONTROLE	CP	E	2	4	0,87	0,94	0,8178	28,61	A
CONTROLE	CP	E	2	5	0,92	0,91	0,8372	29,34	A
CONTROLE	CP	E	2	6	0,87	0,92	0,8004	21,38	M
CONTROLE	CP	E	2	7	0,88	0,89	0,7832	28,77	A
CONTROLE	CP	E	2	8	0,92	0,91	0,8372	27,97	A
CONTROLE	CP	D	2	1	0,92	0,9	0,828	29,33	A
CONTROLE	CP	D	2	2	0,91	0,92	0,8372	27,04	A
CONTROLE	CP	D	2	3	0,89	0,93	0,8277	28,64	A
CONTROLE	CP	D	2	4	0,89	0,88	0,7832	18,22	CR
CONTROLE	CP	D	2	5	0,9	0,87	0,783	26,19	A
CONTROLE	CP	D	2	6	0,91	0,91	0,8281		PERDEU
CONTROLE	CP	D	2	7	0,88	0,9	0,792	21,39	M

CONTROLE	CP	E	3	1	0,91	0,87	0,7917		PERDEU
CONTROLE	CP	E	3	2	0,9	0,88	0,792		PERDEU
CONTROLE	CP	E	3	3	0,89	0,93	0,8277	22,91	CD
CONTROLE	CP	E	3	4	0,92	0,91	0,8372	28,02	A
CONTROLE	CP	E	3	5	0,91	0,89	0,8099	20,37	CR
CONTROLE	CP	E	3	6	0,89	0,9	0,801	28,89	A
CONTROLE	CP	E	3	7	0,9	0,91	0,819	28,47	A
CONTROLE	CP	E	3	8	0,92	0,89	0,8188	29,51	A
CONTROLE	CP	D	3	1	0,89	0,86	0,7654		PERDEU
CONTROLE	CP	D	3	2	0,87	0,86	0,7482	19,09	CR
CONTROLE	CP	D	3	3	0,91	0,9	0,819	27,83	A
CONTROLE	CP	D	3	4	0,92	0,87	0,8004	28,098	A
CONTROLE	CP	D	3	5	0,89	0,87	0,7743	19,38	CR
CONTROLE	CP	D	3	6	0,91	0,91	0,8281	26,504	A
CONTROLE	CP	D	3	7	0,88	0,93	0,8184	28,36	A
CONTROLE	CP	E	4	1	0,98	0,91	0,8918	21,4	M
CONTROLE	CP	E	4	2	0,9	0,93	0,837	28,509	A
CONTROLE	CP	E	4	3	0,94	0,92	0,8648	27,73	A
CONTROLE	CP	E	4	4	0,89	0,91	0,8099		PERDEU
CONTROLE	CP	E	4	5	0,89	0,92	0,8188	31,63	A
CONTROLE	CP	E	4	6	0,92	0,91	0,8372	19,38	CR
CONTROLE	CP	E	4	7	0,9	0,94	0,846	28,17	A
CONTROLE	CP	E	4	8	0,92	0,89	0,8188	27,068	A
CONTROLE	CP	E	4	9	0,92	0,91	0,8372	17,39	CD
CONTROLE	CP	E	4	10	0,91	0,89	0,8099	19,53	CR
CONTROLE	CP	D	4	1	0,87	0,9	0,783		PERDEU
CONTROLE	CP	D	4	2	0,92	0,89	0,8188		PERDEU
CONTROLE	CP	D	4	3	0,93	0,87	0,8091		PERDEU
CONTROLE	CP	D	4	4	0,89	0,92	0,8188	28,61	A
CONTROLE	CP	D	4	5	0,93	0,9	0,837	28,7743	A
CONTROLE	CP	D	4	6	0,91	0,87	0,7917	19,81	CR
CONTROLE	CP	D	4	7	0,89	0,88	0,7832	27,15	A
CONTROLE	CP	D	4	8	0,91	0,9	0,819	28,19	A
CONTROLE	CP	E	5	1	0,89	0,87	0,7743	28,37	A
CONTROLE	CP	E	5	2	0,92	0,9	0,828	21,38	CD
CONTROLE	CP	E	5	3	0,91	0,88	0,8008	20,39	M

CONTROLE	CP	E	5	4	0,89	0,9	0,801	27,31	A
CONTROLE	CP	E	5	5	0,9	0,93	0,837	32,02	A
CONTROLE	CP	E	5	6	0,91	0,89	0,8099	28,74	A
CONTROLE	CP	E	5	7	0,93	0,88	0,8184	20,38	CR
CONTROLE	CP	E	5	8	0,89	0,93	0,8277	17,73	CR
CONTROLE	CP	D	5	1	0,9	0,88	0,792	27,16	A
CONTROLE	CP	D	5	2	0,87	0,89	0,7743		PERDEU
CONTROLE	CP	D	5	3	0,88	0,93	0,8184	28,01	A
CONTROLE	CP	D	5	4	0,9	0,88	0,792	27,35	A
CONTROLE	CP	D	5	5	0,93	0,89	0,8277	18,61	CR
CONTROLE	CP	D	5	6	0,89	0,93	0,8277	27,44	A
CONTROLE	CP	D	5	7	0,88	0,9	0,792	18,76	CD
CONTROLE	CP	E	6	1	0,9	0,87	0,783	18,37	CR
CONTROLE	CP	E	6	2	0,89	0,9	0,801	29,06	A
CONTROLE	CP	E	6	3	0,92	0,89	0,8188	28,74	A
CONTROLE	CP	E	6	4	0,94	0,91	0,8554		PERDEU
CONTROLE	CP	E	6	5	0,95	0,88	0,836		PERDEU
CONTROLE	CP	E	6	6	0,89	0,92	0,8188	29,81	A
CONTROLE	CP	E	6	7	0,88	0,93	0,8184		PERDEU
CONTROLE	CP	E	6	8	0,87	0,9	0,783	30,49	A
CONTROLE	CP	D	6	1	0,86	0,87	0,7482	19,83	M
CONTROLE	CP	D	6	2	0,87	0,86	0,7482		PERDEU
CONTROLE	CP	D	6	3	0,88	0,9	0,792	27,04	A
CONTROLE	CP	D	6	4	0,89	0,91	0,8099	19,74	CD
CONTROLE	CP	D	6	5	0,9	0,88	0,792	29,4	A
CONTROLE	CP	D	6	6	0,92	0,89	0,8188	27,83	A
CONTROLE	CP	D	6	7	0,93	0,91	0,8463	28,2	A
CONTROLE	AC	E	1	1	0,89	0,93	0,8277	20,91	CD
CONTROLE	AC	E	1	2	0,88	0,92	0,8096	28,37	A
CONTROLE	AC	E	1	3	0,9	0,93	0,837		PERDEU
CONTROLE	AC	E	1	4	0,93	0,89	0,8277		PERDEU
CONTROLE	AC	E	1	5	0,92	0,88	0,8096	29,61	A
CONTROLE	AC	E	1	6	0,89	0,9	0,801	29,87	A
CONTROLE	AC	E	1	7	0,9	0,93	0,837		PERDEU
CONTROLE	AC	E	1	8	0,92	0,87	0,8004	20,87	CD
CONTROLE	AC	D	1	1	0,93	0,91	0,8463	30,71	A

CONTROLE	AC	D	1	2	0,89	0,93	0,8277	29,45	A
CONTROLE	AC	D	1	3	0,88	0,92	0,8096	21,83	CR
CONTROLE	AC	D	1	4	0,89	0,9	0,801	30,39	A
CONTROLE	AC	D	1	5	0,91	0,88	0,8008		PERDEU
CONTROLE	AC	D	1	6	0,93	0,89	0,8277	29,82	A
CONTROLE	AC	E	2	1	0,92	0,87	0,8004		PERDEU
CONTROLE	AC	E	2	2	0,92	0,92	0,8464		PERDEU
CONTROLE	AC	E	2	3	0,88	0,93	0,8184	27,51	A
CONTROLE	AC	E	2	4	0,89	0,91	0,8099	28,04	A
CONTROLE	AC	E	2	5	0,9	0,87	0,783	27,14	A
CONTROLE	AC	E	2	6	0,88	0,92	0,8096		PERDEU
CONTROLE	AC	E	2	7	0,89	0,9	0,801	21,76	M
CONTROLE	AC	E	2	8	0,87	0,89	0,7743	27,84	A
CONTROLE	AC	D	2	1	0,87	0,88	0,7656	19,21	CD
CONTROLE	AC	D	2	2	0,89	0,92	0,8188	29,37	A
CONTROLE	AC	D	2	3	0,88	0,93	0,8184		PERDEU
CONTROLE	AC	D	2	4	0,92	0,89	0,8188	29,67	A
CONTROLE	AC	D	2	5	0,93	0,89	0,8277	29,17	A
CONTROLE	AC	D	2	6	0,93	0,9	0,837		PERDEU
CONTROLE	AC	D	2	7	0,89	0,91	0,8099	19,09	CR
CONTROLE	AC	D	2	8	0,89	0,92	0,8188	19,03	CD
CONTROLE	AC	E	3	1	0,87	0,92	0,8004	20,74	CR
CONTROLE	AC	E	3	2	0,86	0,89	0,7654	28,01	A
CONTROLE	AC	E	3	4	0,9	0,9	0,81	28,94	A
CONTROLE	AC	E	3	5	0,92	0,93	0,8556		PERDEU
CONTROLE	AC	E	3	6	0,91	0,89	0,8099		PERDEU
CONTROLE	AC	E	3	7	0,94	0,89	0,8366	27,13	A
CONTROLE	AC	E	3	8	0,92	0,89	0,8188	19,03	CD
CONTROLE	AC	E	3	9	0,89	0,93	0,8277	27,09	A
CONTROLE	AC	E	3	10	0,88	0,92	0,8096	28,4	A
CONTROLE	AC	E	3	11	0,93	0,89	0,8277	19,08	CR
CONTROLE	AC	D	3	1	0,92	0,88	0,8096	30,91	A
CONTROLE	AC	D	3	2	0,89	0,92	0,8188	33,07	A
CONTROLE	AC	D	3	3	0,88	0,91	0,8008	20,77	CD
CONTROLE	AC	D	3	4	0,91	0,88	0,8008	31,54	A
CONTROLE	AC	D	3	5	0,89	0,92	0,8188	21,4	CR

CONTROLE	AC	D	3	6	0,9	0,93	0,837	30,09	A
CONTROLE	AC	D	3	7	0,87	0,92	0,8004	29,49	A
CONTROLE	AC	D	3	8	0,86	0,9	0,774		PERDEU
CONTROLE	AC	D	3	9	0,89	0,92	0,8188		PERDEU
CONTROLE	AC	E	4	1	0,9	0,89	0,801	28,71	A
CONTROLE	AC	E	4	2	0,92	0,9	0,828	28,02	A
CONTROLE	AC	E	4	3	0,92	0,89	0,8188		PERDEU
CONTROLE	AC	E	4	4	0,93	0,89	0,8277	29,13	A
CONTROLE	AC	E	4	5	0,89	0,93	0,8277	27,89	A
CONTROLE	AC	E	4	6	0,88	0,91	0,8008	19,09	CD
CONTROLE	AC	E	4	7	0,89	0,94	0,8366		PERDEU
CONTROLE	AC	E	4	8	0,9	0,89	0,801	29,61	A
CONTROLE	AC	E	4	9	0,92	0,91	0,8372	28,34	A
CONTROLE	AC	D	4	1	0,91	0,89	0,8099	17,74	CD
CONTROLE	AC	D	4	2	0,93	0,88	0,8184	19,02	CR
CONTROLE	AC	D	4	3	0,91	0,89	0,8099	29,97	A
CONTROLE	AC	D	4	4	0,89	0,93	0,8277		PERDEU
CONTROLE	AC	D	4	5	0,89	0,94	0,8366	30,01	A
CONTROLE	AC	D	4	6	0,92	0,89	0,8188		PERDEU
CONTROLE	AC	D	4	7	0,91	0,88	0,8008	29,64	A
CONTROLE	AC	E	5	1	0,94	0,89	0,8366	29,077	A
CONTROLE	AC	E	5	2	0,9	0,88	0,792	28,44	A
CONTROLE	AC	E	5	3	0,89	0,92	0,8188		PERDEU
CONTROLE	AC	E	5	4	0,88	0,93	0,8184		PERDEU
CONTROLE	AC	E	5	5	0,9	0,92	0,828	18,46	CR
CONTROLE	AC	E	5	6	0,89	0,9	0,801	19,07	M
CONTROLE	AC	E	5	7	0,89	0,93	0,8277	27,76	A
CONTROLE	AC	E	5	8	0,9	0,89	0,801	28,21	A
CONTROLE	AC	D	5	1	0,93	0,91	0,8463	29,89	A
CONTROLE	AC	D	5	2	0,89	0,9	0,801	29,03	A
CONTROLE	AC	D	5	3	0,87	0,89	0,7743		PERDEU
CONTROLE	AC	D	5	4	0,9	0,93	0,837	18,94	CD
CONTROLE	AC	D	5	5	0,92	0,89	0,8188	20,7	M
CONTROLE	AC	D	5	6	0,91	0,9	0,819	28,37	A
CONTROLE	AC	D	5	7	0,89	0,93	0,8277	29,33	A
CONTROLE	AC	E	6	1	0,93	0,92	0,8556		PERDEU

CONTROLE	AC	E	6	2	0,89	0,91	0,8099	28,01	A
CONTROLE	AC	E	6	3	0,88	0,93	0,8184	27,68	A
CONTROLE	AC	E	6	4	0,88	0,92	0,8096		PERDEU
CONTROLE	AC	E	6	5	0,87	0,9	0,783	28,4	A
CONTROLE	AC	E	6	6	0,9	0,89	0,801	20,37	CD
CONTROLE	AC	D	6	1	0,89	0,92	0,8188	19,73	CR
CONTROLE	AC	D	6	2	0,93	0,89	0,8277		PERDEU
CONTROLE	AC	D	6	3	0,94	0,88	0,8272	17,17	CD
CONTROLE	AC	D	6	4	0,91	0,88	0,8008	29,75	A
CONTROLE	AC	D	6	5	0,9	0,92	0,828	31,94	A
CONTROLE	AC	D	6	6	0,88	0,94	0,8272	28,84	A
CLAREADO	CP	E	1	1	0,89	0,93	0,8277	18,17	CR
CLAREADO	CP	E	1	2	0,9	0,89	0,801	20,31	CR
CLAREADO	CP	E	1	3	0,92	0,87	0,8004	27,02	A
CLAREADO	CP	E	1	4	0,93	0,88	0,8184	26,1	A
CLAREADO	CP	E	1	5	0,9	0,92	0,828	21,4	CD
CLAREADO	CP	E	1	6	0,88	0,93	0,8184	28,439	A
CLAREADO	CP	E	1	7	0,87	0,88	0,7656		PERDEU
CLAREADO	CP	E	1	8	0,92	0,89	0,8188	29,163	A
CLAREADO	CP	D	1	1	0,93	0,91	0,8463	27,64	A
CLAREADO	CP	D	1	2	0,91	0,89	0,8099	19,74	CD
CLAREADO	CP	D	1	3	0,89	0,93	0,8277	29,19	A
CLAREADO	CP	D	1	4	0,88	0,92	0,8096	26,77	A
CLAREADO	CP	D	1	5	0,87	0,89	0,7743	26,87	A
CLAREADO	CP	D	1	6	0,93	0,91	0,8463	27,03	A
CLAREADO	CP	E	2	1	0,89	0,92	0,8188	29,05	A
CLAREADO	CP	E	2	2	0,88	0,9	0,792	22,47	M
CLAREADO	CP	E	2	3	0,87	0,93	0,8091	28,9	A
CLAREADO	CP	E	2	4	0,9	0,89	0,801	28,12	A
CLAREADO	CP	E	2	5	0,91	0,88	0,8008	27,33	A
CLAREADO	CP	E	2	6	0,92	0,87	0,8004		PERDEU
CLAREADO	CP	E	2	7	0,89	0,92	0,8188	19,03	CR
CLAREADO	CP	D	2	1	0,88	0,89	0,7832	19,14	CD
CLAREADO	CP	D	2	2	0,92	0,89	0,8188	27,39	A
CLAREADO	CP	D	2	3	0,93	0,92	0,8556	28,581	A
CLAREADO	CP	D	2	4	0,9	0,89	0,801	27,42	A

CLAREADO	CP	D	2	5	0,92	0,92	0,8464	26,31	A
CLAREADO	CP	D	2	6	0,94	0,91	0,8554	25,93	A
CLAREADO	CP	D	2	7	0,89	0,9	0,801		PERDEU
CLAREADO	CP	D	2	8	0,88	0,93	0,8184		PERDEU
CLAREADO	CP	E	3	1	0,9	0,89	0,801	18,11	CR
CLAREADO	CP	E	3	2	0,92	0,88	0,8096	28,62	A
CLAREADO	CP	E	3	3	0,93	0,89	0,8277	29,31	A
CLAREADO	CP	E	3	4	0,89	0,9	0,801	28,16	A
CLAREADO	CP	E	3	5	0,88	0,92	0,8096	19,38	CD
CLAREADO	CP	E	3	6	0,92	0,91	0,8372		PERDEU
CLAREADO	CP	E	3	7	0,91	0,89	0,8099		PERDEU
CLAREADO	CP	E	3	8	0,93	0,89	0,8277	27,83	A
CLAREADO	CP	E	3	9	0,94	0,88	0,8272	30,02	A
CLAREADO	CP	D	3	1	0,89	0,9	0,801		PERDEU
CLAREADO	CP	D	3	2	0,88	0,92	0,8096		PERDEU
CLAREADO	CP	D	3	3	0,87	0,91	0,7917	26,73	A
CLAREADO	CP	D	3	4	0,89	0,9	0,801	19,25	CR
CLAREADO	CP	D	3	5	0,93	0,89	0,8277	28,94	A
CLAREADO	CP	D	3	6	0,91	0,88	0,8008	27,04	A
CLAREADO	CP	E	4	1	0,9	0,89	0,801	29,96	A
CLAREADO	CP	E	4	2	0,89	0,94	0,8366	20,22	CR
CLAREADO	CP	E	4	3	0,87	0,92	0,8004	8,27	CR
CLAREADO	CP	E	4	4	0,92	0,91	0,8372	28,77	A
CLAREADO	CP	E	4	5	0,92	0,89	0,8188	29,34	A
CLAREADO	CP	E	4	6	0,93	0,88	0,8184	28,05	A
CLAREADO	CP	E	4	7	0,89	0,93	0,8277		PERDEU
CLAREADO	CP	E	4	8	0,88	0,94	0,8272	27,65	A
CLAREADO	CP	D	4	1	0,94	0,89	0,8366	17,21	CD
CLAREADO	CP	D	4	2	0,87	0,93	0,8091	26,81	A
CLAREADO	CP	D	4	3	0,88	0,94	0,8272	27,03	A
CLAREADO	CP	D	4	5	0,89	0,91	0,8099		PERDEU
CLAREADO	CP	D	4	6	0,89	0,92	0,8188	28,906	A
CLAREADO	CP	D	4	7	0,93	0,89	0,8277	27,52	A
CLAREADO	CP	E	5	1	0,92	0,9	0,828		PERDEU
CLAREADO	CP	E	5	2	0,91	0,89	0,8099	29,01	A
CLAREADO	CP	E	5	3	0,89	0,94	0,8366	28,72	A

CLAREADO	CP	E	5	4	0,92	0,87	0,8004	21,09	M
CLAREADO	CP	E	5	5	0,9	0,88	0,792		PERDEU
CLAREADO	CP	E	5	6	0,92	0,91	0,8372	29,01	A
CLAREADO	CP	E	5	7	0,91	0,89	0,8099		PERDEU
CLAREADO	CP	D	5	1	0,89	0,9	0,801	17,38	CR
CLAREADO	CP	D	5	2	0,9	0,93	0,837	18,01	CD
CLAREADO	CP	D	5	3	0,88	0,9	0,792	26,84	A
CLAREADO	CP	D	5	4	0,89	0,93	0,8277	27,45	A
CLAREADO	CP	D	5	5	0,93	0,91	0,8463		PERDEU
CLAREADO	CP	D	5	6	0,91	0,89	0,8099	17,09	CD
CLAREADO	CP	D	5	7	0,89	0,92	0,8188	28,71	A
CLAREADO	CP	D	5	8	0,87	0,94	0,8178	27,88	A
CLAREADO	CP	E	6	1	0,9	89	80,1	18,46	CR
CLAREADO	CP	E	6	2	0,92	88	80,96	28,67	A
CLAREADO	CP	E	6	3	0,93	0,87	0,8091	28,09	A
CLAREADO	CP	E	6	4	0,89	0,93	0,8277	9,38	CR
CLAREADO	CP	E	6	5	0,88	0,91	0,8008	27,43	A
CLAREADO	CP	E	6	6	0,91	0,87	0,7917	27	A
CLAREADO	CP	E	6	7	0,86	0,92	0,7912	28,01	A
CLAREADO	CP	E	6	8	0,89	0,93	0,8277		PERDEU
CLAREADO	CP	D	6	1	0,9	0,89	0,801	25,31	A
CLAREADO	CP	D	6	2	0,91	0,88	0,8008	28,37	A
CLAREADO	CP	D	6	3	0,9	0,89	0,801	19,9	CD
CLAREADO	CP	D	6	4	0,89	0,92	0,8188	27,31	A
CLAREADO	CP	D	6	5	0,88	0,93	0,8184	28,94	A
CLAREADO	CP	D	6	6	0,92	0,89	0,8188	28,55	A
CLAREADO	AC	E	1	1	0,92	0,89	0,8188	29,41	A
CLAREADO	AC	E	1	2	0,93	0,88	0,8184	27,03	A
CLAREADO	AC	E	1	3	0,88	0,92	0,8096	21,47	CD
CLAREADO	AC	E	1	4	0,91	0,87	0,7917		PERDEU
CLAREADO	AC	E	1	5	0,89	0,93	0,8277	28,61	A
CLAREADO	AC	E	1	6	0,9	0,88	0,792		PERDEU
CLAREADO	AC	E	1	7	0,88	0,92	0,8096	27,21	A
CLAREADO	AC	D	1	1	0,92	0,91	0,8372	29,74	A
CLAREADO	AC	D	1	2	0,9	0,87	0,783	28,33	A
CLAREADO	AC	D	1	3	0,88	0,92	0,8096	28,94	A

CLAREADO	AC	D	1	4	0,94	0,93	0,8742	23,7	M
CLAREADO	AC	D	1	5	0,93	0,91	0,8463	11,73	CR
CLAREADO	AC	D	1	6	0,9	0,88	0,792	28,3	A
CLAREADO	AC	E	2	1	0,88	0,9	0,792	21,99	CD
CLAREADO	AC	E	2	2	0,89	0,92	0,8188	26,57	A
CLAREADO	AC	E	2	3	0,9	0,89	0,801	26,01	A
CLAREADO	AC	E	2	4	0,92	0,91	0,8372	27,69	A
CLAREADO	AC	E	2	5	0,91	0,89	0,8099	20,02	CD
CLAREADO	AC	E	2	6	0,92	0,88	0,8096	27,88	A
CLAREADO	AC	E	2	7	0,91	0,89	0,8099		PERDEU
CLAREADO	AC	E	2	8	0,88	0,93	0,8184		PERDEU
CLAREADO	AC	D	2	1	0,89	0,9	0,801	28,55	A
CLAREADO	AC	D	2	2	0,87	0,88	0,7656	29,14	A
CLAREADO	AC	D	2	3	0,89	0,87	0,7743		PERDEU
CLAREADO	AC	D	2	4	0,88	0,9	0,792	18,96	CR
CLAREADO	AC	D	2	5	0,89	0,91	0,8099	29,47	A
CLAREADO	AC	D	2	6	0,88	0,89	0,7832		PERDEU
CLAREADO	AC	E	3	1	0,91	0,89	0,8099	19,34	M
CLAREADO	AC	E	3	2	0,92	0,88	0,8096	18,28	A
CLAREADO	AC	E	3	3	0,9	0,89	0,801	20,37	A
CLAREADO	AC	E	3	4	0,93	0,91	0,8463	27,98	A
CLAREADO	AC	E	3	5	0,94	0,9	0,846	19,65	CD
CLAREADO	AC	E	3	6	0,9	0,88	0,792		PERDEU
CLAREADO	AC	E	3	7	0,89	0,93	0,8277		PERDEU
CLAREADO	AC	D	3	1	0,9	0,88	0,792	28,05	A
CLAREADO	AC	D	3	2	0,91	0,87	0,7917	28,37	A
CLAREADO	AC	D	3	3	0,92	0,89	0,8188	27,03	A
CLAREADO	AC	D	3	4	0,94	0,88	0,8272	26,88	A
CLAREADO	AC	D	3	5	0,89	0,92	0,8188	17,9	CR
CLAREADO	AC	D	3	6	0,88	0,89	0,7832	27,91	A
CLAREADO	AC	E	4	1	0,89	0,9	0,801	29,11	A
CLAREADO	AC	E	4	2	0,9	0,88	0,792	27,92	A
CLAREADO	AC	E	4	3	0,91	0,89	0,8099	27,48	A
CLAREADO	AC	E	4	4	0,92	0,91	0,8372	20,81	CR
CLAREADO	AC	E	4	5	0,9	0,89	0,801		PERDEU
CLAREADO	AC	E	4	6	0,89	0,92	0,8188	30,02	A

CLAREADO	AC	E	4	7	0,88	0,91	0,8008		PERDEU
CLAREADO	AC	E	4	8	0,93	0,89	0,8277	19,84	CD
CLAREADO	AC	E	4	9	0,94	0,9	0,846	27,36	A
CLAREADO	AC	D	4	1	0,87	0,93	0,8091	28,35	A
CLAREADO	AC	D	4	2	0,88	0,89	0,7832	28,19	A
CLAREADO	AC	D	4	3	0,89	0,91	0,8099		PERDEU
CLAREADO	AC	D	4	4	0,9	0,89	0,801	27,74	A
CLAREADO	AC	D	4	5	0,91	0,9	0,819	18,59	CR
CLAREADO	AC	D	4	6	0,92	0,89	0,8188	28,9	A
CLAREADO	AC	D	4	7	0,94	0,88	0,8272	17,39	CD
CLAREADO	AC	E	5	1	0,9	0,88	0,792		PERDEU
CLAREADO	AC	E	5	2	0,92	0,88	0,8096	27,52	A
CLAREADO	AC	E	5	3	0,91	0,9	0,819	17,32	A
CLAREADO	AC	E	5	4	0,94	0,88	0,8272	28,8	A
CLAREADO	AC	E	5	5	0,9	0,88	0,792	27,73	A
CLAREADO	AC	E	5	6	0,92	0,89	0,8188	20,46	M
CLAREADO	AC	E	5	7	0,9	0,89	0,801	20,64	CR
CLAREADO	AC	E	5	8	0,89	0,92	0,8188	19,81	CD
CLAREADO	AC	D	5	1	0,89	0,92	0,8188	29,48	A
CLAREADO	AC	D	5	2	0,87	0,91	0,7917	28,74	A
CLAREADO	AC	D	5	3	0,88	0,9	0,792	11,46	CR
CLAREADO	AC	D	5	4	0,94	0,89	0,8366	29,05	A
CLAREADO	AC	D	5	5	0,92	0,89	0,8188	28,39	A
CLAREADO	AC	D	5	6	0,93	0,91	0,8463	27,48	A
CLAREADO	AC	E	6	1	0,88	0,9	0,792	26,49	A
CLAREADO	AC	E	6	2	0,89	0,92	0,8188		PERDEU
CLAREADO	AC	E	6	3	0,87	0,93	0,8091	27,42	A
CLAREADO	AC	E	6	4	0,9	0,89	0,801	28,74	A
CLAREADO	AC	E	6	5	0,87	0,9	0,783		PERDEU
CLAREADO	AC	E	6	6	0,88	0,92	0,8096		PERDEU
CLAREADO	AC	E	6	7	0,89	0,91	0,8099	18,71	CR
CLAREADO	AC	E	6	8	0,92	0,89	0,8188	20,99	CD
CLAREADO	AC	E	6	9	0,93	0,91	0,8463	21,47	A
CLAREADO	AC	D	6	1	0,88	0,9	0,792	28,24	A
CLAREADO	AC	D	6	2	0,9	0,88	0,792	29,87	A
CLAREADO	AC	D	6	3	0,93	0,92	0,8556	28,92	A

CLAREADO	AC	D	6	4	0,94	0,91	0,8554	28,48	A
CLAREADO	AC	D	6	5	0,88	0,89	0,7832	23,79	CR
CLAREADO	AC	D	6	6	0,89	0,9	0,801	25,76	M