

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de mestrado em Odontologia

**INFLUÊNCIA DO USO DE CLAREADORES DENTAIS
NA ADESÃO DE BRÁQUETES ORTODÔNTICOS**

Thiago Pacheco Heringer

Belo Horizonte
2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Thiago Pacheco Heringer

INFLUÊNCIA DO USO DE CLAREADORES DENTAIS
NA ADESÃO DE BRÁQUETES ORTODÔNTICOS

Dissertação apresentado ao programa de mestrado em Odontologia: área de concentração Ortodontia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração: Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Ênio Tonani Mazzeiro
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Dayse Aparecida Pieroli

Belo Horizonte
2007

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

H518i Heringer, Thiago Pacheco
Influência do uso de clareadores dentais na adesão de bráquetes ortodônticos / Thiago Pacheco Heringer. Belo Horizonte, 2007.
66f. : il.

Orientador: Ênio Tonani Mazzeiro
Co-orientadora: Dayse Aparecida Pieroli
Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Odontologia.
Bibliografia.

1. Clareamento de dente. 2. Ortodontia. 3. Peróxido de hidrogênio. 4. Esmalte dentário. I. Mazzeiro, Ênio Tonani. II. Pieroli, Dayse Aparecida. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

CDU: 616.314-089.23

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais,
Maury e Tereza, pela dedicação e es-
forço na minha educação e formação.

AGRADECIMENTOS

A **toda minha família**, especialmente a **minha irmã Izabela** por compreenderem minha ausência em momentos especiais e pelo incentivo na realização deste curso.

Ao professor e orientador **Ênio Tonani Mazzeiro** pela orientação, incentivo, disponibilidade, apoio na realização deste trabalho e pela valiosa troca de experiências durante toda a minha caminhada.

A **Dayse Aparecida Pieroli** pela co-orientação, disponibilidade e boa vontade em todos os momentos.

Ao **Prof. Flávio Ricardo Manzi** por todo o empenho e participação incondicional na realização desta pesquisa.

Ao **Prof. Perrin e ao André** do departamento de Engenharia Mecânica da PUC-Minas pela disponibilidade e ajuda fundamental na execução dos testes desta pesquisa.

Ao **Prof. Dauro Douglas Oliveira** pela parceria na elaboração do dispositivo utilizado neste trabalho, pela credibilidade em mim depositada e pelo seu exemplo de profissionalismo e dedicação a esta instituição.

A **todos os professores do curso de mestrado em Ortodontia da PUC-Minas** pelo exemplo de dedicação, agradável convivência, respeito e todos os ensinamentos fundamentais não só na Ortodontia, mas para toda a vida.

Ao **Wellington Rody** pelo incentivo e apoio na escolha desta instituição para a minha formação profissional.

A minha **Luciana** pelo carinho, dedicação, ajuda, paciência e compreensão nessa jornada.

Aos amigos, **Klinger, Larissa Leonardo, Mariana Maciel, André Higino, Nilson e Marcelo Xavier** pelo companheirismo e harmoniosa convivência destes anos.

Aos queridos colegas, **Barbra, Christiane, Mariana Pacheco, Murilo e Silvana** pela amizade e a honra de tê-los conhecido;

Aos demais colegas, **Ana Paula, Flávio, Ludmila, Roberta, Bruna, Bruno Fonseca, Bruno Gribel, Maria Rita, Paula, Rafael e Sarah**, pela agradável convivência;

Aos grandes amigos **José Luiz, Renato Monteiro e Tony** pelo respeito, amizade, cumplicidade e pela partilha de bons momentos aqui em Belo Horizonte.

A amiga **Lívia Loriato**, pela receptividade e apoio no início do curso em Belo Horizonte.

A todos os **funcionários da PUC-Minas** pela gentileza, paciência e empenho na resolução de nossas necessidades durante todo o curso;

A **Consuelo**, meu sincero agradecimento e o meu carinho especial.

A todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização e elaboração deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

Introdução: O objetivo deste estudo foi avaliar as possíveis influências do clareamento dental com peróxido de carbamida a 10% e peróxido de hidrogênio a 38% sobre a colagem de bráquetes ortodônticos. Estimar o tempo mínimo de espera para a colagem e determinar as áreas mais susceptíveis à fratura. **Métodos:** noventa pré-molares extraídos por motivos odontológicos foram obtidos e divididos em um grupo controle (n = 10), um grupo clareado com peróxido de carbamida a 10% por 14 dias (n = 40) e um grupo clareado com peróxido de hidrogênio a 38% por 3 dias (n = 40). Após o processo de clareamento, os dentes foram mantidos em saliva artificial por 1, 10, 20 e 30 dias antes da colagem dos bráquetes, sendo que cada intervalo de tempo caracterizou um subgrupo. A força de colagem foi medida em uma máquina de ensaios universal, e os resultados medidos em MPa. Foi utilizado o Adhesive Remnant Index (ARI) para a avaliação da área de falha entre o dente e o bráquete. Os dados obtidos foram analisados com a análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey ($p < 0,05$). **Resultados:** A força de adesão para o grupo controle foi de $15,06 \pm 2,73$ MPa. As médias para o grupo de clareamento com peróxido de carbamida a 10% foram de $5,37 \pm 2,76$ MPa para 1 dia; $9,06 \pm 3,71$ MPa para 10 dias; $14,24 \pm 5,54$ para 20 dias e $15,97 \pm 0,91$ MPa para 30 dias. Para o grupo de clareamento em com peróxido de hidrogênio as médias foram $10,35 \pm 5,26$ MPa para 1 dia; $10,43 \pm 4,07$ MPa para 10 dias; $10,73 \pm 4,94$ MPa para 20 dias e $14,15 \pm 4,55$ MPa para 30 dias. O teste de Tukey ($p < 0,05$) mostrou diferença significativa entre o grupo controle e o grupo de clareamento caseiro e de consultório nos intervalos de 1 e 10 dias. No intervalo de 1 dia, o clareamento caseiro obteve média de adesão estatisticamente menos que o grupo de clareamento em consultório. O teste ANOVA não mostrou diferenças entre os grupos clareados e o grupo controle nos intervalos de 20 e 30 dias. **Conclusão:** O clareamento dental diminuiu a força de colagem, nos primeiros momentos, de bráquetes ortodônticos. As forças de adesão retornam aos valores pré-clareamento em 20 dias.

Palavras-chave: 1- Clareamento

2 – Ortodontia

3 – Peróxido de hidrogênio

4 – Esmalte dentário

ABSTRACT

Introduction: The objective of this study was to evaluate the possible influences of dental bleaching with 10% carbamide peroxide and 38% hydrogen peroxide upon orthodontic bonding. Estimate the minimum delay after bleaching to bond brackets to enamel and determine the failure sites. **Methods:** Ninety pre-molars were collected and divided in to a control group (n = 10), one group bleached with 10% carbamide peroxide for 14 days (n = 40). Other group was bleached with 38% hydrogen peroxide for 3 days (n = 40). After the bleaching process teeth of the two test groups were stored in artificial saliva for 1, 10, 20 and 30 days before tested (n = 10 for each time interval). The shear bond strength testing were performed in all teeth and data were recorded in MPa. Adhesive Remnant Index (ARI) scores were determined after the brackets failed. Data were analyzed with analysis of variance (ANOVA) and the Tukey test (P< 0,05). **Results:** the shear bond strength in the control group was $15,06 \pm 2,73$ MPa. The shear bond strengths for the at-home bleaching was $5,37 \pm 2,76$ MPa for 1 day; $9,06 \pm 3,71$ MPa for 10 days; $14,24 \pm 5,54$ MPa for 20 days and $15,97 \pm 0,91$ Mpa for 30 days. For the in-office bleaching group, the shear bond strengths were $10,35 \pm 5,26$ MPa for 1 day; $10,43 \pm 4,07$ MPa for 10 days; $10,73 \pm 4,94$ MPa for 20 days and $14,15 \pm 4,55$ for 30 days. The Tukey test (p< 0,05) showed significant difference between the control group and the two techniques in 1 and 10 days after bleaching. In 1 day after bleaching, the at-home bleaching had statistically lower shear bond strength than the in-office bleaching. The ANOVA showed no statistical difference between the control group and the two bleaching techniques in 20 and 30 after bleaching. **Conclusion:** Dental bleaching negatively affect the shear bond strength of metal brackets in 1 and 10 days after bleaching, returning to pre-bleaching values in 20 days.

Key words: 1 – Tooth Bleaching

2 – Orthodontics

3 – Hydrogen peroxide

4 – Dental enamel

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Trave confeccionada com fio de aço 0.021 x 0.025''	37
FIGURA 2 - Suporte para a trave e receptáculo de encaixe para o corpo de prova.....	38
FIGURA 3 - Trave posicionada sobre o receptáculo pronta para a fixação do dente.....	38
FIGURA 4 - Dente em posição para ser incluído em resina acrílica.....	39
FIGURA 5 - Vista superior do receptáculo com o dente em posição.....	39
FIGURA 6 - Vista lateral do receptáculo com o dente em posição.....	40
FIGURA 7 - Vista superior do receptáculo com o cano de ½ polegada encaixado.....	40
FIGURA 8 - Vista superior do dente incluído em resina acrílica autopolimerizável.....	41
FIGURA 9 - Máquina de ensaios universal EMIC DL 500.....	42
FIGURA 10 - Dispositivo de teste em posição com o corpo de prova para o teste numa vista frontal.....	43
FIGURA 11 - Dispositivo de teste em posição com o corpo de prova para o teste numa vista lateral.....	43

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Distribuição da amostra entre os grupos.....	35
TABELA 2 - Composição e concentração dos elementos constituintes da saliva artificial.....	35
ARTIGO	
Tabela 1 – Médias das forças de adesão comparando o grupo controle, o grupo de clareamento caseiro e de consultório nos diferentes tempos de espera com os desvios padrão.....	54

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -Comparativo das forças de colagem em MPa entre o grupo controle, clareamento caseiro e de consultório por intervalos de tempo.....	54
---	----

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	12
2 – REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1 – Características normais do esmalte.....	16
2.2 – Efeitos dos clareadores sobre a superfície do esmalte.....	16
2.3 – Efeitos dos clareadores sobre os procedimentos adesivos.....	22
2.4 – Influência dos clareadores sobre a colagem de bráquetes Ortodônticos.....	24
3 – PROPOSIÇÃO.....	31
4 – MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
4.1 – Material.....	34
4.1.1 – Amostra.....	34
4.1.2 – Solução de saliva artificial	35
4.1.3 – Sistema adesivo	36
4.1.4 – Bráquetes.....	36
4.1.5 – Soluções clareadoras.....	36
4.1.6 – Fonte de luz.....	36
4.1.7 – Máquina universal de ensaios.....	36
4.2 – Métodos.....	37
4.2.1 – Confeção dos corpos de prova.....	37
4.2.2 – Colagem dos bráquetes.....	41
4.2.3 – Teste de resistência ao cisalhamento.....	41
4.2.4 – Método estatístico.....	44
4.2.5 – Determinação das áreas de fratura.....	44
5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO: HERINGER, T.P., MANZI, F.R., PIEROLI, D.A., MAZZIEIRO, E.T. Influência do uso de clareadores dentais na colagem de bráquetes ortodônticos.....	45
6 – CONCLUSÕES GERAIS.....	61
7 – REFERÊNCIAS.....	63

1 - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

O apelo estético da sociedade moderna tem aumentado a busca por tratamentos odontológicos que possam melhorar as características dos sorrisos dos pacientes, seja por tratamentos restauradores, ortodônticos ou cosméticos. Nesse aspecto, a busca pelo tratamento ortodôntico associado ao clareamento dental vem apresentando uma demanda cada vez maior.

O clareamento dental pode ser efetivo em restaurar a aparência de dentes manchados pelos mais diversos motivos e também como coadjuvante em tratamentos restauradores mais extensos (Vyver et al., 1997). Por sua vez, o tratamento ortodôntico visa à obtenção de um sorriso agradável e funcionalmente adequado. Idealmente, o clareamento dos dentes deveria ocorrer posteriormente ao tratamento ortodôntico. Contudo, tem-se notado, algumas vezes, a inversão dessas condutas clínicas, o que pode resultar em menor adesividade dos acessórios ortodônticos.

Nos dias atuais, duas técnicas de clareamento se sobressaem, o de consultório e o caseiro. A técnica de clareamento no consultório necessita de proteção dos tecidos moles adjacentes para a aplicação de um gel de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) nas concentrações que variam de 15% a 37%, e podem ser ativados por uma fonte de calor ou luz, tendo um resultado mais imediato (Hegedus et al., 1998). O clareamento caseiro normalmente utiliza uma moldeira formada a vácuo na qual é depositado o peróxido de carbamida como agente clareador em diversas concentrações, que vão desde 10% a 22%, e seu uso é, em média, de 8 horas diárias por um período que pode chegar até 21 dias. (McGukin et al., 1992)

Alguns autores como Seghi e Denry (1992), Tong et al. (1993) e Josey et al. (1996), relataram que algumas alterações na morfologia da superfície do esmalte humano podem ser detectadas quando o esmalte intacto é exposto a géis clareadores de diferentes tipos e fórmulas. Outros autores como Ruse et al. (1990), Vyver et al. (1997) e Cavalli et al. (2004) evidenciaram uma queda inicial na força de adesão da resina ao dente que foi previamente clareado.

Em relação à ortodontia, poucos trabalhos na literatura foram realizados no intuito de se mostrar as interferências das substâncias clareadoras na adesividade entre as resinas e o esmalte. Outros fatores como o tempo de espera necessário para se colar os acessórios após o clareamento dos dentes e as principais localizações das áreas de fratura nos testes de tração ainda não foram totalmente elucidados.

2 – REVISÃO DA LITERATURA

2 – REVISÃO DA LITERATURA

2.1 – Características normais do esmalte

O esmalte humano é composto principalmente por material inorgânico semelhante à hidroxiapatita (95%), quantidade reduzida de matéria orgânica (4%) e de 1 a 4% de água que se apresenta ligada às proteínas na camada de hidratação dos cristais, aprisionada nos cristais ou livre. A configuração do esmalte corresponde a uma estrutura sólida microporosa e transluzente. Entre os cristais existem espaços ou microporos, chamados de espaços inter cristalinos, por onde circula o fluido adamantino.

Segundo Orban (1989) o esmalte é composto por prismas, bainha do prisma e substância interprismática. Os prismas seguem um caminho tortuoso desde a junção amelo-dentinária até a superfície do dente, e tem em média 4 micrômetros de diâmetro. Normalmente possui uma aparência clara e cristalina, permitindo assim livre passagem de luz. Quando observados sob o microscópio eletrônico de varredura, os prismas apresentam-se com uma aparência de buraco de fechadura.

A matriz orgânica provavelmente envolve cada cristal de apatita e está orientada paralelamente em torno dos prismas. Isso faz com que os cristais não estejam tão intimamente ligados permitindo espaço para a matriz orgânica.

Um esmalte aprismático com aproximadamente 10 a 30µm de espessura é encontrado na superfície dental. Nele não são observados prismas e todos os cristais de apatita estão paralelos entre si. Essa camada possui 10% menos mineral, porém apresenta-se mais rica em flúor.

2.2 – Efeitos do clareador sobre a superfície do esmalte

Seghi e Denry (1992) realizaram um estudo *in vitro* para avaliar os efeitos do peróxido de carbamida a 10% nas fraturas aparentes, dureza e características de

abrasão do esmalte dental humano. Para tal, utilizaram molares humanos extraídos com a superfície de esmalte intacta. Todos os dentes foram limpos com ultra-som e armazenados em solução salina anti-ácida a base de fosfato. Os dentes então, foram imersos por 12 horas numa solução de peróxido de carbamida a 10% uma única vez. No estudo, os autores não relataram nenhuma mudança significativa na dureza superficial do esmalte, mas houve uma suave, porém significativa, queda na resistência à abrasão do esmalte após o clareamento. Os autores atribuíram essa alteração no comportamento do esmalte a uma alteração na matriz orgânica provocada por uma ação química do peróxido de hidrogênio, que é um subproduto do peróxido de carbamida.

McGuckin et al. (1992) utilizaram um microscópio eletrônico de varredura para descrever as alterações morfológicas clinicamente relevantes da superfície do esmalte após a utilização de um gel anti-séptico, comprado livremente em farmácias, que contem peróxido de carbamida a 10%, peróxido de hidrogênio a 30% e peróxido de carbamida a 10%. No estudo foram usados 14 incisivos centrais humanos hígidos. Os dentes foram estocados em um recipiente hermeticamente fechado contendo solução salina isotônica, com 0,2% de azido de sódio, até serem utilizados. No microscópio eletrônico, o grupo do peróxido de hidrogênio revelou a superfície vestibulo-cervical do esmalte como se estivesse arranhada e a superfície vestibulo-incisal com o aspecto de como se tivesse sido atacada por ácido. O grupo do clareamento com peróxido de carbamida revelou uma superfície arranhada aleatoriamente e com depressões de diversos tamanhos. Os autores concluíram que em todos os métodos de clareamento houve alteração na superfície do esmalte, porém houve uma tendência de alterações mais suaves quando o peróxido de carbamida a 10% é utilizado frente ao peróxido de hidrogênio a 30%.

Shannon et al. (1993) analisaram a micro dureza e a superfície do esmalte dental no microscópio eletrônico de varredura, após o clareamento com peróxido de carbamida a 10%. No estudo foram utilizados molares humanos que foram imediatamente estocados numa solução salina, numa temperatura de 3 graus Celsius. As soluções clareadoras apresentavam pH que variava de 4,3 até 7,2. Blocos de esmalte dos dentes extraídos foram incorporados a um dispositivo semelhante a um aparelho ortodôntico removível, feito de acrílico, onde apenas uma face do esmalte permanecia em contato com o meio externo. Esses blocos de esmalte incorporados ao dispositivo de acrílico eram

submetidos ao clareamento em condições laboratoriais e depois os aparelhos que os continham eram usados por voluntários adultos saudáveis por 12 horas diárias, para que a saliva provocasse a remineralização do esmalte. As observações foram realizadas com 2 e 4 semanas de uso. Nenhuma diferença foi encontrada com relação à micro dureza do esmalte entre os grupos controle e experimentais. Porém, ao microscópio eletrônico de varredura observaram diferença significativa na superfície do esmalte entre os grupos. Os autores concluíram que os efeitos do peróxido de carbamida a 10% podem alterar a remineralização do esmalte, e que os clareadores com menor pH causam erosão do esmalte.

Tong et al. (1993) investigaram os efeitos da técnica de clareamento em consultório com peróxido de hidrogênio a 30% e a micro-abrasão do esmalte com ácido hidroclorídrico a 18% sobre a superfície do esmalte em condições laboratoriais. Utilizaram 24 dentes extraídos e os submetem a 10 ciclos de 30 minutos de técnica de clareamento com peróxido de hidrogênio e a 20 ciclos de 30 segundos de técnica de micro abrasão do esmalte com ácido clorídrico a 18%. Posteriormente, as superfícies dos dentes foram analisadas com um microscópio eletrônico de varredura e com um microscópio óptico de luz polarizada. Como resultado, observaram que o peróxido de hidrogênio mostrou-se menos destrutivo ao esmalte dental do que a micro-abrasão, e salientaram que como a ação do peróxido de hidrogênio não fica confinada ao esmalte superficial, esse clareador pode ser usado para remover descolorações a fundo no esmalte e até em dentina.

Zalkind et al. (1996) mensuraram o efeito dos mais comuns materiais clareadores sobre a morfologia da superfície do esmalte por meio de microscopia eletrônica de varredura, dentina e cemento em dentes humanos. Para o experimento foram utilizados 18 pré-molares humanos extraídos por razões ortodônticas e armazenados em solução salina. Foram testados o peróxido de hidrogênio a 35%, o peróxido de carbamida a 10% e o perborato de sódio. Os dentes foram então embebidos nas soluções clareadoras respectivas e depois encubados a 37 graus Celsius por 7 dias. No esmalte, o peróxido de hidrogênio causou porosidades e extenso aplainamento na superfície. O peróxido de carbamida não causou diferenças na superfície do esmalte e se mostrou semelhante ao controle. O perborato de sódio levou a apenas um leve aplainamento de superfície. Em dentina o peróxido de hidrogênio causou as mais severas alterações, como rugosidades e aparência de ter sido atacado por ácido. A dentina tratada com peróxido de carbamida e per-

borato de sódio se mostrou semelhante ao controle. Em cimento, todos os clareadores causaram múltiplas irregularidades e fragmentação de superfície.

Hegedüs et al. (1999) avaliaram no microscópio de força atômica, a superfície o esmalte dental submetido ao efeito de três géis clareadores, sendo dois constituídos por peróxido de carbamida a 10% e um peróxido de hidrogênio a 35%. Foram utilizados quinze incisivos intactos, os quais tiveram as câmaras pulpares removidas e foram armazenados em uma solução de cloramina-T a 0,5%. Todos os dentes foram submetidos a um total de 28 horas de tratamento em laboratório, divididas em 7 ciclos de 4 horas cada. Foram observadas modificações no esmalte em todos os grupos, porém o resultado mais expressivo foi o do grupo do peróxido de hidrogênio a 35% onde a profundidade dos sulcos foi muito aumentada. Os autores concluíram que os peróxidos não afetam somente a superfície do esmalte, mas também eles penetram dentro do esmalte, devido ao seu baixo peso molecular, desnaturando assim a parte orgânica desse tecido.

Potocnik et al. (2000) avaliaram o efeito do peróxido de carbamida a 10% sobre a microdureza, microestrutura e o conteúdo mineral no esmalte humano através de um estudo *in vitro* no qual foram utilizados seis dentes extraídos, que foram armazenados em solução fisiológica em temperatura ambiente até serem requisitados. Os dentes foram então submetidos ao gel clareador com peróxido de carbamida a 10% por 336 horas, sendo a solução clareadora trocada a cada oito horas. Os resultados do estudo mostraram que o gel clareador não alterou significativamente a micro dureza do esmalte. A microscopia eletrônica de varredura mostrou alterações locais na microestrutura do esmalte semelhantes a cáries insipientes, mostrou um decréscimo na concentração de cálcio e fósforo, e ainda um decréscimo na proporção cálcio-fósforo. Depois da análise de todos os resultados, os autores concluíram que as alterações químicas e micro-estruturais encontradas no esmalte não eram clinicamente relevantes.

Cavalli et al. (2004) avaliaram os efeitos de géis clareadores com baixa concentração de peróxido de carbamida na força de tensão final do esmalte dental. Para tal, utilizaram géis com concentrações de 10%, 15%, 16% e 20% de peróxido de carbamida. Encontraram um evidente enfraquecimento do esmalte frente aos clareadores à base de peróxido de carbamida com uma queda na força de adesão do esmalte, atribuída à este enfraquecimento, e não pelo efeito oxidante do clareador. Por fim os autores concluí-

ram que significativas reduções na força final de tensão do esmalte foram observadas após a exposição aos peróxidos de carbamida.

Suliaman et al. (2004) investigaram o efeito do peróxido de hidrogênio a 35% sobre o esmalte e dentina humana. Para tal, os autores selecionaram terceiros molares não erupcionados e deles retiraram blocos de esmalte e dentina que seriam analisados posteriormente. O estudo foi dividido em três partes avaliando-se a erosão, a resistência à abrasão e a dureza, tanto do esmalte quanto da dentina. Para avaliar a erosão do esmalte, 40 amostras de dentes foram divididas em dez grupos. O grupo 1 foi clareado com peróxido de hidrogênio ativado por lâmpada de plasma por 6 segundos e depois deixado sob efeito do clareador por mais 10 minutos, esse procedimento foi repetido três vezes, resultando num tempo total de exposição de trinta minutos. O grupo 2 foi embebido numa solução de ácido cítrico a 0,3% por 30 minutos. O grupo 3, grupo controle, foi apenas lavado com água. O grupo 4 teve aplicação de peróxido de hidrogênio a 35% assim como no primeiro grupo, porém após o clareamento, foi escovado com dentifrício por um minuto. Como resultado nos testes de abrasão, os autores observaram que apenas o grupo onde foi usado o ácido cítrico a erosão foi estatisticamente diferente do grupo controle. Para o teste de abrasão à dentina, 30 amostras do tecido foram divididas em cinco grupos. O grupo 1 foi o grupo controle, onde os blocos de dentina foram apenas escovados por 30 minutos com água destilada. O grupo 2 foi escovado por 30 minutos usando peróxido de hidrogênio a 35%. O grupo 3 foi clareado com peróxido de hidrogênio a 35% ativado por luz de plasma como na fase 1. O grupo 4 teve o mesmo tratamento do grupo 3, porém após o clareamento foi escovado por 1 minuto utilizando dentifrício. O grupo 5 foi lavado com água e depois escovado com dentifrício por 1 minuto. E o grupo 6 foi embebido em suco de laranja por trinta minutos e depois escovado com dentifrício por mais 1 minuto. Como resultado dos testes de abrasão à dentina, os autores observaram que não há diferença estatisticamente significativa entre os grupos, excetuando-se o grupo que foi tratado com suco de laranja, onde se observou maior perda de tecido dentinário. Para o teste de dureza, dez amostras de esmalte e dez de dentina foram selecionadas, que foram submetidas a endentações e depois clareadas com peróxido de hidrogênio a 35% por 30 minutos e os resultados mensurados. Para esse teste os resultados revelaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre as medidas pré e pós clareamento. Nesse

estudo, os autores também avaliaram os efeitos do clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% sobre a superfície do esmalte e da dentina com o auxílio de um microscópio eletrônico. Para tal, dez amostras de esmalte e dez de dentina foram selecionadas e clareadas com peróxido de hidrogênio a 35% ativado por luz de plasma por três ciclos de 10 minutos cada. Como resultado, os autores observaram que não houve diferença entre os tecidos clareados e os não clareados. Concluíram que não há efeitos deletérios sobre o esmalte e dentina quando clareados com peróxido de hidrogênio a 35% ativado por luz de plasma.

Efeoglu et al. (2005) investigaram a desmineralização do esmalte após ser clareado com peróxido de carbamida a 10%, com o auxílio da tomografia microcomputadorizada. Os autores reuniram seis segundos molares superiores hígidos e os armazenaram em solução fisiológica até serem utilizados. Doze blocos de dentes, medindo 2x3 mm de secção transversal e 4 mm de espessura foram retirados dos dentes. Esses blocos foram submetidos à tomografia microcomputadorizada, para a avaliação prévia do conteúdo mineral dos dentes. Posteriormente os blocos foram submetidos ao clareamento com peróxido de carbamida a 10% em ambiente úmido por oito horas, lavados com água deionizada e armazenados em saliva artificial por 16 horas. Esse ciclo se repetiu por 15 dias consecutivos. Os blocos então foram submetidos a mais uma tomografia microcomputadorizada para comparação com os dados iniciais. Os autores encontraram uma diferença estatisticamente significativa no conteúdo de hidroxiapatita na região mais externa do esmalte, penetrando até 50µm abaixo da superfície.

Rodrigues et al. (2005) avaliaram os efeitos “*in situ*” no esmalte do clareamento caseiro com peróxido de carbamida a 10%, do clareamento em consultório com peróxido de carbamida a 37% e uma combinação dos dois. Os autores coletaram 36 terceiros molares humanos não irrompidos e os armazenaram em uma solução de formol a 10%. As raízes foram removidas e as coroas foram seccionadas transversalmente e longitudinalmente para obter um total de 88 cubos de esmalte. Esses cubos de esmalte foram então colados nos primeiros molares superiores de voluntários que apresentavam boa saúde geral, avaliando o potencial de remineralização da saliva, aumentando a confiabilidade aos resultados do estudo. Os voluntários foram divididos em 4 grupos. No primeiro grupo os pacientes foram submetidos ao clareamento com a técnica de consultório,

que consistia na aplicação de peróxido de hidrogênio a 37% ativado por luz durante 30 minutos, e houve repetição do ciclo 7 e 14 dias depois. No grupo que foi realizado o clareamento caseiro, os pacientes foram instruídos a utilizar as moldeiras de acetato contendo o peróxido de carbamida a 10% por no mínimo 6 horas diárias durante 21 dias. Um terceiro grupo foi submetido à combinação das duas técnicas, enquanto o último grupo serviu como controle e nada foi feito. Depois do período de clareamento, os cubos de esmalte foram cuidadosamente removidos e submetidos ao teste de microdureza. Para o teste, foi utilizada a máquina de testes Future Tech. Foram feitas então endentações nos cubos de esmalte para avaliação. Como resultado, os autores observaram que não houve diferença estatisticamente significativa na variável tempo (inicial e final) e entre as técnicas de clareamento. Mas quando comparada ao grupo controle, houve uma diminuição na microdureza do esmalte, mas sem significância clínica.

2.3 – Efeitos dos clareadores sobre os procedimentos adesivos

Ruse et al. (1990) avaliaram a queda da adesividade da resina ao esmalte após ter sido tratado com H_2O_2 . Para tal, foram obtidos incisivos de novilhos e foram armazenados em água limpa a 4° C até serem submetidos ao clareamento com peróxido de hidrogênio a 35%, com e sem polimento prévio, e clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% seguido de ataque com ácido fosfórico a 37%. Os grupos foram expostos ao agente clareador por 60 minutos. Depois os corpos de prova foram submetidos a uma espectrografia de raios X, e a uma espectrografia de massa para se obter a composição química do esmalte. Como resultado, os autores observaram uma significativa queda na concentração de cálcio (Ca) e fósforo (P) nos grupos onde o uso do agente clareador foi seguido de ataque ácido, porém concluíram que uma possível queda da força de adesão não está relacionada às alterações induzidas pelo clareador na composição química do esmalte.

Strokes et al. (1992) desenvolveram uma pesquisa cujo objetivo era determinar e comparar os valores da força adesiva da resina fotopolimerizada ao esmalte

humano condicionado (grupo controle) e com o esmalte humano submetido ao clareamento realizado com peróxido de hidrogênio a 35% e com gel de peróxido de carbamida a 10%. Trinta terceiros molares humanos foram separados em três grupos: controle (os quais foram condicionados com ácido fosfórico a 37% por um minuto); grupo 1, no qual os dentes foram imersos em peróxido de hidrogênio a 35% por duas horas; e o grupo 2, no qual os dentes foram imersos em peróxido de carbamida a 10% por quatorze dias. Os grupos, antes do teste de resistência ao cisalhamento, foram armazenados em água por 48 horas. Os resultados sugeriram que as médias das forças adesivas entre o esmalte e a resina nos dentes clareados com peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida foram significativamente menores que a média do grupo controle.

Dishman et al. (1994) no intuito de avaliar a força adesiva da resina ao esmalte pós-clareamento realizado em consultório odontológico, reuniram quarenta molares humanos, os quais foram divididos em grupos controle (10 dentes) e experimentais (30 dentes separados em grupos de B a E). O material clareador utilizado foi o peróxido de hidrogênio a 25%, aplicado durante 20 minutos. Os grupos C, D e E sofreram o mesmo processo, todavia, o procedimento adesivo era realizado, respectivamente, um dia, uma semana e um mês após o término do procedimento de clareamento. O teste da força adesiva ao cisalhamento suportou a hipótese de que o uso do peróxido de hidrogênio para o clareamento do esmalte resultava em redução da força adesiva dependendo do tempo que se esperava para realização do procedimento de adesão. O grupo B obteve a menor média de força adesiva. Observou-se ainda que a força adesiva retornava aos valores próximos do normal quando o procedimento adesivo era realizado 24 horas após o clareamento e permanecia constante durante as quatro semanas subseqüentes.

Vyver et al. (1997) realizaram um estudo no intuito de avaliar o efeito do tempo sobre a força de adesão da resina composta sobre o esmalte submetido a um clareador à base de peróxido de carbamida a 35% dual, por 4 minutos, ativado por um fotopolimerizador. A adesão foi medida imediatamente após o clareamento, uma e duas semanas após o procedimento. Os grupos foram clareados e depois estocados em água destilada até o momento do teste. Como resultado os autores observaram uma queda na adesão no grupo onde o teste foi realizado imediatamente depois do clareamento. Essa adesão foi se recuperando gradativamente de acordo com o passar do tempo. Este efeito

foi atribuído ao oxigênio residual liberado como subproduto da reação de decomposição do peróxido de hidrogênio. Esse oxigênio seria um inibidor da polimerização da resina composta.

Cavalli et al. (2001) analisaram a influência do clareamento na força de adesão da resina composta ao esmalte dental em função do tempo. Para tal utilizaram em seu estudo o peróxido de carbamida a 10%, 16% e 20% com pH próximo ao neutro, de duas marcas diferentes disponíveis no mercado. Constataram que logo após o clareamento houve uma significativa queda na força de adesão em todos os grupos. Mostraram ainda que a recuperação da força de adesão do esmalte tinha uma ligação direta com o tempo decorrido do clareamento e que maiores concentrações do clareador não prolongaram o tempo necessário previamente a procedimentos adesivos. Essa capacidade de recuperação do esmalte foi atribuída pelos autores à saliva, que tem um potencial remineralizador, diminuindo assim os efeitos adversos dos géis clareadores.

2.4 – Influência dos clareadores sobre a colagem de bráquetes ortodônticos

Bishara et al. (1993) realizaram um estudo para avaliar os efeitos do peróxido de carbamida na colagem de bráquetes ortodônticos. Obteve-se amostra de 40 dentes humanos extraídos que foi estocada em timol a 0,1 %. Um grupo com 20 dentes foi clareado com peróxido de carbamida a 10% durante uma semana, com troca da solução clareadora a cada 8 horas. O outro grupo foi deixado em água destilada. A colagem dos bráquetes metálicos da empresa GAC utilizados nesse estudo foi feita com a resina ortodôntica Concise®. Após o clareamento, os dentes foram armazenados em água destilada por 48 horas, até que o teste de tração feito com uma máquina Instron com velocidade de tração de 0,5 cm/min fosse realizado. Os autores observaram que nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre os grupos.

Miles et al. (1994) conduziram um estudo para verificar a influência do uso doméstico de produtos clareadores à base de peróxido de carbamida a 10% na adesividade de bráquetes ortodônticos cerâmicos pré-revestidos (Transcend II, Uitek

Corp.). Nesse estudo, 60 molares foram obtidos e divididos em três grupos de 20 dentes cada e armazenados em cloreto de sódio a 0,9%. O primeiro grupo foi o grupo controle, no qual foi aplicado ácido fosfórico a 37% por 20 segundos e depois foi aplicado o agente adesivo, e então os dentes foram colocados em água destilada por uma semana. No grupo 2 os dentes foram imersos em peróxido de carbamida a 10% por 72 horas, o gel clareador foi trocado a cada 8 horas. Logo após o clareamento, os bráquetes foram colados da mesma maneira do grupo controle. O grupo 3 diferia do grupo 2 apenas pelo fato de depois do clareamento, os dentes foram estocados em água destilada por 1 semana antes de serem colados os bráquetes. Para o teste de tração foi utilizada uma máquina de teste universal Instron, com velocidade de 2,54 cm/min. Os resultados do teste de tensão e da análise do microscópio eletrônico de varredura sustentaram a hipótese de que os dentes clareados, quando colados e testados imediatamente após o procedimento de clareamento, têm sua força adesiva significativamente reduzida quando comparada com o grupo controle e o grupo onde houve espera de uma semana. Por isso sugeriu-se a interrupção do uso dos clareadores pelo menos uma semana antes da colagem dos bráquetes, mesmo aceitando a hipótese de que a limpeza dos dentes com pedra pomes, antes da adesão, pode ser suficiente para reduzir a contaminação da superfície do esmalte.

Josey et al. (1996) examinou o efeito da técnica de clareamento caseiro na superfície do esmalte, o efeito do ataque ácido na superfície clareada e o efeito do clareamento na força de adesão da resina utilizada para a colagem de bráquetes ortodônticos. Para tal, os autores utilizaram dentes humanos sem defeito e nenhum tipo de cárie, armazenados em solução salina a 4^o C. Para o clareamento foi utilizado peróxido de carbamida a 10% numa moldeira individual com o dente imerso numa solução de saliva artificial. Um grupo de dentes foi avaliado ao microscópio convencional, outro no microscópio eletrônico de varredura, um terceiro grupo foi levado ao laboratório para a avaliação da resistência à tração com bráquetes ortodônticos (Dentaurum, Ultratrim Edgewise), colados com o cimento Comspan (Caulk Dentsply) e um quarto grupo ficou como controle. Os dentes foram submetidos ao tensiômetro (Monsanto Tensometer) com uma velocidade de 1,6 mm/min. Ao microscópio convencional observou-se um escurecimento na área da superfície do esmalte, sugerindo uma perda da parte mineral nessa área. O microscópio eletrônico de varredura revelou uma superfície com aparência de ter sofrido ataque ácido,

com diversas depressões suaves e também um aumento na porosidade da superfície do esmalte. No teste de tração nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre os grupos teste e o controle.

Uysal et al. (2003) no intuito de avaliar a viabilidade de colagem de bráquetes em dentes previamente clareados, utilizaram sessenta pré-molares não cariados extraídos por motivos ortodônticos que foram estocados em água destilada após a extração. Os dentes foram divididos em quatro grupos, um controle e três testes. Um grupo foi submetido a um ataque ácido previamente ao clareamento com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos. Outro grupo foi submetido a um polimento, ataque ácido com ácido fosfórico a 37% por 60 segundos, clareado com peróxido de hidrogênio a 35% por 12 minutos com auxílio de luz halógena, tratado com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos e imediatamente depois submetidos à colagem dos bráquetes. Por fim o último grupo foi tratado da mesma maneira do segundo grupo, porém, depois do clareamento, foi estocado por 30 dias em saliva artificial para posterior colagem dos acessórios ortodônticos. Para a colagem foi utilizada a resina Transbond XT, e bráquetes metálicos para pré-molares da empresa Dentaaurum. Para realizar a descolagem dos bráquetes, foi utilizada uma máquina de testes universal com velocidade de 0,5 mm/min. Como resultado, os autores encontraram que o clareamento com peróxido de hidrogênio não teve influência estatisticamente significativa na força de adesão, contudo o clareamento alterou o sítio de falha durante a descolagem, pois menos resina permaneceu na superfície dental. Por fim, propuseram um tempo de espera de 2 a 3 semanas após o clareamento antes que se faça a colagem dos acessórios ortodônticos.

Wang et al. (2004) avaliaram a força de adesão e descolagem de bráquetes com diversos tipos de retenção na base. Para tal, usaram bráquetes com bases de malha dupla de diversos tamanhos, bases com fossas de retenção, e bases côncavo-circulares. Foram selecionados 120 pré-molares divididos em 6 grupos de 20 dentes cada, onde todos os dentes foram limpos e sofreram ataque de ácido fosfórico a 30% por 15 segundos. A área de adesão da resina foi padronizada em todos os grupos pelo uso de um delimitador de área feito com esmalte de unha. Após o preparo, os bráquetes foram colados com o sistema adesivo Concise (3M, St Paul, Minn). Após a colagem os dentes foram estocados por 24 horas antes de serem submetidos ao teste numa máquina de ensaios uni-

versal calibrada para uma velocidade de operação de 2mm/min. Após os testes, os autores concluíram que o tamanho e o desenho da base do bráquete podem influenciar na força de adesão, sendo que a maior força foi obtida com um bráquete de base côncavo-circular. Nos bráquetes com base de malha dupla, quanto maior o espaçamento entre as fibras da malha, maior foi a força de colagem encontrada.

Bulut e Turkun (2005) partiram da premissa de que se a força de adesão cai quando o esmalte é tratado com peróxido de carbamida, resultante da ação oxidante, esse quadro pode ser revertido se aplicado um anti-oxidante biocompatível e neutro como o ascorbato de sódio. Dessa forma, realizaram um estudo no qual avaliaram se a força de adesão de bráquetes ortodônticos, colados imediatamente após o clareamento com o peróxido de carbamida a 10%, aumentava depois da aplicação do agente anti-oxidante. Os dentes de teste foram divididos em quatro grupos. No primeiro, os bráquetes foram colados imediatamente após o clareamento. No segundo grupo os dentes foram clareados e deixados em saliva artificial por sete dias antes da colagem dos bráquetes. Os dentes do terceiro grupo foram tratados com ascorbato de sódio a 10% com o auxílio de um pincel estéril previamente à colagem. O quarto grupo foi o grupo controle. Nesse trabalho, foram utilizados bráquetes metálicos da Forestadent colados com a resina quimicamente ativada Concise. O teste de tração foi realizado com uma máquina de testes universal (Lloyd Instruments Inc.) utilizando uma célula de carga de 500 N, programada para uma velocidade de 1 mm/min. O resultado mostrou diferença estatisticamente significativa entre os 4 grupos. A força de adesão do grupo que foi colado imediatamente após o clareamento foi significativamente menor que do grupo controle. Quando o grupo que foi submetido ao clareamento e deixado em saliva artificial foi comparado com o grupo que usou o anti-oxidante, não houve diferenças, o que levou os autores a concluir que tanto o tratamento com ascorbato de sódio a 10% quanto o tempo de uma semana de imersão em saliva artificial foram efetivos para aumentar a força de adesão da resina ao esmalte clareado.

Bishara et al. (2005) avaliaram os efeitos da técnica de clareamento caseiro e da técnica em consultório sobre a colagem de bráquetes ortodônticos, com intervalos de uma e duas semanas. Para tal, foram obtidos 75 molares humanos que foram armazenados em uma solução de timol a 0,1%. O clareamento caseiro foi realizado em 30

dentes, utilizando a marca comercial Opalescence, que contém peróxido de carbamida a 10%. Nesse grupo o clareamento foi realizado em 14 ciclos de 6 horas cada, sendo que nos intervalos os dentes eram colocados em saliva artificial. O grupo que testou a técnica de clareamento em consultório constava de 30 dentes que foram clareados, por dois ciclos, com peróxido de hidrogênio a 25% por 20 minutos com ajuda de um diodo emissor de luz. Após o clareamento, os dois grupos foram subdivididos em dois grupos, nos quais 15 dentes foram armazenados em saliva artificial por 7 dias e os outros 15 restantes por 14 dias. Para a realização dos testes laboratoriais foram usados bráquetes metálicos Victory Series (3M Unitek), que foram colados aos dentes com o selante Transbond. O teste foi realizado com uma máquina universal de testes (Model 1445, Zwick Gm bH) a uma velocidade de operação de 5mm/min. Não houve diferença estatisticamente significativa na força de adesão da resina utilizada para colar os bráquetes nos dentes em 7 e 14 dias. Contudo o desvio padrão foi muito grande no tempo de uma semana pós-clareamento, o que levou os autores a concluir que seria prudente esperar no mínimo duas semanas depois do clareamento para que a colagem dos acessórios possa ser realizada com segurança absoluta.

Bulut et al. (2006) compararam o efeito de um anti-oxidante e o adiamento da colagem após o clareamento com peróxido de carbamida a 10% na taxa de adesividade dos bráquetes. Foram utilizados 80 pré-molares recém extraídos, que foram divididos em 1 grupo controle de 20 dentes e 3 grupos experimentais clareados com peróxido de carbamida a 10%. O grupo 1 foi colado imediatamente após o clareamento. O grupo 2 foi clareado e depois tratado com o agente anti-oxidante ascorbato de sódio a 10%, e o grupo 3 foi clareado e mantido em saliva artificial por 1 semana antes da colagem. Os dentes foram clareados 8 horas por dia durante 1 semana. Então foram colados bráquetes metálicos com o sistema adesivo Concise (3M, Monrovia, Calif). A força de adesão foi verificada com o uso de uma máquina de ensaios universal calibrada para uma velocidade de operação de 1 mm/min. Os autores obtiveram como resultado que os bráquetes colados imediatamente após o clareamento obtiveram taxa de adesão significativamente menor que o grupo controle. Nos grupos onde foram utilizados o agente anti-oxidante e a imersão em saliva artificial por 1 semana, os níveis de adesão foram comparáveis aos do grupo controle. Em todos os grupos não foi observado dano ao esmalte. Foi

concluído que o clareamento com peróxido de carbamida a 10% imediatamente antes da colagem reduz de maneira significativa a adesão da resina ao esmalte. O adiamento da colagem em 1 semana e o uso do agente anti-oxidante são eficazes em reverter a queda da taxa de adesão causada pelo clareamento.

Türkkahraman et al. (2007) com o intuito de avaliar os efeitos do clareamento dental e a aplicação de um agente dessensibilizante na força de colagem de bráquetes, obtiveram 48 pré-molares e os dividiram em quatro grupos. O primeiro grupo foi constituído de 12 dentes clareados com peróxido de hidrogênio a 35% (Opalescence Xtra) com o auxílio de luz halógena por 2 ciclos de 15 minutos, depois os dentes foram estocados em água destilada por 2 dias antes dos testes. O grupo 2 constituía-se também de 12 dentes que foram clareados da mesma maneira que os dentes do grupo 1, exceto pelo fato que após o clareamento foi aplicado um agente dessensibilizante nos dentes por uma noite. O grupo 3 contava com 12 dentes onde somente o gel dessensibilizante foi aplicado da mesma maneira que no grupo 2. O grupo 4 era o grupo controle, onde nenhum procedimento de clareamento foi realizado. Para a colagem os dentes foram limpos com pedra pomes e atacados com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos e em seguida lavados com ar e água pelo mesmo tempo. Então foram colados bráquetesOrmco Mini 2000 com a resina Light Bond (Reliance). Os corpos de prova foram então submetidos ao teste numa máquina de ensaios universal com uma velocidade de operação de 0,5 mm/min. Depois da descolagem os dentes foram submetidos ao score Adhesive Remnant Index (ARI) para avaliar o local das falhas na adesão. Como resultado, todos os grupos obtiveram uma média de adesão clinicamente aceitável (8 Mpa). Os maiores valores de adesão foram o do grupo controle e nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre os grupos 1, 2 e 3. Em todos os grupos, a interface mais susceptível à falha foi a bráquete-adesivo. Foi concluído que o clareamento e o gel dessensibilizante afetam significativamente a adesão de bráquetes ao esmalte.

Haurassie e Khier (2007) realizaram um estudo que visou medir e comparar a força de adesão *in vivo* e *in vitro* de bráquetes em diversos tempos pós-colagem. Para a realização da pesquisa foram coletados 135 pré-molares, desses, 60 dentes foram extraídos de pacientes em tratamento na faculdade de Odontologia de Riad (Arábia Saudita), outros 60 dentes foram usados na parte *in vivo* da pesquisa e 15 dentes

restantes foram usados para validar os testes. Os dentes extraídos foram armazenados em água destilada e a resina utilizada para a colagem dos bráquetes foi a Transbond XT. Para o teste *in vitro* os 60 dentes foram distribuídos em quatro grupos contendo 15 dentes cada, sendo os tempos de teste de 10 minutos, 24 horas, uma semana e quatro semanas. Depois da colagem os dentes foram estocados em água destilada até a data do teste numa máquina que operava com uma velocidade de 0,5 mm/min. Para os testes *in vivo*, voluntários tiveram bráquetes colados em seus pré-molares e os grupos foram divididos de forma semelhante à parte *in vitro* da pesquisa. Para a parte *in vivo* e *in vitro* não houve diferença significativamente significativa entre os tempos de pós-colagem, e os grupos do estudo *in vivo* mostraram resultados, em média, 40% menores que nos grupos *in vitro* da pesquisa.

A literatura se mostra bastante controversa com relação a influência dos géis clareadores sobre a colagem de bráquetes ortodônticos, justificando assim a execução do presente trabalho.

3 – PROPOSIÇÃO

3 – PROPOSIÇÕES

As proposições deste trabalho foram:

- 3.1 - Avaliar as possíveis influências do procedimento de clareamento com peróxido de carbamida a 10% e peróxido de hidrogênio a 38% ativado por luz, na adesão de acessórios ortodônticos.
- 3.2 - Determinar o tempo mínimo de espera pós-clareamento para que se possam colar os acessórios ortodônticos.
- 3.3 - Determinar as áreas mais susceptíveis às fraturas.

4 – MATERIAIS E MÉTODO

4 – MATERIAIS E MÉTODO

4.1 – Material

4.1.1 – Amostra - A amostra foi composta por 90 primeiros pré-molares superiores, sem qualquer tipo de alteração ou cárie na superfície vestibular, extraídos por motivos odontológicos. Esses dentes foram divididos em dois grupos de 40 dentes cada, e um grupo controle que constou de 10 dentes distribuídos da seguinte forma:

- **Grupo 1** – Grupo controle, onde nenhum procedimento de clareamento foi realizado, armazenado em solução de saliva artificial por 15 dias. Após esse período, bráquetes foram colados nas superfícies vestibulares com sistema adesivo ortodôntico fotopolimerizável, segundo normas do fabricante, então os dentes foram submetidos aos testes de cisalhamento duas horas após a colagem.
- **Grupo 2** – Grupo onde os dentes foram clareados com peróxido de carbamida a 10% com ciclos diários de oito horas por 14 dias consecutivos, logo após foram imersos em uma solução de saliva artificial por períodos de 1, 10, 20 e 30 dias, sendo que, cada intervalo de tempo constituiu um subgrupo constando de 10 dentes cada. Após esse tempo, bráquetes foram colados nas superfícies vestibulares com sistema adesivo ortodôntico fotopolimerizável, segundo normas do fabricante, então os dentes foram submetidos aos testes de cisalhamento duas horas após a colagem.
- **Grupo 3** – Os dentes foram clareados com peróxido de hidrogênio numa concentração de 38%. Os dentes foram clareados em três seções com intervalo de três dias entre elas. Cada seção constituía-se de três ciclos de 15 minutos, entre um ciclo e outro, os dentes eram lavados com jatos de ar e água e então uma nova porção do gel clareador era aplicada sobre os dentes de acordo com a norma do fabricante. Durante os ciclos era usado um aparelho de LED (Light Emitting Diodes) como fonte de luz. Logo após, foram armazenados em uma solução de saliva artificial por períodos de 1, 10, 20 e 30 dias sendo que cada intervalo de tempo

constituiu um subgrupo constando de 10 dentes cada. Após esse tempo, bráquetes foram colados nas superfícies vestibulares com sistema adesivo ortodôntico fotopolimerizável, segundo normas do fabricante, então os dentes foram submetidos aos testes de cisalhamento duas horas após a colagem.

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos grupos segundo o tempo experimental:

Tabela 1 – Distribuição da amostra entre os grupos.

Grupo	Tempo de imersão em saliva artificial(dias)				Total
	1	10	20	30	
G1	-	-	-	10	10
G2	10	10	10	10	40
G3	10	10	10	10	40
Total	20	20	20	30	90

Durante os intervalos dos ciclos dos procedimentos de clareamento, os grupos 2 e 3 foram mantidos em solução de saliva artificial. Após o clareamento dos dentes, todos foram mantidos em solução de saliva artificial, trocada a cada 24 horas, durante os períodos experimentais de 1, 10, 20 e 30 dias.

4.1.2 – Solução de saliva artificial – Foi usada uma solução de saliva artificial para a remineralização do esmalte após o clareamento. Saliva artificial com pH de 5,8 a 6,1, constituída pelos seguintes elementos e concentrações especificados na Tabela 2.

A solução de saliva artificial foi trocada a cada período de 24 horas, durante todo o período experimental, mantendo todos os dentes dos grupos experimentais e controle, totalmente submersos.

Tabela 2 – Composição e concentração dos elementos constituintes da saliva artificial

COMPOSTO	CONCENTRAÇÃO (mg/l)
NaH ₂ PO ₄ H ₂ O	780
NaCl	500
KCl	500
CaCl ₂ H ₂ O	795
Na ₂ S.9H ₂ O	5
(NH ₄) ₂ SO ₄	300
Ácido Cítrico	5
NaHCO ₃	100
Uréia	1000

4.1.3 – Sistema adesivo – Para a colagem dos bráquetes foi utilizado o sistema fotopolimerizável Transbond XT[®] (Unitek, Monrovia, Califórnia – EUA), constituído por ácido, adesivo e resina, segundo as normas do fabricante.

4.1.4 – Bráquetes – Foram utilizados 90 bráquetes para pré-molares Generus (GAC[®], Bohemia, New York - EUA), sistema Edgewise convencional adquiridos diretamente do fabricante. Com base de área calculada em 13,7 mm².

4.1.5 – Soluções clareadoras – Os seguintes clareadores dentários foram utilizados:

- Clareador dentário a base de peróxido de carbamida a 10%, Opalescence[®] (Ultradent Products Inc. South Jordan, Utah - USA) para uso em procedimentos caseiros.
- Clareador dentário fotossensível, a base de peróxido de hidrogênio a 38%, Opalescence Xtra Boost[®] (Ultradent Products Inc. South Jordan, Utah - USA).

Todos os procedimentos de clareamento foram realizados de acordo com as instruções do fabricante para cada tipo de clareamento.

4.1.6 – Fonte de luz - Para a ativação do clareador fotossensível foi utilizado um aparelho de emissão de LED (Light Emitting Diodes) de alta potência, Bright Max[®] (MM Optics, São Carlos, São Paulo, Brasil), com comprimento de onda de luz (típico) 455nm +/- 20nm.

4.1.7 – Máquina universal de ensaios - O teste foi realizado com uma máquina universal de ensaios EMIC[®] (Modelo DL 500, São José dos Pinhais, Paraná, Brasil).

4.2 – Métodos

4.2.1 – Confeção dos corpos de prova – Os dentes tiveram suas coroas separadas das raízes utilizando um disco de carborundum. A seguir foi feita um suporte com fio de aço 0.021 x 0.025”. Foram presos ao suporte, bráquetes metálicos do sistema Edgewise nas extremidades e no centro com o auxílio de ligaduras elásticas. Todo esse conjunto era então posicionada em um tubo de PVC com cera nº 7, de forma que o bráquete do centro ficasse paralelo em relação à borda do tubo. Em seguida os pré-molares foram presos ao bráquete central, usando-se cera nº 7, com a face vestibular da sua coroa paralela à borda do tubo. Um segundo tubo de PVC, que encaixava-se de maneira justa ao primeiro, foi usado como base para que o dente fosse preso com a resina acrílica. Em seguida foi vertida resina acrílica autopolimerizável para que os dentes ficassem presos ao cano com a superfície vestibular livre (figuras de 1 a 8).

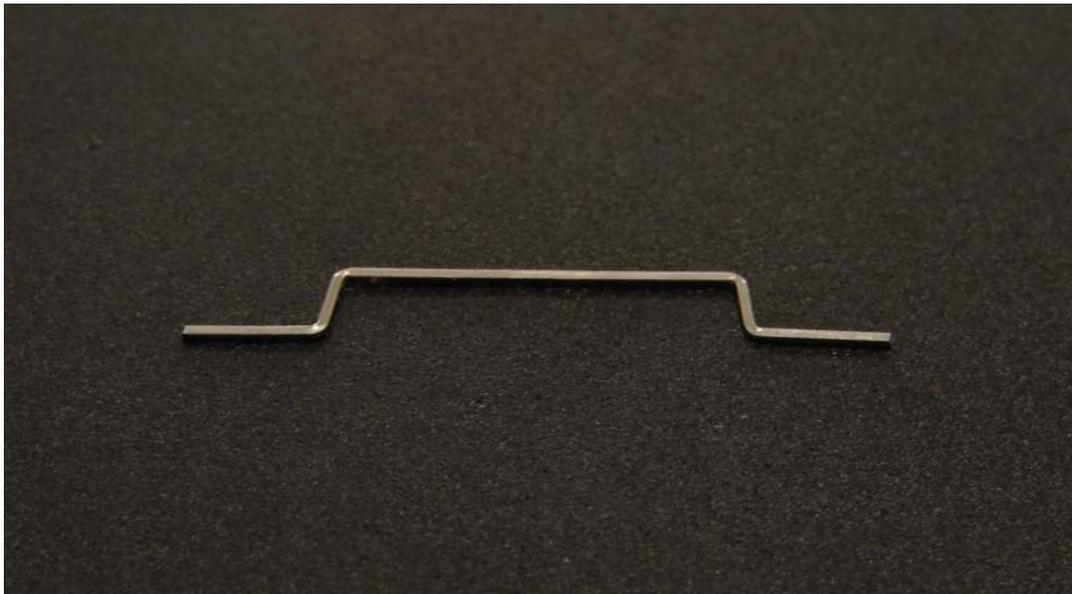


Fig. 1 - Trave confeccionada com fio de aço 0.021 x 0.025”.

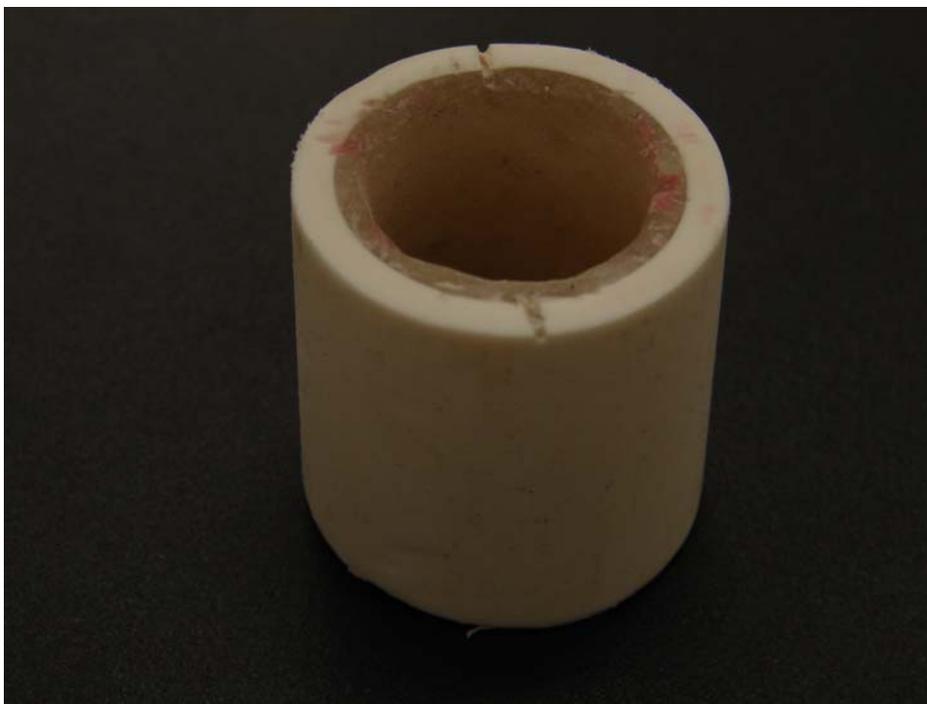


Fig. 2 - Suporte para a trave e receptáculo de encaixe para o corpo de prova.

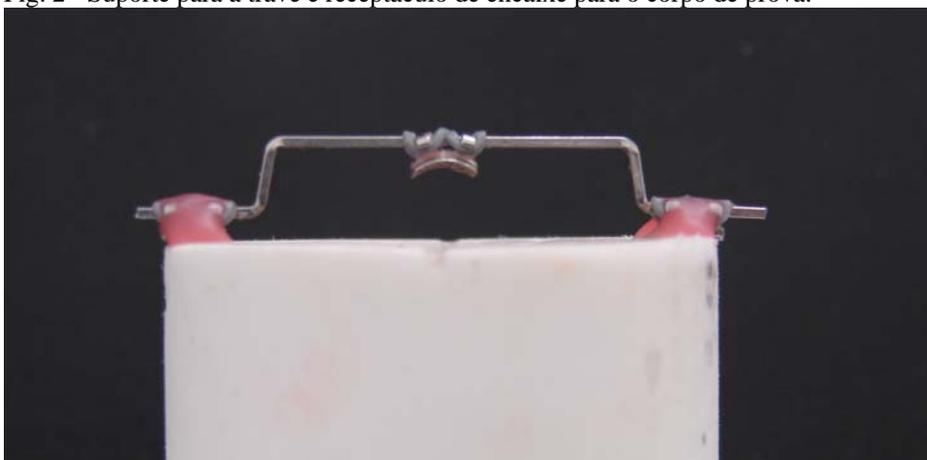


Fig. 3 - Trave posicionada sobre o receptáculo pronta para a fixação do dente.

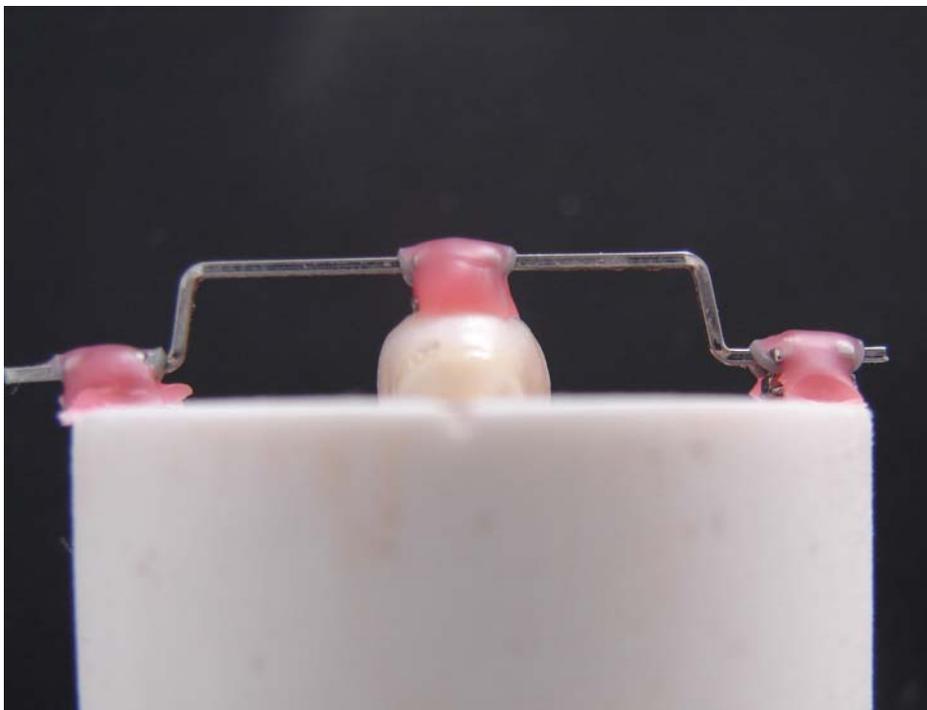


Fig. 4 - Dente em posição para ser incluído em resina acrílica.

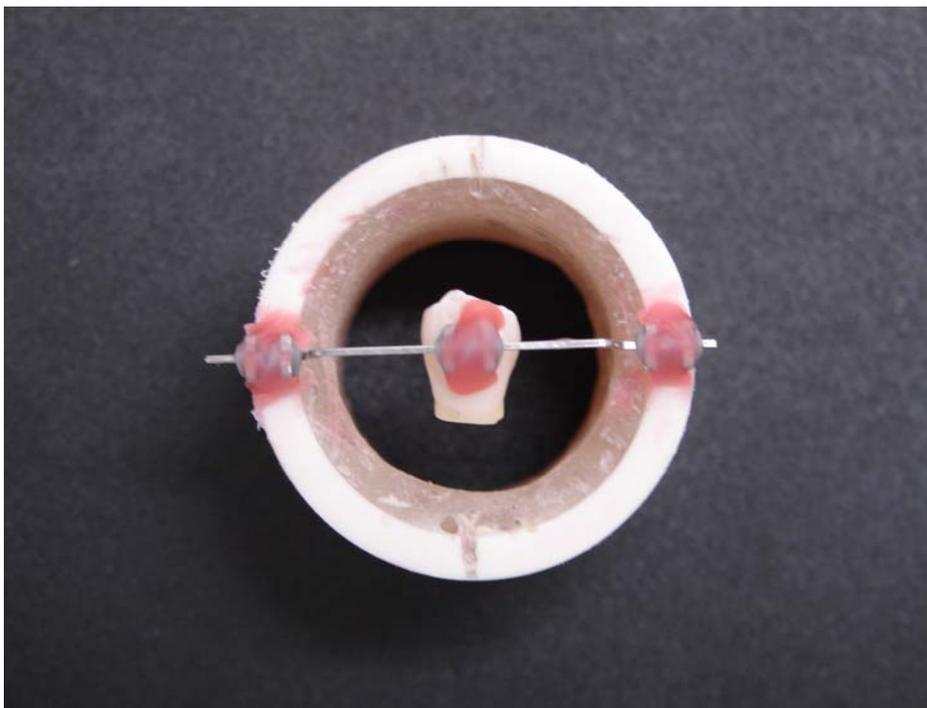


Fig. 5 - Vista superior do receptáculo com o dente em posição.

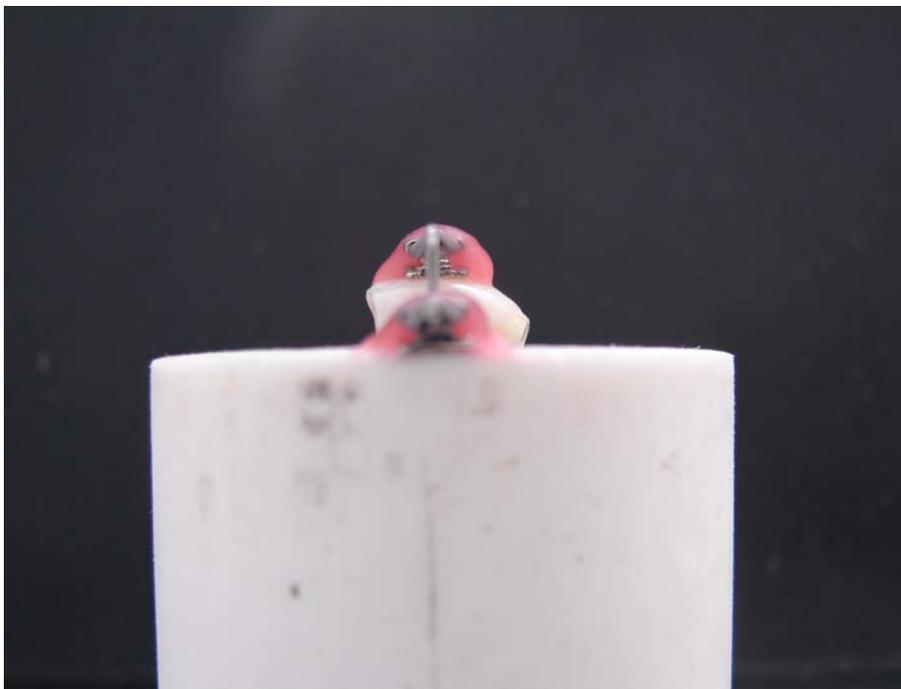


Fig. 6 - Vista lateral do receptáculo com o dente em posição.

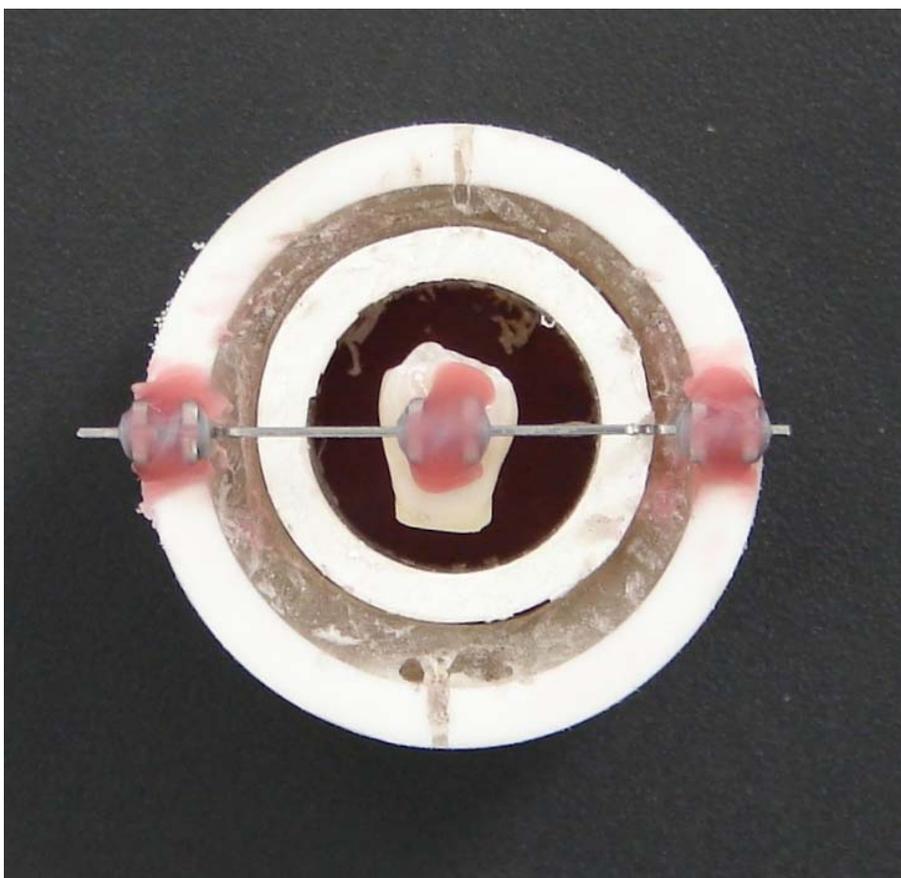


Fig. 7 - Vista superior do receptáculo com o cano de ½ polegada encaixado.

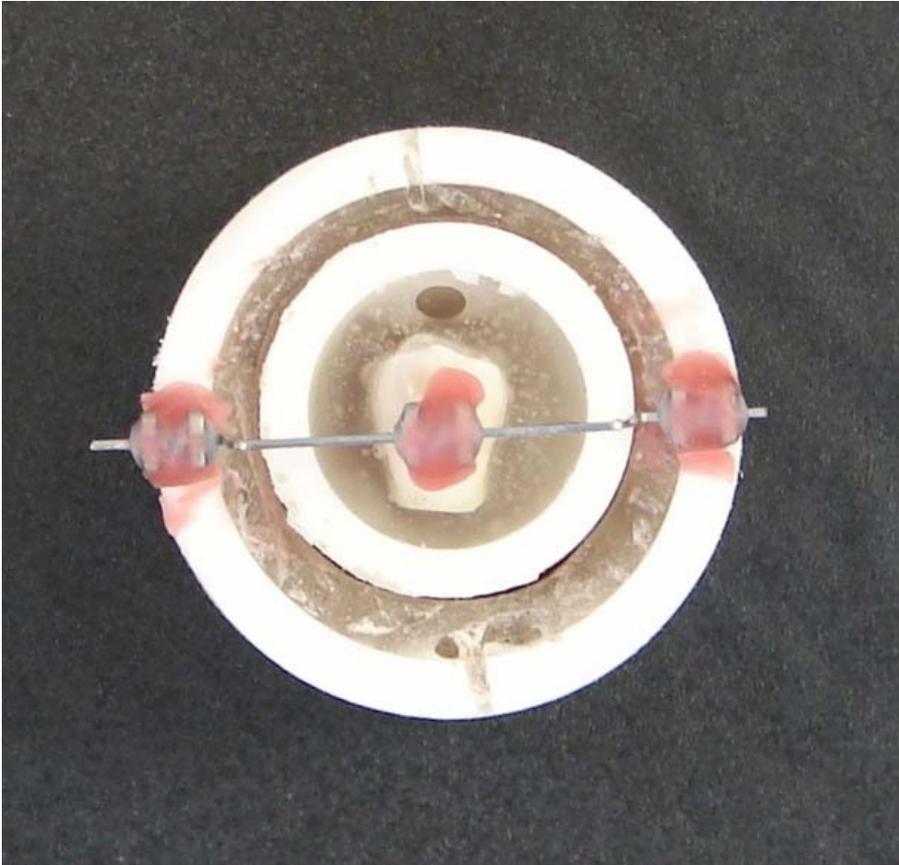


Fig. 8 - Vista superior do dente incluído em resina acrílica autopolimerizável.

4.2.2 – Colagem dos bráquetes - Os dentes tiveram suas superfícies vestibulares limpas com pedra pomes, utilizando escova de Robson, durante 5 segundos. Foram, então, lavados com jato de água e secos com jato de ar, isentos de óleo e umidade, pelo mesmo tempo. Ataque de ácido fosfórico a 37% foi realizado durante 30 segundos com imediata lavagem e secagem com jatos de água e ar isentos de umidade e óleo por 30 segundos. Aplicou-se o adesivo com o auxílio de um micro-brush, sobre a superfície vestibular dos dentes. Colocou-se a resina na base do bráquete e esse foi levado ao dente com o auxílio de uma pinça de colagem ortodôntica. O bráquete foi posicionado no centro da coroa do dente. Ligeira pressão foi feita sobre o bráquete para se eliminar os excessos de resina, permitindo uma menor interface de resina entre o dente e o bráquete. Com uma sonda exploradora, os excessos ao redor do bráquete foram retirados.

4.2.3 – Testes de resistência ao cisalhamento – Os dentes, contendo os bráquetes colados, foram posicionados em uma base de resina acrílica e adaptados na máquina universal de

ensaios. A máquina foi calibrada com uma célula de carga de 500N e com uma velocidade de operação de 2 mm/min. A ponta faca da máquina universal de ensaios foi posicionada para tocar na base dos bráquetes. Os resultados dos testes de tração foram registrados em Newtons (N) e Megapascal (MPa) e tabulados para posterior análise estatística (Figs 9 a 11).



Fig. 9 - Máquina de ensaios universal EMIC DL 500.



Fig. 10 - Dispositivo de teste em posição com o corpo de prova para o teste numa vista frontal.

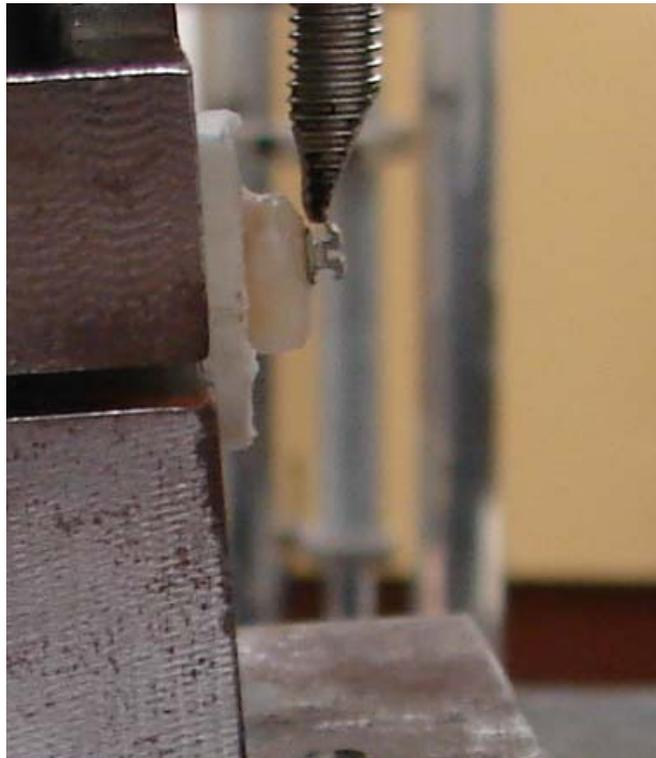


Fig. 11 - Dispositivo de teste em posição com o corpo de prova para o teste numa vista lateral.

4.2.4 – Método estatístico – Após a tabulação dos dados, as diferenças dos valores médios das forças de tração de cada grupo foram analisadas. Utilizou-se a análise de variância ANOVA, com grau de confiança de 95% para a determinação das diferenças entre os diversos grupos testes entre si e o grupo controle, que serviram como padrão-ouro na avaliação. O teste de comparação múltipla de Tukey indicou onde existiram essas diferenças.

As hipóteses estatísticas testadas foram:

H_0 – Não existe diferença estatística entre os valores de resistência à tração dos acessórios ortodônticos nos diversos grupos submetidos ao clareamento caseiro e no consultório.

H_1 – Existe diferença estatística entre os valores de resistência à tração dos acessórios ortodônticos nos diversos grupos submetidos ao clareamento caseiro e no consultório.

Os resultados foram expressos em forma de tabelas e gráficos para melhor visualização.

4.2.5 – Determinação das áreas de fratura – Após a descolagem dos bráquetes na máquina de ensaios, os acessórios ortodônticos e os dentes foram examinados com o auxílio de uma lupa, para a avaliação da área de fratura de acordo com o score ARI, de forma que:

1 = Toda a resina, com as impressões da base do bráquete, permaneceu no dente.

2 = Mais de 90% da resina permaneceu no dente.

3 = Mais de 10% , porém menos que 90% da resina permaneceu no dente.

4 = Menos de 10% da resina permaneceu no dente.

5 = Não restou resina no dente.

Aplicou-se o teste estatístico de Kruskal-Wallis para se verificar as possíveis diferenças nas interfaces mais susceptível à falha de adesão nos grupos controle e experimentais.

5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 – Artigo 1

HERINGER, T.P., MANZI, F.R., PIEROLI, D.A., MAZZIEIRO, E.T. Influência do uso de clareadores dentais na colagem de bráquetes ortodônticos. Intenção de publicação: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.

ARTIGO 1

Influência do uso de clareadores dentais na colagem de bráquetes ortodônticos

HERINGER, T.P., MANZI, F.R., PIEROLI, D.A., MAZZIEIRO, E.T.

Intenção de publicação:

American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.

Influência do uso de clareadores dentais na colagem de bráquetes ortodônticos

Thiago Pacheco Heringer ^a

Flávio Ricardo Manzi ^b

Dayse Aparecida Pieroli ^c

Ênio Tonani Mazzeiro ^d

^a Estudante de mestrado, Departamento de Ortodontia, Faculdade de Odontologia, PUC-Minas, Brasil. DDS.

^b Professor adjunto, Departamento de Radiologia, Faculdade de Odontologia, PUC-Minas, Brasil. DDS, MS, PhD.

^c Professor adjunto, Departamento de Dentística, Faculdade de Odontologia, PUC-Minas, Brasil. DDS, MS, PhD.

^d Professor adjunto, Departamento de Ortodontia, Faculdade de Odontologia, PUC-Minas, Brasil. DDS, MS, PhD.

Endereço para correspondência:

Thiago Pacheco Heringer
R. Constante Sodré, 932/1202
Vitória, ES, Brasil, 29055-420
E-mail: tph@terra.com.br

RESUMO

Introdução: O objetivo deste estudo foi avaliar as possíveis influências do clareamento dental com peróxido de carbamida a 10% e peróxido de hidrogênio a 38% sobre a colagem de bráquetes ortodônticos. Estimar o tempo mínimo de espera para a colagem e determinar as áreas mais susceptíveis à fratura. **Métodos:** noventa pré-molares foram coletados e divididos em um grupo controle (n = 10), um grupo clareado com peróxido de carbamida a 10% por 14 dias (n = 40) e um grupo clareado com peróxido de hidrogênio a 38% por 3 dias (n = 40). Após o processo de clareamento, os dentes foram mantidos em saliva artificial por 1, 10, 20 e 30 dias antes da colagem dos bráquetes, sendo que cada intervalo de tempo caracterizou um subgrupo. A força de colagem foi medida em uma máquina de ensaios universal, e os resultados medidos em MPa. Foi utilizado o Adhesive Remnant Index (ARI) para a avaliação da área de falha entre o dente e o bráquete. Os dados obtidos foram analisados com a análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey ($p < 0,05$). **Resultados:** A força de adesão para o grupo controle foi de $15,06 \pm 2,73$ MPa. As médias para o grupo de clareamento caseiro foram de $5,37 \pm 2,76$ MPa para 1 dia; $9,06 \pm 3,71$ MPa para 10 dias; $14,24 \pm 5,54$ para 20 dias e $15,97 \pm 0,91$ MPa para 30 dias. Para o grupo de clareamento em consultório as médias foram $10,35 \pm 5,26$ MPa para 1 dia; $10,43 \pm 4,07$ MPa para 10 dias; $10,73 \pm 4,94$ MPa para 20 dias e $14,15 \pm 4,55$ MPa para 30 dias. O teste de Tukey ($p < 0,05$) mostrou diferença significativa entre o grupo controle e o grupo de clareamento caseiro e de consultório nos intervalos de 1 e 10 dias. No intervalo de 1 dia, o clareamento caseiro obteve média de adesão estatisticamente menor que o grupo de clareamento em consultório. O teste ANOVA não mostrou diferenças entre os grupos clareados e o grupo controle nos intervalos de 20 e 30 dias. **Conclusão:** O clareamento dental afeta de maneira negativa a força de colagem de bráquetes ortodônticos. As forças de adesão retornam aos valores pré-clareamento em 20 dias.

Palavras-chave: 1- Clareamento

2 – Ortodontia

3 – Peróxido de hidrogênio

4 – Esmalte dentário

INTRODUÇÃO

O apelo estético da sociedade moderna tem aumentado a busca por tratamentos odontológicos que possam melhorar as características dos sorrisos dos pacientes, seja por tratamentos restauradores, ortodônticos ou cosméticos. O clareamento dental se tornou popular na última década por ser de fácil uso e ter bons resultados ¹⁻⁴.

Atualmente, duas técnicas de clareamento se sobressaem, a de consultório e a caseira. A técnica no consultório necessita de proteção dos tecidos moles adjacentes para a aplicação de um gel de peróxido de hidrogênio (H_2O_2), em concentrações que variam de 15% a 37%, e podem ser ativados por uma fonte de calor ou luz, tendo um resultado imediato ⁵. O clareamento caseiro normalmente utiliza uma moldeira formada a vácuo na qual é depositado o peróxido de carbamida como agente clareador em diversas concentrações, que variam de 10% a 22%, e seu uso é, em média, de 8 horas diárias por um período que pode chegar até 21 dias ⁶.

Alguns autores têm notado alterações na micro-estrutura do esmalte submetido ao tratamento clareador ^{6,7}, tais como sulcos mais pronunciados, arranhões, aparência de ter sofrido ataque ácido e depressões em sua superfície ^{5,6,8}. O tipo de gel clareador tem influência sobre as alterações na superfície do esmalte, sendo que o peróxido de carbamida produz alterações mais suaves quando comparado ao peróxido de hidrogênio ^{6,7}. Outros estudos mostram que não há efeitos deletérios na superfície do esmalte ^{9,10}, ou que esses efeitos não seriam significativos ².

Os peróxidos utilizados no clareamento dental têm a capacidade de alterar a composição química do esmalte, conseqüentemente alterando as taxas de adesão entre as resinas e o esmalte ^{5, 8, 11, 12}.

Nesse contexto, a literatura tem se mostrado controversa quanto à influência que os clareadores dentais têm sobre a colagem de bráquetes ortodônticos. Alguns autores afirmam não haver nenhum impacto negativo dos procedimentos de clareamento com peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida sobre a colagem dos bráquetes ¹³⁻¹⁵. Porém, alguns autores relatam que a força de colagem cai significativamente logo após o clareamento ¹⁶, retornando aos valores normais em uma semana ^{17,18}. Outros trabalhos consideram prudente adiar a colagem dos bráquetes em até duas semanas, tendo em vista que es-

se seria o intervalo de tempo necessário para que os valores de adesão retornem aos níveis de pré-clareamento^{19,20}.

Bulut et al.²⁰ relatou que o uso de agentes anti-oxidantes seria útil para reduzir o tempo de espera pós-clareamento para a colagem de bráquetes com segurança.

O objetivo desse trabalho é avaliar as possíveis influências do procedimento de clareamento com peróxido de carbamida a 10% e peróxido de hidrogênio a 38% ativado por luz, na adesão de acessórios ortodônticos, estimar o tempo mínimo de espera pós-clareamento para que a colagem dos acessórios ortodônticos possa ser realizada e determinar as áreas mais susceptíveis às fraturas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Noventa pré-molares humanos extraídos sem cárie, defeitos visíveis, qualquer pré-tratamento com agentes químicos ou previamente clareados foram coletados. Antes do experimento, os dentes foram limpos e tiveram suas coroas separadas das raízes com a ajuda de um disco de carborundum. A seguir, foram montados de forma padronizada, em um tubo de PVC e presos com resina acrílica autopolimerizável, deixando a face vestibular do dente livre. Os dentes foram divididos em um grupo controle contendo 10 dentes e outros dois grupos de 40 dentes cada.

- Grupo 1 - Grupo controle, onde nenhum procedimento de clareamento foi realizado.
- Grupo 2 - Grupo onde os dentes foram clareados com peróxido de carbamida a 10% (Opalescence, Ultadent Products – South Jordan, Utah).
- Grupo 3 - Os dentes foram clareados com peróxido de hidrogênio numa concentração de 38% (Opalescence Xtra Boost, Ultadent Products – South Jordan, Utah).

No grupo 1, os dentes foram mantidos em saliva artificial por 15 dias e então foram limpos com pedra pomes e secos com jatos de ar e água isentos de óleo e umidade. Os bráquetes do sistema edgewise (Generus, GAC, Bohemia, New York) foram colados com o sistema adesivo Transbond XT (3M, Unitek, Monrovia, Calif) de acordo com as instruções do fabricante, e em seguida submetidos ao teste de cisalhamento.

No grupo 2, os dentes foram clareados com peróxido de carbamida a 10%, com ciclos diários de 8 horas por 14 dias consecutivos. Logo após foram imersos em saliva artificial (tabela 1) por períodos de 1, 10, 20 e 30 dias, sendo que, cada intervalo de tempo constituiu um subgrupo constando de 10 dentes cada. Após esse tempo, os bráquetes foram colados nas superfícies vestibulares dos dentes com sistema adesivo Transbond XT (3M, Unitek, Monrovia, Calif) de acordo com as instruções do fabricante, e então submetidos aos testes de cisalhamento.

No grupo 3, os dentes foram clareados com peróxido de hidrogênio numa concentração de 38%. Os dentes foram clareados em 3 seções com intervalo de 3 dias entre elas. Cada seção constituía-se de três ciclos de 15 minutos. Entre um ciclo e outro, os dentes eram lavados com jatos de ar e água e então uma nova porção do gel clareador era aplicada sobre os dentes de acordo com a norma do fabricante. Durante os ciclos era usado um aparelho de LED (Light Emitting Diodes - Bright Maxx, MM Optics, São Carlos, São Paulo - Brasil) como fonte de luz. Logo após, foram armazenados em uma solução de saliva artificial por períodos de 1, 10, 20 e 30 dias sendo que cada intervalo de tempo constituiu um subgrupo constando de 10 dentes cada. Após esse tempo, os bráquetes foram colados nas superfícies vestibulares com sistema adesivo Transbond XT, segundo normas do fabricante e então foram submetidos aos testes de cisalhamento.

A saliva artificial utilizada neste estudo tem pH 6,8, com a intenção de simular o meio bucal o mais fielmente possível.

Para os testes de descolagem foi utilizada uma máquina de ensaios universal DL 500 (EMIC, São José dos Pinhais, Paraná, Brasil) usando o software Tesc (São Paulo, São Paulo, Brasil), operando com uma velocidade de 2 mm/min com uma célula de carga de 500 Newtons (N). Os corpos de prova foram posicionados na máquina, de forma que a pressão fosse exercida na base do bráquete, no sentido ocluso-gengival. Os valores das forças de descolagem foram medidos em Newtons, e então convertidos para Megapascal (MPa), dividindo-se o valor da carga (N) pela área da base do bráquete (13,7 mm²).

Após a descolagem dos bráquetes na máquina de testes, os acessórios ortodônticos e os dentes foram examinados com o auxílio de uma lupa, para a avaliação da área de fratura. Determinou-se a interface mais susceptível à falha de adesão nos grupos controle e experimentais de acordo com o score ARI, de forma que:

1 = Toda a resina, com as impressões da base do bráquete, permaneceu no dente.

2 = Mais de 90% da resina permaneceu no dente.

3 = Mais de 10% , porém menos que 90% da resina permaneceu no dente.

4 = Menos de 10% da resina permaneceu no dente.

5 = Não restou resina no dente.

Foi utilizada a análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey ($p < 0,05$) para avaliar as diferenças entre os grupos clareados com peróxido de hidrogênio a 38% e peróxido de carbamida a 10% entre si, bem como com o grupo controle. Para a avaliação da interface mais susceptível à falha, foi usado o teste de Kruskal-Wallis ($p > 0.05$).

RESULTADOS

A força de adesão em MPa, médias e desvios padrão para o grupo de clareamento em consultório e subgrupos estão descritos na tabela 2, onde observamos uma diminuição da força no primeiro dia após o clareamento, que se manteve até 10 dias. A força de adesão retornou aos valores de pré-clareamento somente após 20 dias de imersão em saliva artificial. O mesmo comportamento pôde ser observado no grupo onde foi realizado o clareamento caseiro, conforme a tabela 3.

O teste de Tukey mostrou uma diferença estatisticamente significativa no primeiro dia pós clareamento entre as técnicas caseira e de consultório. O grupo onde foi realizado o clareamento com peróxido de carbamida obteve forças médias de colagem estatisticamente menores que o grupo clareado com peróxido de hidrogênio, como mostrado na tabela 4.

O teste ANOVA mostrou que nos grupo de 20 e 30 dias pós-clareamento, tanto os dentes clareados com peróxido de carbamida, quanto os clareados com peróxido de hi-

drogênio, não mostraram diferenças estatisticamente significantes entre si, e se comportaram de maneira semelhante em relação ao grupo controle.

O teste de Kruskal-Wallis não revelou diferença significativa na distribuição dos scores ARI entre os grupos. Houve uma maior freqüência de scores ARI 1 e 2, indicando que a maioria das áreas de fratura foi entre a resina e a base do bráquete.

Tabela 1: Médias das forças de adesão comparando o grupo controle, o grupo de clareamento caseiro e de consultório nos diferentes tempos de espera com os desvios padrão.

Controle (MPa)	Tempo de imersão em saliva artificial	Consultório (MPa)	Caseiro (MPa)
15.06 ^A ± 2,73	1 dia	10.35 ^B ± 5,26	5.87 ^C ± 2,76
	10 dias	10.43 ^B ± 4,07	9.09 ^B ± 3,71
	20 dias	10.73 ^A ± 4,94	14.24 ^A ± 5,54
	30 dias	14.15 ^A ± 4,55	15.97 ^A ± 0,91

Médias seguidas de letra diferente se distinguem pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$), e médias seguidas de letra iguais não diferem entre si pelo ANOVA ($p < 0,05$).

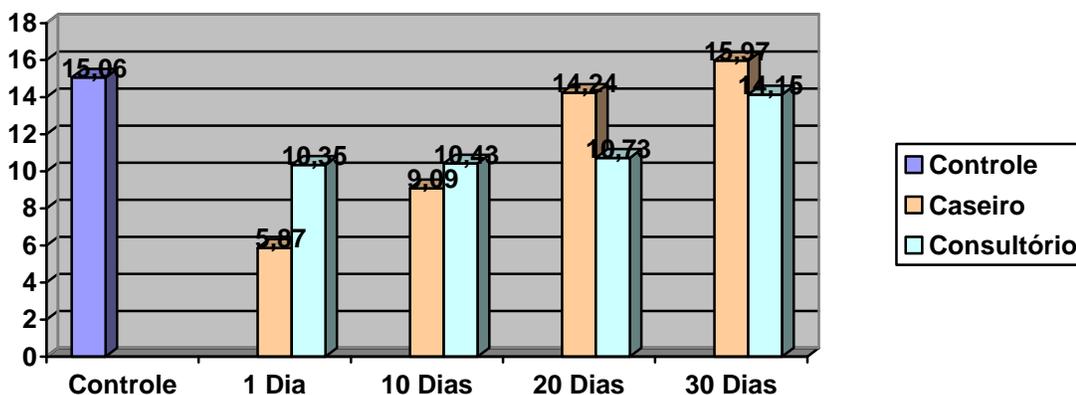


Gráfico 1: Comparativo das forças de colagem em MPa entre o grupo controle, clareamento caseiro e de consultório por intervalos de tempo.

DISCUSSÃO

Tendo em vista a importância da estética atualmente, o escurecimento ou manchamento dos dentes tem se tornado um motivo de preocupação crescente entre as pessoas. O clareamento dental se tornou uma alternativa popular, pois possibilita resultados consistentes em pouco tempo e de maneira segura ¹⁻⁴.

Para um efetivo clareamento dental, é necessário que o peróxido de hidrogênio penetre na micro-estrutura do esmalte e seja capaz de quebrar as moléculas de pigmento ^{5,7}. Isso somente é possível por que o peróxido de hidrogênio apresenta baixo peso molecular. Nesse processo de penetração e quebra das moléculas do pigmento, o agente clareador também desnatura proteínas da matriz orgânica do esmalte ⁵.

Estudos mostram que o clareamento dental tem efeitos deletérios sobre a superfície do esmalte como rugosidades, fissuras e porosidades ⁵⁻⁷. Essas alterações podem ser de maior magnitude dependendo do pH do gel clareador, pois quanto menor o pH, maior o grau das alterações ²¹.

Estudos mostraram que a força de adesão do esmalte às resinas compostas diminui quando é realizado clareamento dental, tanto na técnica caseira quanto na técnica de consultório ^{12,22-25}. Essa diminuição pode ser atribuída a alterações da estrutura química do esmalte ^{22,26}, porém Potocnick et al, em 2000, ressaltaram que essas alterações não são suficientes para produzir mudanças clinicamente perceptíveis.

O peróxido de carbamida a 10% se dissocia em 3% de peróxido de hidrogênio e 7% de uréia, e posteriormente o peróxido de hidrogênio se dissocia em radicais de oxigênio e água. O oxigênio liberado é responsável pelo clareamento do dente, quebrando moléculas de pigmento no esmalte ¹². Esses radicais de oxigênio são um fator de inibição da polimerização das resinas compostas, resultando assim, em uma diminuição na força de adesão logo após o clareamento ^{1,25,27}. A concentração desses radicais no dente pode variar de acordo com o tempo em que o dente ficou em contato com o gel clareador, podendo prolongar o período pelo qual a adesão é prejudicada ²⁵.

Neste estudo os subgrupos que foram submetidos aos testes em 1 e 10 dias apresentaram valores estatisticamente menores do que o grupo controle. Especialmente no subgrupo de 1 dia pós-clareamento, os valores encontrados para o grupo de clareamento de

consultório foram significativamente maiores que o subgrupo que utilizou o clareamento caseiro. Supomos que isso tenha sido reflexo do tempo em que os corpos de prova ficaram em contato com o oxigênio liberado do gel clareador. Na técnica de consultório foram três dias de clareamento enquanto que no caseiro foram 15 dias.

Bishara et al. (2005) não encontrou diferenças na força de adesão quando bráquetes foram colados em dentes previamente clareados com peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida. Porém os resultados do seu estudo mostraram também que não havia diferença entre os grupos clareados e o grupo controle, com os tempos de uma e duas semanas pós-clareamento. Mas houve uma grande variabilidade dentro dos grupos, o que o levou a recomendar algum tempo de espera para colagem após o clareamento.

Estudos in vitro mostraram que a imersão dos dentes em saliva artificial ou água destilada resulta em completa reversão do quadro de baixa adesão causado pelo clareamento^{12,15,16,18-20}. Tais resultados estão de acordo com os achados desse estudo, estimando que o processo de imersão em saliva artificial aqui utilizado libere o oxigênio residual acumulado no dente após o clareamento.

O presente estudo não encontrou diferenças estatisticamente significantes entre os métodos de clareamento com peróxido de carbamida e peróxido de hidrogênio a partir de 20 dias após o clareamento referente à adesividade da resina ao esmalte.

O período de espera entre o clareamento e a colagem de acessórios ortodônticos ainda é um tema em discussão. Alguns artigos sugerem que haja um tempo de espera de uma semana para que seja feita a colagem com segurança^{6,20}, outros sugerem um tempo de espera um pouco maior, que vai de duas a três semanas^{15,19}. O presente estudo sustenta que se deve se esperar 20 dias no mínimo, tanto com clareamento caseiro quanto com clareamento em consultório para que os valores de adesão sejam restabelecidos aos padrões de pré-clareamento. Já outros autores²⁰ sugerem a aplicação de agentes antioxidantes, que eliminam o oxigênio residual liberado pelo gel clareador, como forma de reduzir o tempo de espera para a colagem ortodôntica.

A área mais susceptível à falha encontrada em nosso estudo foi entre a resina e o bráquete, o que está de acordo com outros estudos encontrados na literatura^{16,18,20}. Porém Uysal et al. 2003 constataram uma mudança no sítio de falha após o clareamento que pas-

sou da interface resina-bráquete para a interface dente-resina. Essa mudança foi atribuída a alterações na superfície do esmalte.

CONCLUSÃO

1. O clareamento com peróxido de hidrogênio a 38% e peróxido de carbamida a 10% diminuiu significativamente a força de colagem dos bráquetes ao esmalte logo após o clareamento. O clareamento com peróxido de carbamida diminuiu mais a força de adesão que o peróxido de hidrogênio imediatamente após o clareamento.
2. Deve haver um tempo mínimo de espera de 20 dias entre o clareamento e a colagem dos bráquetes ortodônticos.
3. A interface mais susceptível à fratura foi entre a resina e o bráquete.

REFERÊNCIAS

1. Sung EC, Chan SM, Mito R, Caputo AA. Effect of carbamida peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel. *J Prosthet Dent* 1999; 82:595-9.
2. Spalding M, Taveira LAA, Assis GF. Scanning electron microscopy study of dental enamel surface exposed to 35% hydrogen peroxide: alone, with saliva, and with 10% carbamida peroxide. *J Esthet Restor Dent* 2003; 15:154-165.
3. Wattanapayungkul P, Auj Y. Effects of in-office bleaching products on surface finish of tooth-colored restorations. *Oper Dent* 2003; 28: 15-19.

4. Kwon YH, Huo MS, Kim KH, Kim SK, Kim YJ. Effects hydrogen peroxide on the light reflectance and morphology of bovine enamel. *J Oral Rehab* 2002; 29: 473-477.
5. Hegedüs C, Bitsey T, Flóra-Nagy E, Keszthelyi G, Janei A. An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. *J Dent* 1999; 27: 509-515.
6. McGuckin RS, Babin JF, Meyer BJ. Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. *J Prosthet Dent* 1992; 68:754-60.
7. Tong LSM, Pang MKM, Mok NYC, King NM, Wei SHY. The effect of etching, micro-abrasion, and bleaching on surface enamel. *J Dent Res* 1993; 72: 67-71.
8. Potocnik I, Kosec L, Gaspersic D. Effect of 10% carbamida peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. *J Endod* 2000;26:203-6.
9. Zlakind 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; 12: 82-88.
10. Sulieman M, Addy M, Macdonald E, Rees JS. A safety study in vitro for the effects of an in-office bleaching system on the integrity of enamel and dentin. *J Dent* 2004; 32: 581-590.
11. Seghi RR, Denry I. Effects of external bleaching on indentation and abrasion characteristics of human enamel *in vitro*. *J Dent Res* 1992; 71: 1340-1344.

12. Cavalli V, Reis AF, Gianini M, Ambrosano GMB. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper Dent* 2001; 26: 597-602.
13. Bishara SE, Sulieman A, Olson M. Effect of enamel bleaching on the bonding strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993; 104: 444-7.
14. Josey AL, Meyers IA, Romaniuk K, Symons AL. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. *J Oral Rehab* 1996; 23: 244-250.
15. Uysal T, Basciftci FA, Üsümez S, Sari Z, Buyukerkmen A. Can previously bleached teeth be bond safely? *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2003; 123: 628-32.
16. Türkkahraman H, Adanir N, Güngör Y. Bleaching and desensitizer application effects on shear bond strengths of orthodontic brackets. *Angle Orthod* 2007; 77: 489-493.
17. Miles PG, Pontier JP, Bahiraei D, Close J. The effect of carbamida peroxide bleach on the tensile bond strength of ceramic brackets: An in vitro study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994; 106: 371-5.
18. Bulut H, Turkun M, Kaya AD. Effect of antioxidizing agent on the shear bond strength of brackets bonded to bleached human enamel. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006; 129: 266-72.
19. Bishara SE, Oonsombat C, Soliman MA, Ajlouni R, Laffoon J. The effect of tooth bleaching on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005; 128: 755-60.

20. Bulut H, Kaya AD, Turkun M. Tensile bond strength of brackets after antioxidant treatment on bleached teeth. *Eur J Orthod* 2005; 27: 466-471.
21. Shanon H, Spencer P, Gross K, Tira D. Characterization of enamel exposed to 10% carbamida peroxide bleaching agents. *Quint Int* 1993; 24: 39-44.
22. Ruse ND, Smith DC, Torneck CD, Titley KC. Preliminary surface analysis of etched, bleached, and normal bovine enamel. *J Dent Res* 1990; 69: 1610-1613.
23. Strokes AN. Effect of peroxide bleaches on resin enamel bonds. *Quint Int* 1992; 23: 769-771.
24. Dishman MV. The effect of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. *Dent Mat* 1994; 10: 33-36.
25. Vyver PJ, Lewis SB, Marais JT. The effect of bleaching agent on composite/enamel bonding. *J Dent Assoc S Afr* 1997; 52: 601-103.
26. Efeoglu N, Wood D, Efeoglu C. Microcomputerised tomography evaluation of 10% carbamide peroxide applied to enamel. *J Dent* 2005; 33: 561-567.
27. Kalili T, Caputo AA, Mito R, Sperbeck G, Matyas J. In vitro toothbrush abrasion and bond strength of bleached enamel. *Prct Periodontic Aesthet Dent* 1991; 3: 22-4.

6 – CONCLUSÕES GERAIS

6 – CONCLUSÕES GERAIS

- O clareamento com peróxido de hidrogênio a 38% e peróxido de carbamida a 10% diminuiu significativamente a força de colagem dos bráquetes ao esmalte logo após o clareamento. O clareamento com peróxido de carbamida diminuiu mais a força de adesão que o peróxido de hidrogênio imediatamente após o clareamento.
- Deve haver um tempo mínimo de espera de 20 dias entre o clareamento e a colagem dos bráquetes ortodônticos.
- A interface mais susceptível à fratura foi entre a resina e o bráquete.

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BISHARA, S. et al. Effect of enamel bleaching on the bonding strength of ortodontic brackets. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 104, n. 5, p. 444-447, nov. 1993.

BISHARA, S. et al. The effect of tooth bleaching on the shear bond strength of ortodontic brackets. **American journal of orthodontics and dentofacial ortopedics**, v. 128, n. 6, p. 755-60, dez. 2005.

BULUT, H. et al. Tensile bond strength of brackets after antioxidant treatment on bleached teeth. **European Journal of Orthodontics**, v. 27, n. 4, p. 466-471, ago. 2005.

BULUT, H. et al. Effect of an antioxidizing agent on the shear bond strength of brackets bonded to bleach human enamel. **America Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 129, n. 2, p. 266-72, fev. 2006.

CAVALLI, V. et al. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. **Operative Dentistry**, v. 26, n. 6, p. 597-602, nov-dez. 2001.

CAVALLI, V. et al. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on tensile strngth of human enamel. **Dental Materials**, v. 20, p. 733-739. 2004.

DISHMAN, M. V. et al. The effect of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. **Dental Materials**, v.10, p. 33-36. 1994.

EFEOGLU, N. et al. Microcomputadorised tomography evaluation of 10% carbamide peroxide applied to enamel. **Journal of Dentistry**, v. 33, p. 561-567. 2005.

HAJRASSIE, M. In-vivo and in-vitro comparison of bond strengths of orthodontic brackets bonded to enamel and debonded at various times. **American Journal of Orthodontics and Dentofiacial Orthopedics**, v. 131, n. 3, p. 384-90, mar. 2007.

HEGEDUS, C. et al. An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. **Journal of Dentistry**, v. 27, p. 509-515. 1999.

JOSEY, A. L. et al. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 23, p. 244-250. 1996.

McGUCKING, R. S. et al. Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 68, n. 5, p. 754-760. 1992.

MILES, P. G. et al. The effect of carbamide peroxide bleach on the tensile bond strength of ceramic brackets: An in vitro study. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 106, n. 4, p. 371-175, out. 1994.

POTOCNIK, I. et al. Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. **Journal of Endodontics**, v. 26, n. 4, p. 203-206, abr. 2000.

RODRIGUES, J. A. et al. Microhardness evaluation of in situ vital bleaching on human dental enamel using a novel study design. **Dental Materials**, v. 21, p. 1059-1067. 2005.

RUSE, N. D. et al. Preliminary surface analysis of etched, bleached, and normal bovine enamel. **Journal of Dental Research**, v. 69, n. 9, p. 1610-1613, set. 1990.

SEGUI, R. R. et al. Effects of external bleaching on indentation and abrasion characteristics of human enamel in vitro. **Journal of Dental Research**, v. 71, n. 6, p. 1340-1344, jun. 1992.

SHANNON, H. et al. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. **Quintessence International**, v. 24, n. 1, p. 39-44. 1993.

STROKES, A. N. et al. Effect of peroxide bleaches on resin-enamel bonds. **Quintessence International**, v. 23, p. 769-771. 1992.

SULIEMAN, M. et al. A safety study in vitro for the effects of an in-office bleaching system on the integrity of enamel and dentine. **Journal of Dentistry**, v. 32, p. 581-590. 2004.

TONG, L. S. M. et al. The effects of etching, microabrasion and bleaching on surface enamel. **Journal of Dental Research**, v. 72, n. 1, p. 67-71. jan, 1993.

TÜRKKAHRAMAN, H. et al. Bleaching and desensitizer application effects on shear bond strengths of orthodontic brackets. **Angle Orthodontist**, v. 77, n. 3, p. 489-93, maio. 2007.

UYSAL, T. et al. Can previously bleached teeth be bonded safely? **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 123, n. 6 p. 628-632, jun. 2003.

VYVER, P. J. V. D. et al. The effect of bleaching agent on composite/enamel bonding. **Journal of the Dental Association of South Africa**, v. 52, p. 601-603, out. 1997.

ZALKIND, N. et al. Surface morphology changes in human enamel, dentin and cementum following bleaching: a scanning electron microscopy study. **Endodontics & Dental Traumatology**, v. 12, p. 82-88. 1996.

WANG, W.N. et al. Bond strength of various bracket base designs. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 125, n.1, p. 65-70, jan. 2004.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)