

Efeito de adesivos na união entre dentes artificiais e resinas acrílicas termopolimerizáveis*

Effect of adhesives on the joint between artificial teeth and heat-curing resins

Erika Meireles dos SANTOS

Doutoranda – Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Universidade de Taubaté – UNITAU

Guilherme de Siqueira Ferreira Anzaloni SAAVEDRA

Mestrando – Programa de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP

Maximiliano Piero NEISSER

Professor Visitante – Programa de Pós-graduação em Odontologia – Universidade de Taubaté – UNITAU

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de adesivos na união dente artificial/base de resina acrílica termicamente ativada. Para tanto foram confeccionados 15 corpos-de-prova constituídos por um incisivo central superior artificial (Vipi Dent Plus – Dental Vipi Ltda) jateado com partículas de óxido de alumínio de 110 µm (Micro Etcher – Sanville) e unidos à uma base de resina acrílica termicamente ativada (Vipi Cril – Dental Vipi Ltda), divididos em 3 grupos de cinco elementos cada: G₁ - sem adesivo, G₂ - com adesivo A e G₃ - com adesivo B e submetidos a ensaio de compressão não-axial (resistência transversa). As médias dos resultados obtidos (G₁=15,59±0,34, G₂=26,30±0,84 e G₃=20,78±1,03) foram submetidos ao teste t Studente e Kolmogorov-Smirnof. Os resultados mostraram que o uso de adesivos efetivou significativamente a união dente/base, não havendo diferenças estatísticas entre os dois adesivos. Desta forma pode-se considerar positivo o uso de adesivos para prensagem de próteses totais e parciais removíveis com dentes artificiais de resina acrílica.

UNITERMOS

Dente artificial; prótese total; resinas acrílicas; adesivos dentinários; resistência à tração; estudo comparativo; in vitro

INTRODUÇÃO

A prótese total é uma das mais antigas e frequentes soluções para o paciente edêntulo. A resina acrílica, ou polimetil metacrilato, vem sendo utilizada na confecção de bases de próteses desde final da década de 30 (BRAUN; et al.¹, 1998).

A falha de união entre dentes artificiais e base é consequência da ação de diversos fatores tais como: o material com o qual são confeccionados dentes e base, o processo de cura das resinas utilizadas, a limpeza das partes envolvidas no processo e o uso de adesivos. Neste trabalho foi isolada e avaliada a ação de adesivos como meio para incrementar esta união.

Geerts & Jooste (1993) estudaram a adesão entre dentes de acrílico e duas bases de resinas: uma termicamente ativada (convencional) e outra polimerizada por energia de microondas. Incluíram no estudo o efeito de mais dois fatores: a modificação da base do dente por jateamento com dióxido de alumínio e a aplicação de monômero na interface dente/base. Os resultados obtidos indicaram que o jateamento não contribuiu para o aumento da adesão; por outro lado monômero aumentou a adesão. Concluíram também que a adesão era maior em bases de resinas polimerizadas por energia de microondas.

* Resumo de Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Odontologia - Departamento de Odontologia - UNITAU.

Chung et al.⁵ (1995) estudaram os efeitos do tratamento da superfície de dentes e sua adesão à base de resina quimicamente ativada. Observaram que o tratamento químico (aplicação de solventes) isoladamente não contribuiu para o aumento da adesão. Todavia, a combinação entre o tratamento mecânico (asperização) e químico resultou em melhor adesão.

Chai et al.³ (2000) examinaram a força de coesão entre dois tipos de dentes de resina e uma base de dentadura após ciclagem térmica. Os dentes artificiais foram preparados sem tratamento, diatóricos ou tratados com solvente (diclorometano). Dentes convencionais e “*cross-linked*” foram incluídos em uma base de dentadura e foi aplicada uma carga a 45° em relação ao longo eixo, na superfície lingual de cada

dente, até a fratura. Também foram ensaiados dentes de porcelana. Não foi observada diferença significativa entre a força de coesão de dentes convencionais e dentes “*cross-linked*”. A ciclagem térmica diminuiu de forma significativa a força de coesão de ambos os tipos de dentes. A aplicação de diclorometano aumentou significativamente a força de coesão de ambos os dentes tanto antes como depois da aplicação da ciclagem térmica.

MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais, fabricantes e nome comercial das resinas acrílicas para base de dentaduras, dos dentes artificiais e dos adesivos utilizados neste estudo estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Materiais, nomes comerciais e fabricantes.

MATERIAL	NOME COMERCIAL	FABRICANTE
Resina acrílica ativada termicamente	Vipi Cril	Dental Vipi Ltda
Dentes artificiais	Vipi Dent Plus	Dental Vipi Ltda
Adesivo A	Composiv	Ivoclar
Adesivo B	Palabond	Heraeus Kulser

Foram utilizados quinze dentes incisivos superiores, divididos em três grupos com 5 elementos cada: G₁ com jateamento e sem adesivo; G₂ com jateamento

e adesivo A; G₃ com jateamento e com adesivo B, conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Grupos, quantidade de corpos-de-prova e materiais ensaiados.

Grupo	Quantidade	Materias		
		Resina p/ Base	Dentes Artificiais	Adesivo
G ₁	5	Vipi Cril	Vipi Dent Plus	Sem adesivo
G ₂	5	Vipi Cril	Vipi Dent Plus	Adesivo A
G ₃	5	Vipi Cril	Vipi Dent Plus	Adesivo B

Para confecção dos corpos-de-prova, os dentes foram fixados a uma base lisa (azulejo) com cera utilidade e circundados por um anel de PVC (tubo Tigre de ½ ") com 18mm de altura e 17mm de diâmetro interno, conforme Figura 1.



FIGURA 1 – Dentes de resina presos com cera utilidade ao azulejo e circundados por anéis de PVC.

Para se obter a mesma angulação em relação ao longo eixo do cilindros de PVC, os dentes foram fixados à base com cera utilidade e pressionados até obter contato dente/base na porção centro-vestibular e centro-lingual conforme Figura 2.

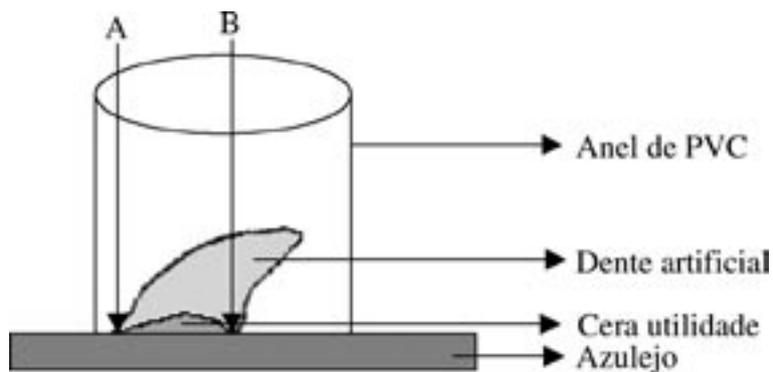


FIGURA 2 – Desenho esquemático mostrando a disposição do dente artificial dentro do cilindro de PVC, pronto para colocação do gesso comum. As setas A e B indicam os pontos de contato dente/base.

Os anéis de PVC foram fixados ao azulejo com adesivo à base de acetato de vinila (Cascolar).

Seguindo as recomendações do fabricante, gesso comum foi proporcionado, manipulado e vertido sob vibração no interior dos anéis. Após sua cristalização os conjuntos foram separados da base e observados visualmente para verificar presença de porosidade e ausência de cera no contato dente/azulejo. A seguir os anéis de PVC foram cortados longitudinalmente com disco de

carborundum (Figura 3A) para o deslocamento ao longo do bloco de gesso (Figura 3B). Em seguida a solução de continuidade do anel foi vedada com fita adesiva (Figura 3C) para servir de matriz para versão de cera 7 liquefeita.

Após resfriamento em água gelada os anéis foram removidos e os conjuntos (Figura 4) foram incluídos, de forma que o cilindro de gesso ficasse em contato com a base de muflas metálicas nº 6 (Urabi), conforme Figura 5.

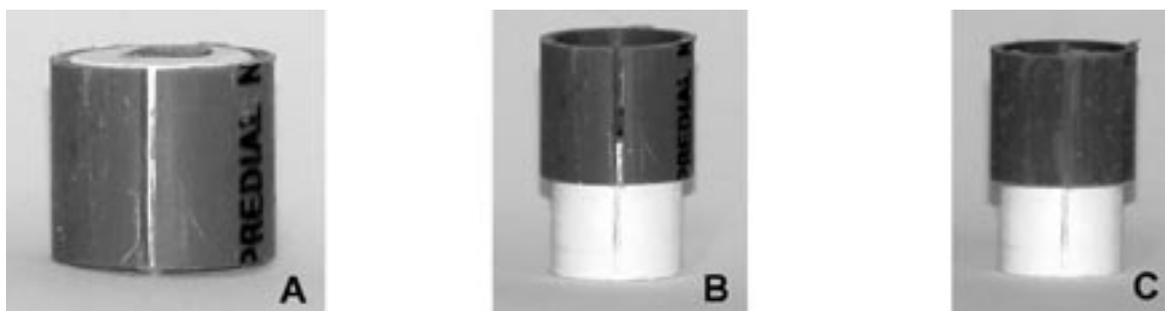


FIGURA 3 - A- Anel seccionado, B- Anel deslocado em relação ao bloco de gesso, C - Anel selado com fita adesiva.

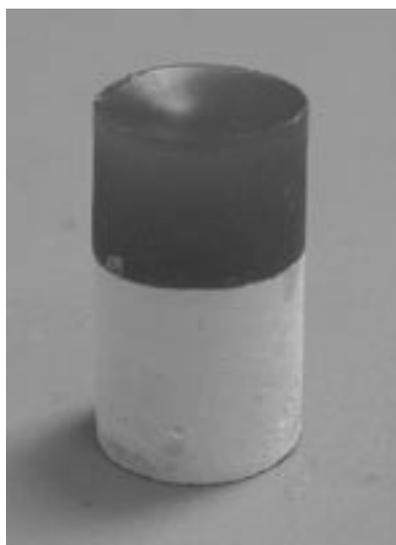


FIGURA 4 - Conjunto composto por bloco de gesso (B) e cera 7 (C).

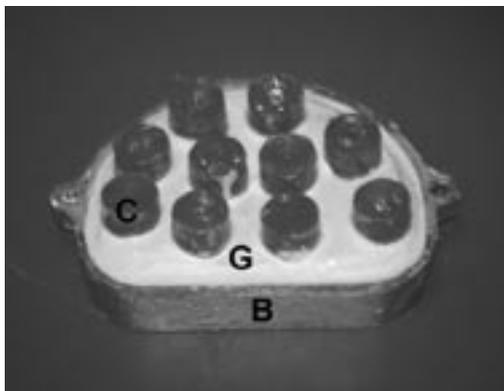


FIGURA 5 - Base da mufla (B) com conjuntos (C) incluídos em gesso comum (G).

Após a cristalização, todo o gesso visível foi pincelado com isolante à base de alginato. Quando este secou, adaptou-se a contra-mufla e verteu-se nova porção do mesmo gesso. As muflas foram então prensadas (1.250Kgf) durante 45min e, em seguida, foram colocadas em água fervente durante 10 minutos e abertas. A cera foi removida com abundante água fervente e detergente aniônico (Limpol).

Todos os grupos foram asperizados sob jato abrasivo (Micro Etcher- Danville) com partículas de óxido de alumínio (110 μ m) com distância aproximada de 3cm, durante 10 segundos.

A resina foi manipulada segundo recomendações do fabricante e acomodada nas muflas em sua fase plástica. A seguir estas foram levadas à prensa hidráulica (1.250Kgf) durante 8 horas e polimerizadas a 74 °C durante 9 horas, após o que o equipamento foi desligado e as muflas permaneceram no seu interior

até a temperatura da água atingir a temperatura ambiente. Os procedimentos de demuflagem e acabamento seguiram os mesmos procedimentos utilizados para próteses totais. Os corpos-de-prova foram armazenados em água destilada à temperatura ambiente até a realização do ensaio.

O ensaio foi efetuado segundo a norma japonesa JIS T 6506¹⁹⁸⁹ para o ensaio mecânico de resistência à compressão não-axial (resistência transversa) em máquina de ensaio universal EMIC (modelo DL-500 – célula de carga Trd 24 – “software” Mtest versão 2.00), com velocidade de 0,5mm.min⁻¹.

Para facilitar e padronizar a realização do ensaio, os corpos-de-prova foram alojados em dispositivo metálico especialmente construído de forma tal que o longo eixo dos dentes formou um ângulo de $\pm 45^\circ$ com a base da máquina de ensaios conforme Figura 6.

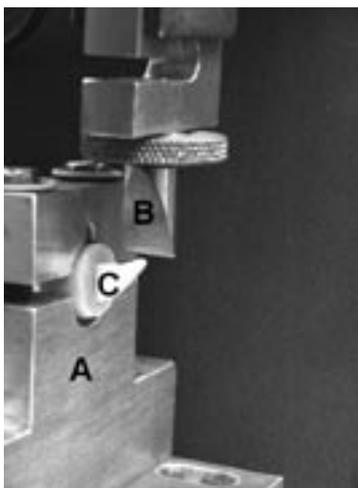


FIGURA 6 – Corpo-de-prova (C), posicionado em seu suporte próprio (A), pronto para ser ensaiado sob carga (B).

Os resultados foram obtidos em Kgf pois a área de contato não sofreu variação e foram submetidos ao teste t de Student.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os 15 corpos-de-prova estão apresentados na Tabela 1, assim como os valores para a média, variância, desvio padrão, valores

máximos, mínimos e amplitude para cada um dos três grupos.

A fim de testar a significância dos resultados obtidos foi utilizado o teste t de Student para amostras relacionadas, em razão do número de corpos de prova ser inferior a 30. Para testar a hipótese de normalidade da amostra, implícita no teste de t Student, foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnof, que permitiu não rejeitar para nenhum dos grupos à 5%.

Tabela 1 – Resultados

GRUPOS (todos com jateamento)			
Corpo de Prova	sem adesivo (I)	adesivo A (II)	adesivo B (III)
1	16,07	31,04	21,54
2	14,97	22,62	20,65
3	16,16	24,03	21,95
4	15,78	32,97	19,35
5	14,96	20,85	20,43
Média	15,59	26,30	20,78
Variância	0,58	5,37	1,02
Desvio Padrão	0,34	2,84	1,03
Máximo	16,16	32,97	21,95
Mínimo	14,96	20,85	19,35
Amplitude	1,20	12,12	2,60

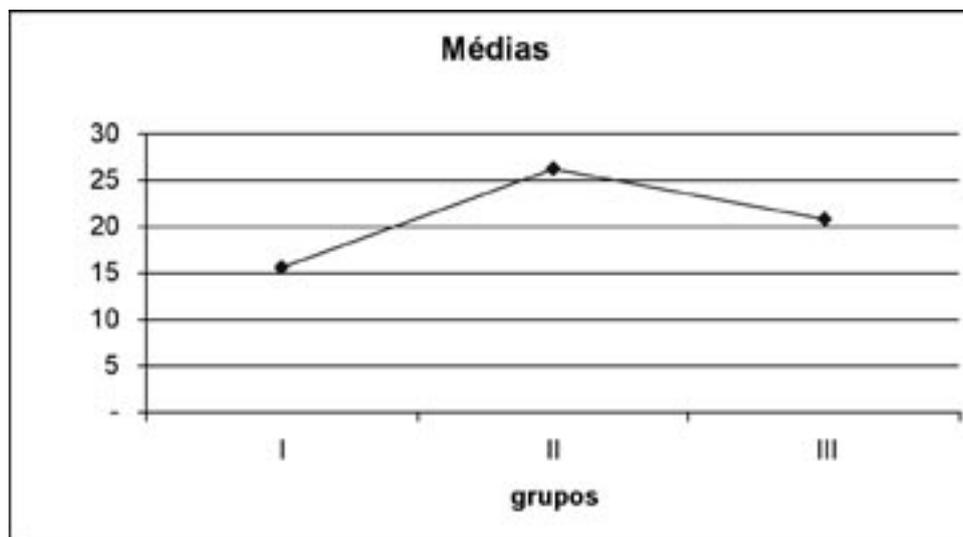


FIGURA 7 – Médias

Tabela 2 – Resultados para o teste t de Student

Grupos comparados	t calc	t 5%	t 1%	Significância
I e II	4,77	2,78	4,60	S
I e III	12,64	2,78	4,60	S
II e III	2,15	2,78	4,60	NS

As comparações foram feitas tomando os grupos em pares. Ao comparar os grupos I e II, I e III e II e III, buscou-se verificar a significância obtida para o fator adesivo.

O resultado para o teste t de Student está apresentado na Tabela 2, que também informa sobre a significância (S) e não significância (NS) dos resultados.

A significância obtida quando da comparação entre os grupos I e II e I e III, estão em acordo com os resultados obtidos por Geerts & Jooste (1993). Ou seja, que a aplicação de adesivo produz efeitos sobre a força de adesão dente/base. Resultados semelhantes sobre o adesivo foram obtidos por Suzuki et al.⁷ (1990), Hayakawa et al.⁶ (1991), Cunningham & Benington (1999), Chai et al.² (2000) e Takahashi et al.⁸ (2000).

A não significância observada na comparação entre os grupos II e III sugere efeitos semelhantes

produzidos pelas duas marcas utilizadas. No entanto esse resultado é particular e localizado não podendo ser refutado ou corroborado por estudos semelhantes devido às características de fabricação de cada um dos adesivos aqui utilizados.

CONCLUSÃO

Tendo por base os resultados aqui obtidos, podemos afirmar:

- 1) o uso de adesivos aumenta de forma significativa a força de coesão entre dente e base de resina para resinas termicamente ativadas;
- 2) Os tipos de adesivos utilizados apresentaram resultados semelhantes.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of bonding agent when bonding artificial teeth to thermo activated acrylic bases. Fifteen testing samples with an artificial upper central incisor tooth (Vipi Dent Plus – Dental Vipi Ltda) each were used. The teeth were prepared by micro abrasion with aluminium oxide (110µm diameter particles – Micro Etcher – Sanville) and bonded to the thermo activated acrylic base (Vipi Cril – Dental Vipi Ltda). The samples were divided in three groups: G1- No bonding agent, G2 - with bonding agent “A” and G3 – with bonding agent “B”. All samples were subjected to transverse compression load. The result average ($G_1=15,59\pm 0,34$, $G_2=26,30\pm 0,84$ e $G_3=20,78\pm 1,03$) were submitted to the t student and Kolmogorov-Smirnof tests. The results showed that the use of bonding agent increased significantly the bonding strength of the teeth in the thermo activated acrylic base. Difference between bonding strength could not be observed between bonding agent “A” and “B”. Conclusion: this study shows that the use of bonding agent increases bonding strength of artificial teeth to thermo activated acrylic bases.

UNITERMS

Artificial tooth; denture, complete; acrylic resins; dentin-bondings agents; tensile strength; comparative study; in vitro

Referências

1. Braun KO, Del Bel Cury AA, Cury JA. Avaliação in vitro da efetividade de polimerização da resina acrílica dental ativada através de energia de microondas, quando em contato com metal. Rev Odontol Univ de São Paulo 1998 abr./jun;12(2) 173-80.
2. Chai J, Takahashi Y, Habu T. Bonding durability of conventional resinous denture teeth and highly crosslinked denture teeth to a pour-type denture base resin. Int J Prosth. 2000 Mar./Apr.; 13(2): 112-6.
3. Chung R W C, stanford J W, Serio A. Properties of self-curing denture base resins. J Am Dent Assoc 1995.; Aug.; 40(4): 241-5.
4. Cunningham JL, Benington IC. An investigation of the variables which may affect the bond between plastic teeth and denture base resin. J Dent Bristol, 1999.; Feb.;27(2): 129-35.
5. Geerts GAVM, Jooste CH. A comparison of the bond strengths of microwave and water bath-cured denture material. J Prosthet Dent, Nov. 1993.; 70(5): 406-9.
6. Hayakawa I, Hirano S., Nagao, M., Matsumoto T., Masuhara E. Adhesion of a new light – polymerized denture base resin to resin teeth and denture base materials. Int J Prosthodont v. 4, n. 6, p. 561-8, 1991.
7. Suzuki S; Sakoh, M, Shiba A. Adhesive bonding of denture base resins to plastic denture teeth. J Biomed Mater Res, New York.; Aug.1990: 24(8): 1091-103.
8. Takahashi Y. Chai J. Takahashi T. Habu T. Bond strength of denture teeth to denture base resins. Int J Prosthodont.2000, Jan./Feb. 2000.;13(1): 59-65.

Recebido em: 14/03/05

Aprovado em: 25/04/05

Maximiliano Piero Neisser

Rua São Domingos, 123 – Vista Verde
CEP: 12223-800 – São José dos Campos – SP
neisser@bigghost.com.br