



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



# **CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

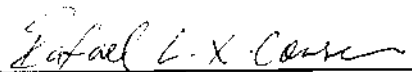
Monografia de Final de Curso

Aluno(a): MAURÍCIO MEDINA

Orientador(a): PROF. DR. RAFAEL LEONARDO XEDIEK CONSANI

Ano de Conclusão do Curso: 2007

TCC 359

  
**Assinatura do(a) Orientador(a)**

**MAURÍCIO MEDINA**

**INFLUÊNCIA DOS RESÍDUOS DE CERA NA UNIÃO DENTE-RESINA  
ACRÍLICA**

**Monografia Apresentada ao Curso de  
Odontologia da Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba – UNICAMP,  
para obtenção do Diploma de Cirurgião-  
Dentista.**

**Orientador: Prof. Dr. Rafael Leonardo Xediek Consani**

**UNICAMP / FOP  
BIBLIOTECA**

**Piracicaba  
2007**

Unidade FOP/UNICAMP	
N. Chamada	.....
M468i	
N.º	.....
Ex.	.....
Tombo BC/	.....

C.T. 787102

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**  
Bibliotecário: Marilene Girello – CRB-8ª / 6159

M468i	<p>Medina, Maurício. Influência dos resíduos de cera na união dente-resina acrílica. / Maurício Medina. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2007. 21f.</p> <p>Orientador: Rafael Leonardo Xediek Consani. Monografia (Graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.</p> <p>1. Prótese dentária completa. 2. Resinas acrílicas. I. Consani, Rafael Leonardo Xediek. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.</p> <p>(mg/fop)</p>
-------	--

*"Dedico este trabalho a Deus, que em todos os momentos desta jornada tem me sustentado."*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, criador de todas as coisas, que me sustentou em todos os aspectos, em todos os momentos e me deu força e coragem para continuar a minha trajetória.

À minha mãe *MARY RODRIGUES MACHADO*, por todos os esforços e por me passar todos os preceitos indispensáveis para que me tornasse um homem de bem e temente a Deus.

Ao meu pai *ANTONIO MEDINA JÚNIOR*, pelo apoio, atenção e suporte.

À minha namorada *TALITA YANE DA SILVA*, pela paciência, compreensão, suporte, amor e carinho.

Ao meu irmão *MARCOS MEDINA*, pelo incentivo, preocupação, atenção e disposição em me ajudar.

Ao meu tio *ASBEL RODRIGUES MACHADO*, por me fazer apaixonar pela profissão e ser espelho que procuro seguir na mesma.

Aos meus demais familiares, pela preocupação, zelo e orações durante mais esta etapa cumprida de minha vida.

Em **especial** agradeço ao orientador PROF. DR. RAFAEL LEONARDO XEDIEK CONSANI, Professor Associado do Departamento de Prótese e Periodontia, Área de Prótese Total pela disponibilidade, atenção, disposição em atender-me, pela sabedoria e paciência no auxílio a este trabalho; e também ao mestrando Leandro Cardoso pelo companheirismo, amizade, atenção, paciência, ensinamento e dedicação.

Obrigado!!!!

## SUMÁRIO

Lista de Ilustrações e Tabelas.....	6
Lista de Abreviaturas e Siglas .....	7
Resumo .....	8
Introdução .....	9
Desenvolvimento.....	11
Conclusões.....	19
Referências .....	20

## LISTAS DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Tabela 1 – Comparação entre tratamentos de superfície e contaminação.

Figura 1 - Matrizes retangulares.

Figura 2 – Molar de resina acrílica com cilindro de cera.

Figura 3 – Mufla contendo os dentes+cilindros em silicone laboratorial.

Figura 4 – Preenchimento com silicone laboratorial.

Figura 5 – Moldes deixados pelas matrizes no silicone laboratorial.

Figura 6 – Separação dos dentes dos cilindros de cera.

## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

et al. = e outros (abreviatura de et alii );

mm = milímetros;

W = Watts;

% = por cento;

°C = Graus Celsius;

Kgf = quilograma-força;

Kpcm = quilo-pascal por centímetro;

Cm<sup>2</sup> = centímetro quadrado.



## RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de resíduos de cera na força de união de dentes acrílicos com a base da prótese feita de resina ativada por energia de microondas. Cinco matrizes retangulares de cera utilidade (30x15x5mm) foram incluídas em muflas plásticas com gesso tipo III. O molde deixado no gesso pela cera foi preenchido com silicone laboratorial (Zetalabor), no qual foi incluído um dente molar de acrílico com um cilindro de cera (6mm de diâmetro x 10mm de comprimento) fixado na base. Sobre o conjunto foi posicionada uma camada de silicone laboratorial e a contra-mufla preenchida com gesso tipo III. O conjunto foi levado à prensa de bancada por 1 hora. Após, a mufla foi aberta, os cilindros de cera removidos e os corpos-de-prova confeccionados em resina acrílica para microondas Onda-Cryl de acordo com os grupos: 1– base do dente sem tratamento (controle); 2 – base do dente desgastada com broca MiniCut (Maillefer); 3 e 4- confeccionados da mesma maneira que os grupo 1 e 2, porém contaminados com cera.

Os corpos-de-prova em resina acrílica foram polimerizados em forno doméstico Continental 900W da seguinte maneira: 3 minutos com 40% de potência, 4 minutos a 0% e mais 3 minutos a 90%, segundo informações do fabricante. Para desinclusão, foi aguardado esfriamento total da muflas em bancada. Os corpos de prova após confecção foram armazenados em estufa a 37°C durante 24h antes do teste de impacto.

Os dentes utilizados na pesquisa foram padronizados como sendo o 1º molar inferior (36) Biotone IPN Vita (Dentsply).

De acordo com os resultados obtidos, podemos afirmar que a cera afeta negativamente a união do dente com a resina acrílica para base de próteses.

## INTRODUÇÃO

Próteses totais e parciais removíveis há muito vêm sendo utilizadas como tratamento para pacientes que perderam seus dentes naturais, sendo esta reposição imprescindível para uma continuidade normal da vida de seus usuários. Um dos problemas comumente encontrados nessas próteses é a falha da união dos dentes artificiais nas bases acrílicas.

Essas próteses são geralmente confeccionadas, no que diz respeito ao material, através da reação de um monômero líquido de metilmetacrilato (MMA) com partículas esféricas de um polímero [poli(metilmetacrilato) (PMMA)], formando cadeias poliméricas maiores de poli(metilmetacrilato)<sup>1</sup>. O material plástico resultante é chamado usualmente de resina acrílica. Além desse material que forma a base da prótese, são empregados dentes artificiais, sendo os de resina acrílica os mais utilizados, permitindo união química entre os dentes e a base da prótese<sup>2</sup>, por serem ambos constituídos do mesmo tipo de material.

Muitas técnicas têm sido propostas com a intenção de melhorar a resistência desta união, que por vários motivos pode ser um ponto de fragilidade da estrutura, apesar da eficiência mastigatória de um desdentado total chegar a diminuir de 5 a 6 vezes<sup>3</sup>. Alguns desses procedimentos propostos para aumentar a resistência de união entre os dentes artificiais e a base das próteses são retenções mecânicas, aplicação de monômero ou de adesivos<sup>4, 5, 6</sup>.

Porém, falhas nessa união entre dente e a base da prótese são comuns. Levantamentos indicam que o problema em questão representa algo entre 26% e 33% dos reparos em próteses removíveis, ocasionando com frequência incômodo, descontentamento e despesas para os pacientes<sup>7, 8</sup>.

Algumas causas para a falha na união entre dentes artificiais e bases de próteses são: fadiga ou força excessiva sobre o material, técnica laboratorial deficiente, limpeza insuficiente dos dentes no momento da colocação da resina acrílica que formará a base da prótese, contaminação por agentes isolantes e aspectos relacionados à composição dos materiais, e à forma de termoativação<sup>2, 9-14</sup>.

Este estudo teve como propósito avaliar a interferência que uma limpeza insuficiente dos dentes artificiais, mantendo resíduos imperceptíveis de cera em

sua base, pode ter na união entre os dentes e a resina polimerizada por microondas.

UNICAMP / FOP  
BIBLIOTECA

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram confeccionadas 40 (n=10) matrizes retangulares de cera utilidade Epoxiglass (Comércio e Indústria de Produtos Químicos Ltda., Diadema) medindo 30x15x5mm (Figura 1A e B). Cinco matrizes de cera foram incluídas na parte inferior de cada mufla plástica (Clássico), isolada com vaselina em pasta, com gesso tipo III Herodent (Vigodent), proporcionado e manipulado de acordo com as recomendações do fabricante.

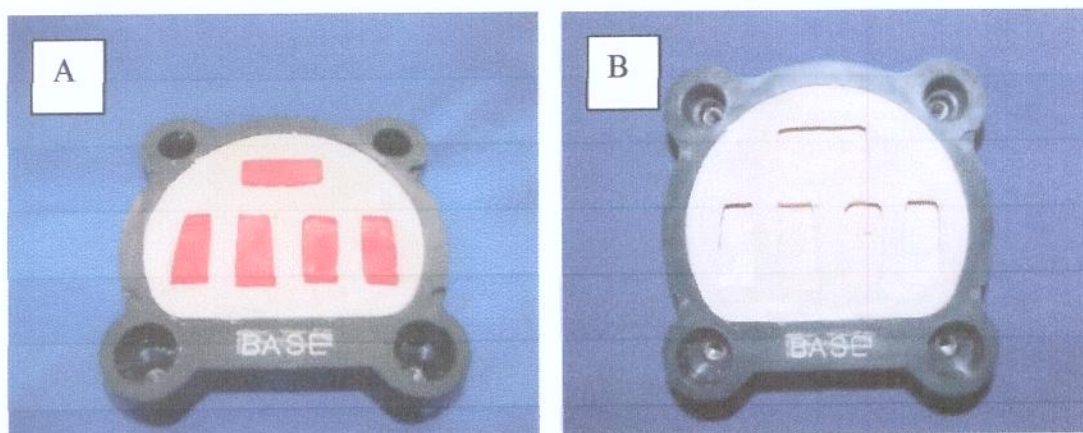


Figura 1 A e B – Matrizes retangulares.

Depois da presa do gesso, as matrizes de cera foram removidas e cada molde de gesso resultante foi preenchido com silicone laboratorial Zetalabor (Zhermak, Rovigo, Itália). Sobre cada molde de gesso preenchido com silicone foi adaptado um dente molar de resina acrílica Biotone IPN Vita (Dentsply) contendo um cilindro (2,5mm de comprimento por 6mm de diâmetro) de cera para fundição (Pason) fixado na base (Figura 2). O conjunto foi revestido com silicone laboratorial Zetalabor (Zhermak) e a mufla preenchida com gesso pedra tipo III Herodent (Vigodent), levada à prensa de bancada (Delta), por 1 hora (Figuras 3, 4 e 5).



Figura 2 – Molar de resina acrílica com cilindro de cera.



Figura 3 – Mufla contendo os dentes+cilindros em silicone laboratorial.

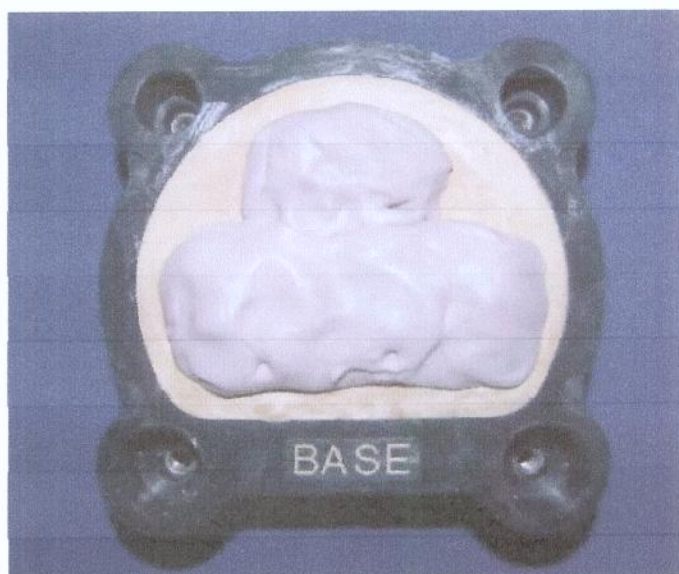


Figura 4 – Preenchimento com silicone laboratorial.



Figura 5 – Prensa de bancada.

Em seguida, a mufla foi aberta e os conjuntos dente-cilindros de cera removidos dos moldes de silicone (Figura 6).

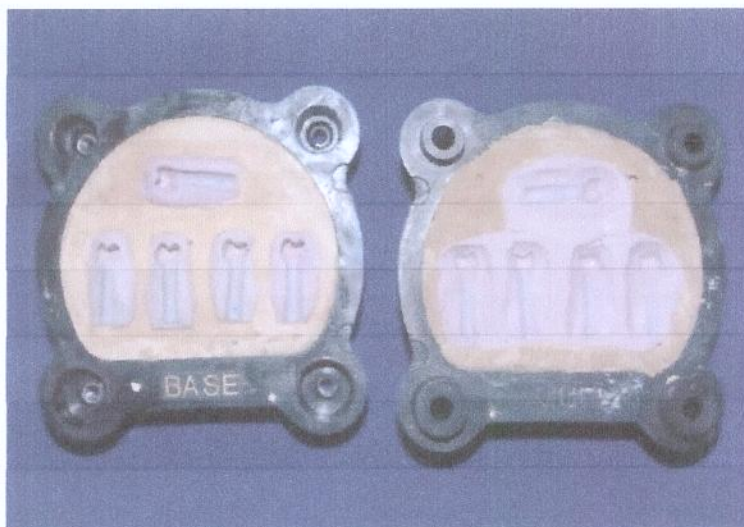


Figura 6 – moldes deixados pelas matrizes no silicone laboratorial.

Os dentes foram separados dos cilindros de cera e limpos por escovação. Para os grupos livres de cera, foram utilizados dentes que não haviam tido contato com cera. Já os grupos contaminados com cera, somente escovação em água corrente fria foi realizada após a separação dos dentes dos cilindros de cera (Figura 7).



Figura 7 – Separação dos dentes dos cilindros de cera.

Os cilindros de resina dos grupos 1 a 4 foram confeccionados com resina acrílica para microondas Onda-Cryl (Clássico), proporcionada, manipulada e polimerizada de acordo com as instruções do fabricante, na relação de 1 de monômero para 3 de polímero, em volume, e prensada na fase plástica, numa prensa de bancada com 850 kgf (Figura 5), com o propósito de estabelecer os seguintes grupos experimentais:

- Grupo 1 – dente sem tratamento: livre de cera.
- Grupo 2 – desgaste com broca: livre de cera.
- Grupo 3 – dente sem tratamento: contaminado com cera.
- Grupo 4 – desgaste com broca: contaminado com cera.

Após confecção, os corpos-de-prova foram armazenados em água à temperatura de 37°C por 24 horas, sendo então submetidos ao teste de resistência ao impacto da união dente-resina, em uma máquina Otto Wolpert Werke (Alemanha), usando o sistema Charpy, com 40 kpcm de impacto (Figuras 8A e 8B). O valor do impacto obtido no momento da fratura dos corpos-de-prova será transformado em resistência ao impacto ( $\text{kgf/cm}^2$ ). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste Tukey, em nível de 5% de significância ( $\alpha=5\%$ ).

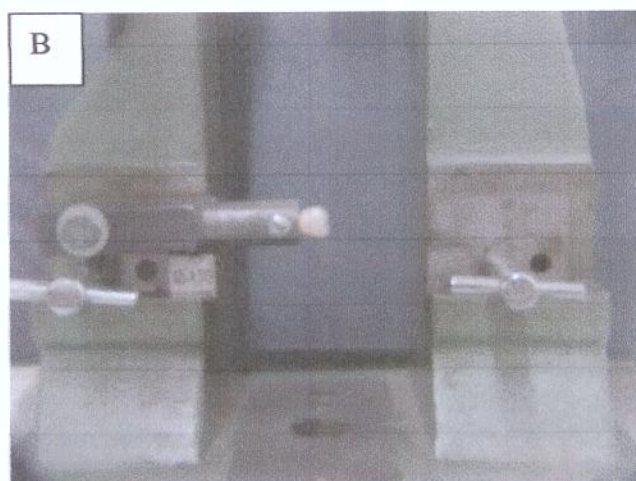


Figura A e B – Teste de impacto sistema Charpy.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos modelos de dentes produzidos pelos diferentes fabricantes possui praticamente a mesma composição química, sendo de polimetilmetacrilato com ligação cruzada ("crossed linking"). Os dentes de resina acrílica convencional apresentam esta composição estrutural básica. Porém, aperfeiçoamentos dos processos de polimerização da resina acrílica geraram dentes de resina acrílica melhorada, utilizando artifícios como o aumento do peso molecular, o uso de malha polimérica interpenetrada e a adição de cargas minerais. Assim, inúmeras variáveis relacionadas com o controle do processo de polimerização desse material podem influenciar diretamente na qualidade final e gerar dentes artificiais com propriedades físicas diferenciadas<sup>16, 17, 18</sup>.

Os dentes utilizados nessa pesquisa (Biotone IPN® Vita - Dentsply Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis - RJ) apresentam cadeias poliméricas de metacrilato de metila de alto peso molecular, reticuladas entre si através de ligações cruzadas ("crossed linking") e cruzadas no interior de uma outra rede tridimensional ocupada por um segundo polímero cruzado (resina IPN). Com o aumento do peso molecular das cadeias poliméricas lineares, cresce proporcionalmente a possibilidade de formação de mais ligações cruzadas (fenômeno nomeado de "dupla ligação cruzada"). Os dois sistemas ("dupla ligação cruzada" e rede polimérica interpenetrada) coexistem nesse dente e geram polímeros com cadeias poliméricas individuais inseparáveis, assegurando insolubilidade e resistência ainda maiores a esses materiais.

A porção gengival dos dentes de plástico é constituída de materiais que não são de ligações cruzadas ou são levemente de ligação cruzada, uma vez que o polímero sem ligação cruzada liga-se melhor aos materiais para base de dentaduras. Porém, a porção coronária dos dentes é ricamente construída de polímeros com ligação cruzada para aumentar a resistência à fratura. Esse processo de manter menor quantidade de ligações cruzadas na porção gengival é o que assegura a boa união química existente entre os dentes e a base das próteses.

Na Tabela 1 estão às médias encontradas nos grupos sendo comparadas entre os tipos de tratamento (nenhum e desgaste com broca) e a correlação desses resultados quando comparados à presença ou não de resíduos de cera.

Os fatores que afetam a resistência de união entre dentes artificiais e bases de prótese têm sido investigados através de diferentes métodos, e os resultados têm sido usados para sugerir procedimentos técnicos que melhorem essa união.

Tabela 1 – Comparação entre tratamentos de superfície e contaminação.

	Sem Cera		Com Cera	
Sem Tratamento	11,13 ( $\pm 2,95$ )	A , a	4,99 ( $\pm 0,95$ )	B , b
Desgaste	14,71 ( $\pm 5,07$ )	A , a	7,85 ( $\pm 1,57$ )	B , b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ( $p < 0,05$ )

Os resultados da pesquisa estão de acordo com os achados de Schoonover *et al.*<sup>9</sup>, que apontaram a causa primária para a falha na união química dos dentes artificiais com a base de resina das próteses como sendo a presença de traços imperceptíveis de cera não removidos por alguns métodos de eliminação, indicando a utilização de detergentes no auxílio da limpeza.

Vários procedimentos já foram propostos para aumentar a resistência de união entre os dentes artificiais e a base das próteses, como a asperização, a aplicação de uma solução monômero ou de adesivos na base dos dentes<sup>4, 5, 6</sup>. Normalmente, os resultados são contraditórios visto que os mais variados materiais e métodos são empregados. Essas variações é que podem justificar as diferenças nos resultados, pois um estudo já demonstrou que os tratamentos de superfície da base do dente influenciam a união destes à base da prótese, no entanto, de forma diferente para diferentes tipos de resinas acrílicas para base de prótese<sup>19</sup>.

A retenção da base dos dentes com instrumentos rotatórios aumentando a união entre dente e resina já foi estudada, onde ela aumentou a resistência de união em alguns estudos<sup>5, 20</sup>, e não resultou em efeito significativo em outros<sup>2, 13</sup>. Nesse estudo, promoveu valores de resistência de união maiores do que os

obtidos sem modificações na base do dentes, mas esses valores não foram estatisticamente diferentes (Tabela 1).

Porém, quando os dentes estavam previamente contaminados com cera, a abrasão não eliminou a interferência na união, provavelmente devido à contaminação da broca pela cera, que acabou resultando na contaminação da base desgastada (Tabela 1).

Os valores de resistência de união encontrados na presente pesquisa são relativamente baixos quando comparados com outros estudos<sup>11, 15</sup>. Isto se deve ao tipo de ensaios realizados pelos autores, como tração e resistência flexural, e neste ter sido utilizado testes de impacto. A escolha por esse teste se deu pelo fato de a maioria dos dentes se soltar durante a função mastigatória, isto é, no impacto sofrido pelos dentes durante essa função. Este é um ensaio que se caracteriza por submeter o corpo ensaiado a uma força brusca e repentina, que deve rompê-lo. Porém, vale ressaltar que se devem levar em consideração as comparações de médias de um mesmo trabalho.

## CONCLUSÕES

Levando em consideração as limitações deste estudo, pode-se concluir que:

- A cera influencia negativamente na união entre os dentes artificiais e as bases das próteses.
- Métodos eficientes devem ser utilizados para se eliminar traços imperceptíveis de cera presentes nas bases dos dentes, antes da prensagem.

## REFERÊNCIAS

1. RUYTER, I. E.; SVENDSEN, A. Flexural properties of denture base polymers. *J Prosthet Dent*, v. 43, n. 1, Jan. 1980.
2. HUGGETT, R. et al. Strength of the acrylic denture base tooth bond. *Br Dent J*, v. 153, n. 5, p. 187-190, Sept. 1982.
3. HARALDSON, T et al. Bite force, and oral function in complete denture wearers. *J. Oral Rehabil.*, v.6, n.1, p.41-48, Jan.1979
4. CARDASH, H. S.; LIBERMAN, R.; HELFT, M. The effect of retention grooves in acrylic resin teeth on tooth denture-base bond. *J Prosthet Dent*, v. 55, n. 4, Apr. 1986.
5. FLETCHER, A. M. et al. A method of improving the bonding between artificial teeth and PMMA. *J Dent*, v. 13, n. 2, 1985.
6. TAKAHASHI, Y. et al. Bond strength of denture teeth to denture base resins. *Int J Prosthodont*, v. 13, n. 1, p.59-65, Jan./Feb. 2000.
7. VALLITTU, P. K.; LASSILA, V. P.; LAPPALAINEN, R. Evaluation of damage to removable dentures in two cities in Finland. *Acta Odontol Scand*, v. 51, n. 6, p-363-369, Dec. 1993.
8. DARBAR U. R.; HUGGETT, R.; HARRISON, A. Denture fracture: a survey. *Br Dent J*, v. 176, n. 9, p. 342-345, 1994.
9. SCHOONOVER, I.C. et al. Bonding of plastic teeth to heat-cured denture base resins. *J Am Dent Assoc*, v.44, n.3, p.285-287, Mar.1952
10. MORROW, R. M. et al. Bonding of plastic teeth to two heat-curing denture base resins. *J Prosthet Dent*, v. 39, n. 5, p. 565-568, May 1978.
11. CLANCY, J. M. S.; BOYER, D. B. Comparative bond strengths of light-cured, heat-cured, and autopolymerizing denture resins to denture teeth. *J Prosthet Dent*, v. 61, n. 4, Apr. 1989.
12. CLANCY, J. M. S. et al. Bond strength and failure analysis of light-cured denture resins bonded to denture teeth. *J Prosthet Dent*, v. 65, n. 2, Feb. 1991.
13. CUNNINGHAM, J. L.; BENINGTON, I. C. An investigation of the variables which may affect the bond between plastic teeth and denture base resin. *J Dent*, v. 27, n. 2, p.129-135, 1999.

14. SCHNEIDER, R. L.; CURTIS, E. R.; CLANCY, J. M. S. Tensile bond strength of acrylic resin denture teeth to a microwave- or heat-processed denture base. *J Prosthet Dent*, v. 88, n. 2, Aug. 2002.
15. KAWARA, M. et al. Bonding of plastic teeth to denture base resins. *J Prosthet Dent*, v. 66, n. 4, p.566-571, Oct. 1991.
16. OGLE, R.E. et al. *Clinical wear study of a new tooth material: Part II*. *J Prosthet Dent*, v. 54, n. 1, p.67-75, Jul. 1985.
17. WINKLER, S. et al. Laboratory wear investigation of resin posterior teeth. *J Prosthet Dent*, v. 97, n. 6, p. 812-814, Jun. 1992.
18. ABE, Y. et al. An in vitro study of high-strength resin posterior denture tooth wear. *Int J Prosthodont*, v. 10, n. 1, p. 28-34, Jan-Feb. 1997.
19. BARPAL, D. et al. Failure load of acrylic resin denture teeth bonded to high impact acrylic resins. *J Prosthet Dent*, v. 80, n. 6, Dec. 1998.
20. YAMAUCHI, M. et al. Comparative bond strengths of plastic teeth to microwave-curing, heat-curing and 4-META containing denture base resins. *Gifu Shika Gakkai Zasshi*, v. 16, n. 2, p. 542-550, Dec. 1989.