

## Avaliação Comparativa da Perda de Retenção de *Attachments* do Tipo Barra/Clipes Usados em *Overdentures*

Renato de FREITAS<sup>a</sup>, Luis Geraldo VAZ<sup>b</sup>, Ana Paula Ribeiro do Vale PEDREIRA<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Prótese, Faculdade de Odontologia, USP  
17012-901 Bauru - SP

<sup>b</sup>Departamento de Materiais Dentários, Faculdade de Odontologia, UNESP,  
14801-903 Araraquara - SP

<sup>c</sup>Aluna do Curso de Especialização em Prótese Dentária, Hospital de Reabilitação  
de Anomalias Craniofaciais, USP, 17012-901 Bauru - SP

FREITAS, R.; VAZ, L. G.; PEDREIRA, A. P. R. V. Comparative evaluation of retention loss of bar/clips attachments for *Overdentures*. *Rev. Odontol. UNESP*, v. 32, n. 2, p. 113-118, jul./dez. 2003.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a perda de retenção sofrida por dois modelos de *Attachments* para *Overdentures* do tipo barra/clipe, marcas Conexão® Sistemas de Prótese e Sterngold Implamed® do Brasil, durante 5 anos de uso simulado, utilizando-se um e 2 cliques sobre a barra. As barras foram fixadas a 2 análogos *Standard* posicionados sobre um modelo de aço. Os cliques foram capturados sob 40 bases de *overdentures* e submetidos à ciclagem mecânica na máquina de ensaios mecânicos Material Test System 810, velocidade de deslocamento vertical de 2 mm/min, frequência 2 Hz, amplitude 0,3 mm e 5.400 ciclos. O teste estático de resistência ao deslocamento foi realizado em intervalos de tempo pré-estabelecidos (inicial, 6 meses, um a 5 anos) entre os períodos de ensaio dinâmico realizados na mesma máquina. Utilizou-se Análise de Variância e Teste de Tukey,  $p \leq 0,05$ . Ambos os grupos perderam retenção ao longo do experimento, sem diferença estatisticamente significativa entre os intervalos de tempo analisados. A resistência média inicial à remoção variou de 6,4 N (Sterngold Implamed/2 cliques) a 55,2 N (Conexão/2 cliques), e a final entre 1,9 N (Sterngold Implamed/1 clipe) a 42,6 N (Conexão/2 cliques). Nenhum *attachment* sofreu perda total de sua retentividade.

**Palavras-chave:** *Sobredentaduras; encaixes; retenção.*

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the retention loss of two plastic bar-clip *overdenture attachments* systems from Conexão® and Sterngold Implamed® do Brazil, throughout five years of simulated function with one and two clips upon the bar. The bars of both systems were fixed on two *Standard* analogues, upon a steel laboratory cast. Forty *overdentures* saddles were made. Each bar-clip assembly was subjected to 5,400 insertion and removal cycles in the Material Test System 810, with a 2 mm/min cross-speed, 2 Hz frequency and 0.3 mm amplitude. The strength dislodgement static test was performed in database, six months and one to five years, among the dynamic test performed in the same machine. Data were subjected to Analysis of Variance and Tukey test,  $p \leq 0.05$ . Retention decreased over the course of consecutive pulls for all the *attachments*, with no statistically significant difference among the periods analysed. The initial strength dislodgement resistance average varied from 6.4 N (Sterngold Implamed®/2 clips) to 55.2 N (Conexão®/2 clips) and the final average varied from 1.9 N (Sterngold Implamed®/1 clip) to 42.6 N (Conexão®/2 clips). All the *attachments* showed residual retentiveness at the final of the test.

**Keywords:** *Overdentures; attachments; retention.*

## Introdução

A perda dos dentes, com conseqüente involução dos tecidos periodontais, altera o comportamento biomecânico das próteses totais diminuindo sua retenção e estabilidade<sup>3</sup>. Essas considerações tornam-se ainda mais relevantes na mandíbula edêntula, onde a dinâmica muscular atua com maior intensidade.

A utilização de raízes residuais para suporte e retenção de próteses totais foi primeiramente descrita por Dolder<sup>5</sup> na década de 50, que teve seus conceitos revistos e ampliados com o advento dos implantes osseointegrados associados a sobredentaduras (*overdentures*) retidas por encaixes (*attachments*)<sup>1,4,13,15</sup>.

A satisfação do paciente reabilitado com *overdentures* implantossuportadas está vinculada à estética e ao conforto obtidos, sendo este último dependente do grau de retenção. A localização e a orientação dos implantes, a adaptação da base da prótese ao rebordo desdentado e a correta indicação de sistemas de *attachments* específicos afetam positivamente ou negativamente os princípios de retenção<sup>3,8,9</sup>.

A retentividade e a longevidade de *attachments* são temas freqüentemente abordados em estudos clínicos e laboratoriais<sup>2,6,7,10,12</sup>. No entanto, ainda não foram estabelecidos critérios para a indicação de sistemas específicos para as diferentes situações clínicas<sup>15</sup>, ficando essa escolha a cargo do profissional. Sabe-se que os *attachments* sofrem desgastes em seu mecanismo retentivo ao longo do uso, o que resulta em decréscimo na retenção do aparelho protético. A função mastigatória associada às sucessivas remoções e inserções da prótese e à possível coexistência de hábitos parafuncionais promovem essa situação.

O conhecimento da qualidade e da quantidade de retenção, bem como do tempo de vida clínico desses dispositivos, é de extrema importância durante a seleção do sistema de *attachment*, tendo em vista os diferentes tipos de planejamentos e o elevado número de modelos e marcas comerciais disponíveis no mercado.

Sendo assim, objetivou-se neste estudo avaliar o comportamento de dois modelos de *attachments* do tipo barra/clipes usados sob *overdentures* em relação à perda de retenção após períodos cíclicos de cinco anos de uso simulado, utilizando-se um e dois clipes sobre a barra, bem como analisar a correlação entre o tempo de uso e a resistência à remoção (capacidade retentiva) dos sistemas testados.

## Material e método

### Confecção das Barras

Foram adquiridos 2 estojos de barras, de plástico rígido calcinável, com os clipes plásticos (teflon) correspondentes, sendo um estojo do sistema barra/clipse plástico, fabricação nacional e comercializado pela Conexão Sistema de

Prótese (São Paulo - SP), composto por uma barra plástica de seção circular (redonda) e 15 clipes plásticos de cor branca, com comprimento de 6,7 mm por 4,3 mm de altura e angulação do clipe com a haste de fixação à base da prótese de 90°, e um estojo do sistema barra/clipse plástico, fabricação americana e comercializado pela Sterngold Implamed do Brasil Ltda (São Paulo - SP), composto por uma barra plástica modelo Hader, seção em "fechadura" (redonda es-trangulada) e 15 clipes plásticos de cor amarela, com comprimento de 5,0 mm por 2,8 mm de altura.

Uma barra plástica de cada marca comercial foi cortada no tamanho correspondente à distância entre os dois análogos e encerrada em dois cilindros calcináveis *Standard*. Cada barra foi numerada do lado direito para que se padronizasse o posicionamento dos conjuntos em relação à base. Para a fundição, foi utilizado *sprue* em "V". Os conjuntos foram posicionados em bases formadoras de cadinho e incluídos em anel de silicone. Foi utilizado um revestimento para alta temperatura (Termocast - POLIDENTAL, São Paulo - SP). O revestimento foi espatulado a vacuo de acordo com as instruções do fabricante. Após a presa do revestimento, o anel foi removido e o bloco de revestimento foi levado ao forno a 940 °C por 90 minutos. A fundição foi realizada usando-se liga Ni-Cr (Verabond - AALBA DENT, São Paulo - SP), seguindo o procedimento padrão de laboratório. O acabamento das barras foi realizado com o uso de borrachas abrasivas Vikings (KG Sorensen, Barueri, SP) na seqüência de cor verde, azul e cinza. Após acabamento e polimento, os cilindros com as barras foram fixados aos análogos por aparafusamento, sem que fosse necessária a cimentação dos mesmos, permitindo que a troca das barras fosse feita de maneira rápida e segura.

### Confecção das Bases de Resina

Inicialmente foi feito um alívio de cera rosa n.7 (DCL Dental Capineira Ltda, Campinas, SP) entre a barra e a base de aço para que se eliminasse toda a retenção sob a barra na área correspondente ao futuro clipe. Em seguida, com o uso de pincel e resina acrílica incolor autopolimerizável (Artigos Odontológicos Clássicos, São Paulo - SP), preparou-se uma base medindo 20 mm na altura cérvico-oclusal, 20 mm na largura médio-distal e 15 mm na vestibulo-lingual, a qual serviu para simulação de uma base de *overdenture*. Essa matriz foi moldada por meio de uma silicona de adição usada para duplicação de modelos, da marca Elite Double 8 (Zhermack - Badia Polesine, Rovigo - Italy). Após a presa, foi vertida resina incolor autopolimerizável (Artigos Odontológicos Clássicos, São Paulo - SP), no interior desse molde, para confecção de 20 bases de *overdenture*, sendo 5 para cada grupo. As bases foram acabadas com o uso de pedras montadas e discos de lixa e polidas no torno utilizando-se branco de Espanha.

Uma muralha de silicona de adição da marca Express

(3M Produtos Dentários, Campinas - SP) foi confeccionada sob a barra, para auxiliar no posicionamento dos cliques e das bases e impedir que a resina utilizada para a captura dos mesmos escoasse sob a barra e impedisse sua posterior remoção. Os cliques foram posicionados sobre as respectivas barras e capturados conforme as recomendações dos fabricantes. Durante a captura dos cliques, os corpos-de-prova foram divididos em 4 grupos, cada um contendo 5 bases de *overdenture* com os cliques em seu interior:

- Grupo 1 - Base contendo 1 clipe da marca Conexão® em seu interior.
- Grupo 2 - Base contendo 2 cliques da marca Conexão® em seu interior.
- Grupo 3 - Base contendo 1 clipe da marca Sterngold Implamed® em seu interior.
- Grupo 4 - Base contendo 2 cliques da marca Sterngold Implamed® em seu interior.

#### *Obtenção do Modelo de Laboratório*

Foram confeccionados um modelo de laboratório com base plana de aço e dois análogos *Standard*, posicionados sobre ele com auxílio de um delineador, para que ficassem paralelos entre si. Buscou-se simular uma situação de dois pilares, localizados a uma distância de 25 mm, correspondente à distância entre os caninos inferiores. Na base de aço foram feitas marcas para identificar a face vestibular e o lado direito. Para a prensão das bases de *overdentures*, foi confeccionado um dispositivo metálico em formato de prensa, constituído de duas placas serrilhadas paralelas, separadas entre si e unidas quando apertadas por aparafusamento.

#### *Máquina de Ensaio*

Os testes de remoção e inserção foram realizados na máquina de ensaios mecânicos Material Test System 810 (MTS Systems Corporation, Eden Prairie, Minnesota - USA) regulada para uma velocidade de deslocamento vertical de 5 mm/min. Essa máquina funciona por meio de um acionamento hidráulico, podendo realizar ensaios estáticos e dinâmicos de acordo com o teste proposto.

O modelo de aço com a barra correspondente foi posicionado na parte inferior da máquina de ensaios, enquanto a prensa com o corpo-de-prova (base contendo os cliques plásticos em seu interior) foi posicionada na porção superior da mesma. Após cada série de ciclos, apenas as bases com os cliques eram substituídos, desapertando-se os parafusos da prensa. A barra da marca Conexão® foi substituída ao final dos testes com os cliques de mesma marca, dando lugar à barra da marca Sterngold Implamed®, tendo sido, portanto, utilizada uma barra para a ciclagem mecânica de todos os cliques da mesma marca.

Cada inserção e remoção do clipe sobre a barra correspondia a um ciclo completo. Foi estimado que o portador

de uma *overdenture* remove-a em média três vezes ao dia. Então, calculou-se, para o período de seis meses, 540 remoções/inserções; após um ano, 1.080 vezes, e assim sucessivamente até o final de cinco anos, totalizando 5.400 ciclos. O teste estático de resistência ao deslocamento dos cliques foi realizado a cada intervalo de tempo previamente estabelecido (inicial, 6 meses, 1 ano, 2 anos, 3 anos, 4 anos, 5 anos) entre os períodos de ensaio dinâmico realizado na mesma máquina. Os valores utilizados foram a carga máxima ou força retentiva, expressa em Newtons, para a ruptura ou desprendimento dos cliques de sua barra correspondente.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) a três critérios (material, nº de cliques, tempo) e análise de variância a um critério (tempo) e ao teste de Tukey para comparações individuais, empregando-se um nível de significância de 5%.

## **Resultado**

Pode-se observar nas Tabelas 1 e 2 as médias da resistência ao deslocamento (força de retenção) e os desvios padrão dos dois sistemas de *attachments* utilizados, em função do tempo de uso (períodos inicial a cinco anos de uso simulado).

Os resultados observados nas Tabelas 1 e 2 podem ser melhor visualizados na Figura 1.

As Tabelas 3, 4, 5 e 6 apresentam a Análise de Variância a um critério para cada grupo.

## **Discussão**

Diversos autores<sup>2,6,7,10-14</sup> procuraram demonstrar, por meio de estudos *in vitro* e pesquisas clínicas, a relação existente entre o tempo de uso e o desgaste sofrido pelos sistemas de *attachments* usados sob *overdentures*. Apesar disso, os dados a respeito são escassos, e grande parte das informações disponíveis atualmente deriva da prática clínica.

Embora seja este um estudo *in vitro*, que pode ou não reproduzir com fidelidade as condições bucais, certas observações podem ser feitas acerca dos resultados obtidos. Ambos os sistemas de *attachments* sofreram redução em sua capacidade retentiva ao longo do experimento (Figura 1). Isso sugere um desgaste em seu mecanismo de atuação durante as sucessivas remoções e inserções do clipe sobre a barra, considerado normal e aceitável, sob o ponto de vista biomecânico, devido ao elevado número de ciclos. Esse fato está em acordo com os experimentos de Breeding et al.<sup>2</sup>, Epstein et al.<sup>6</sup>, Gamborena et al.<sup>7</sup>, Setz et al.<sup>11</sup> e Walton et al.<sup>12</sup>, que demonstraram por meio de experimentos laboratoriais a diminuição progressiva da capacidade retentiva de *attachments* submetidos à carga cíclica.

A média da resistência inicial à remoção (carga máxima) dos conjuntos variou de  $6,4 \pm 3,4$  N (Sterngold Implamed - 2 cliques) a  $55,2 \pm 8,4$  N (Conexão - 2 cliques) e

**Tabela 1.** Médias e desvios padrão para os períodos inicial a cinco anos de uso simulado in vitro, para os *attachments* da marca Conexão®

Marca comercial	Nº de cliques	Médias ± Desvios Padrão						
		Inicial	6 meses	1 ano	2 anos	3 anos	4 anos	5 anos
Conexão	1 clipe	42,75 ± 20,559	25,046 ± 10,249	30,734 ± 3,952	23,64 ± 4,021	19,396 ± 5,374	18,425 ± 3,018	14,847 ± 4,526
Conexão	2 cliques	55,224 ± 8,477	52,707 ± 12,028	54,268 ± 8,616	45,617 ± 9,291	49,48 ± 13,141	42,527 ± 7,936	42,634 ± 3,728

**Tabela 2.** Médias e desvios padrão para os períodos inicial a cinco anos de uso simulado in vitro, para os *attachments* da marca Sterngold Implamed®

Marca comercial	Nº de cliques	Médias ± Desvios Padrão						
		Inicial	6 meses	1 ano	2 anos	3 anos	4 anos	5 anos
Sterngold Implamed	1 clipe	14,745 ± 1,552	18,616 ± 3,755	14,082 ± 3,323	1,932 ± 0,701	1,923 ± 0,935	2,465 ± 0,417	1,954 ± 0,505
Sterngold Implamed	2 cliques	6,46 ± 3,455	4,384 ± 2,74	6,759 ± 3,21	3,974 ± 1,078	5,459 ± 2,121	6,264 ± 0,696	2,632 ± 1,349

**Tabela 3.** ANOVA a um critério (tempo) para a marca Conexão, 1 clipe sobre a barra.

Fonte de variação	gl efeito	Quadrado Médio	gl erro	Quadrado Médio erro	F	P
Tempo	6*	439,584*	24*	86,055*	5,108*	0,001*

**Tabela 4.** ANOVA a um critério (tempo) para a marca Conexão, 2 cliques sobre a barra.

Fonte de variação	gl efeito	Quadrado Médio	gl erro	Quadrado Médio erro	F	P
Tempo	6	145,251	24	83,033	1,749	0,152

**Tabela 5.** ANOVA a um critério (tempo) para a marca Sterngold Implamed, 1 clipe sobre a barra.

Fonte de variação	gl efeito	Quadrado Médio	gl erro	Quadrado Médio erro	F	P
Tempo	6*	280,092*	24*	4,211*	66,504*	0,000*

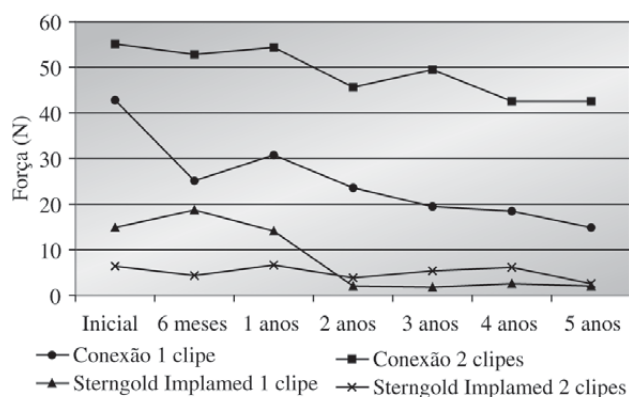
**Tabela 6.** ANOVA a um critério (tempo) para a marca Sterngold Implamed, 2 cliques sobre a barra.

Fonte de variação	gl efeito	Quadrado Médio	gl erro	Quadrado Médio erro	F	P
Tempo	6	11,622	24	5,588	2,079	0,093

a resistência final ficou entre  $1,9 \pm 0,5$  N (Sterngold Implamed - 1 clipe) e  $42,6 \pm 3,7$  N (Conexão - 2 cliques) (Tabelas 1, 2). Esses resultados apontam grande diversidade de amplitude de forças retentivas durante os testes, o que também foi demonstrado em outros experimentos<sup>2,6,7,10,12,13</sup>. Setz et al.<sup>11</sup> encontraram forças retentivas variando de 3 a 85 N entre *attachments* testados in vitro por meio de carga

cíclica. Porém, os autores questionaram a aplicabilidade desses resultados em situações clínicas, por atestarem que não simulam adequadamente a função mastigatória.

Alguns espécimes sofreram um aumento inicial em sua capacidade retentiva após as primeiras séries de ciclos. Esse acréscimo deveu-se a uma ativação da memória elástica dos materiais utilizados para a fabricação dos cliques (politetra-



**Figura 1.** Gráfico da média da perda de retenção para os períodos inicial a cinco anos de uso simulado in vitro, para ambas as marcas de *attachments* (expresso em Newtons).

fluoretileno (Teflon)/poliamida (Nylon), policloretovinílico (PVC)/polipropileno) e de outros tipos de *attachments* para *overdentures*, sendo uma característica inerente aos mesmos<sup>1</sup>. Gamborena et al.<sup>7</sup> observaram, em seu experimento, que *attachments* do tipo ERA® tiveram sua capacidade retentiva aumentada após séries de 3.000 e 3.500 ciclos. Os autores atribuíram esse aumento de retenção a deformações ocorridas no plástico, uma vez que os *attachments* apresentaram alargamento em seu terço médio ao final do experimento. Setz et al.<sup>11</sup> encontraram um aumento significativo na capacidade retentiva de 4 dentre 15 espécimes durante os primeiros 1.500 ciclos. Desses 4, 3 eram do tipo barra/clipe.

A variação do número de clipes permitiu outra importante observação acerca do comportamento dos espécimes. Para a marca Sterngold Implamed®, os espécimes com um clipe comportaram-se de forma mais retentiva até um ano de uso simulado, após o qual tiveram sua retenção diminuída para valores inferiores aos dos espécimes com dois clipes (Tabela 2). Tecnicamente esperava-se que os *Attachments* com dois clipes mantivessem seu comportamento retentivo com características superiores durante todo o experimento. Esse fato pode ter ocorrido devido a desníveis estabelecidos entre os clipes durante a captura dos mesmos, fazendo com que, nos espécimes com dois clipes, o primeiro clipe já houvesse se despreendido enquanto o segundo clipe ainda estivesse em contato com a barra. Esse pequeno desnível pode ter acarretado diminuição em seu mecanismo de retenção. Segundo Breeding et al.<sup>2</sup>, o próprio alinhamento entre os clipes e a barra na máquina de ensaios mecânicos durante os testes pode afetar os valores retentivos, sendo esse fator mais crítico para os espécimes com dois clipes.

A quantidade de resina acrílica utilizada para a captura, tanto nos espécimes contendo um clipe quanto nos conten-

do dois clipes, pode influenciar a retentividade dos mesmos. O excedente de resina que escorre por vestibular ou lingual pode limitar a flexibilidade dos “braços” do clipe, deixando-o mais retentivo<sup>2</sup>. Apesar disto, não existem evidências de que pequenos desníveis entre os clipes ou variações na quantidade de resina acrílica usada em sua captura possam alterar significativamente o comportamento biomecânico da prótese durante a função<sup>1</sup>.

Um outro aspecto tão importante quanto a observação dos princípios relacionados ao desenho e à distribuição de forças promovidas por esses dispositivos é a observação do plano de inserção. No presente estudo, como na maioria dos estudos realizados in vitro<sup>2,6,7,11,12</sup>, o eixo de inserção do conjunto formado pela base e o clipe em seu interior foi perpendicular à barra e unidirecional.

A captura do clipe e a posição que este passa a ocupar no interior da base da prótese, bem como seu posicionamento sobre a barra, podem influenciar o direcionamento das forças recebidas e transmitidas por ele. O desalinhamento do clipe com relação à barra fará com que, durante os movimentos de intrusão e extrusão da base, forças laterais atuem sobre ele gerando esforços que podem culminar na fratura ou deformação do mesmo.

O presente estudo não objetivou avaliar alterações morfológicas nos *attachments*. Apesar disso, pôde-se constatar que nenhum dos clipes sofreu fratura ou deformação permanente visível, o que evidencia que os produtos de ambos os grupos apresentaram resistência à tração e à deformação suficiente para subsistirem à função mastigatória simulada durante o experimento.

## Conclusão

As seguintes conclusões puderam ser estabelecidas:

- ambos os grupos de *attachments* tiveram sua capacidade retentiva diminuída ao longo do experimento, sem diferença estatisticamente significativa entre os intervalos de tempo analisados;
- nenhum dos *attachments* sofreu perda total de sua capacidade retentiva, apresentando valores de retenção ao final do experimento, o que evidencia que ambas as marcas comerciais comportaram-se de maneira satisfatória durante o período de cinco anos de uso simulado in vitro;
- o tempo de uso (número de ciclos) influenciou a capacidade retentiva dos *attachments* devido a alterações na memória elástica dos mesmos.

## Agradecimento

Agradecemos à Conexão Sistemas de Prótese e à Sterngold Implamed do Brasil pela concessão do material utilizado neste estudo, e ao laboratório de prótese dentária Laprotec (Bauru - SP), pela fundição das barras.

## Referências

1. BONACHELA, W. C.; ROSSETI, P. H. O. *Overdentures – das raízes aos implantes osseointegrados. Planejamento, tendências e inovações*. São Paulo: Ed. Santos, 2002. 216 p.
2. BREEDING, L. C. et al. The effect of simulated function on the retention of bar-clip retained removable prostheses. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.75, n.5, p.570-573, May 1996.
3. BURNS, D. R. et al. Prospective clinical evaluation of mandibular implant *overdentures*. Part I – retention stability and tissue response. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.73, n.4, p.354-363, Apr. 1995.
4. DAVIDOFF, S. R.; DAVIS, R. P. The ERA® implant supported overdenture. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v.16, p.512-520, 1995.
5. DOLDER, E. Bar dentures. **Int. Dent. J.**, London, v.14, n.2, p. 249-251, 1964.
6. EPSTEIN, D. D. et al. Comparison of the retentive properties of six prefabricated post overdenture attachment system. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 82, n. 5, p.579-583, Nov. 1999.
7. GAMBORENA, J. I. et al. Retention of ERA direct overdenture attachment before and after fatigue loading. **Int. J. Prosthodont.**, Lombard, v. 10, n. 2, p.123-130, Mar./Apr. 1997.
8. GEERTMAN, M. E. Denture satisfaction in a comparative study of implant retained mandibular *overdentures*: a randomized clinical trial. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v.11, n.1, p.194-200, Jan./Feb. 1996.
9. MERICSKE-STERN, R. D. et al. Management of the edentulous patient. **Clin. Oral Implants Res.**, Copenhagen, v.11, suppl. 1, p.108-125, 2000.
10. PETROPOULOS, V. C. et al. Comparison of retention and release periods for implants overdenture attachments. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v.12, n.2, p.176-185, Mar./Apr. 1997.
11. SETZ, D. M. et al. Retention of prefabricated attachments for implant stabilized *overdentures* in the edentulous mandible: an in vitro study. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 80, n. 3, p. 323-329, Sept. 1998.
12. WALTON, J. N.; RUSE, N. D. In vitro changes in clips and bars used to retain implant *overdentures*. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 74, p. 482-486, Nov. 1995.
13. WILLIAMS, B. H. et al. Retention of maxillary implant overdenture bars of different designs. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 86, n.6, p. 603-607, Dec. 2001.
14. WRIGH, P. S. et al. The effects of prefabricated bar design on the success of *overdentures* stabilized by implants. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 10, n.1, p. 79-87, Jan./Feb. 1995.
15. ZITZMANN, N. U.; MARINELLO C. P. A review of clinical and technical considerations for fixed and removable implant prostheses in the edentulous mandible. **Int. J. Prosthodont.**, Lombard, v. 15, n. 1, p. 65-72, Jan./Feb. 2002.