

## Avaliação da mastigação em pacientes com dentição natural e usuários de prótese total suportada por implantes

Rafael de Liz POCZTARUK<sup>a</sup>, Jenifer MATHEUS<sup>b</sup>,  
Mariana SOLDATELLI<sup>b</sup>, Luis Carlos da Fontoura FRASCA<sup>a</sup>,  
Elken Gomes RIVALDO<sup>a</sup>, Maria Beatriz Duarte GAVIÃO<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Prótese Dentária, Faculdade de Odontologia,  
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, 92425-900 Canoas - RS, Brasil

<sup>b</sup>Cirurgiã-dentista

<sup>c</sup>Departamento de Odontologia Infantil, Faculdade de Odontologia,  
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 13414-903 Piracicaba - SP, Brasil

Pocztaruk RL, Matheus J, Soldatelli M, Frasca LCF, Rivaldo EG, Gavião MBD. Evaluation of mastication in subjects with natural dentition and denture wearers supported by implants. Rev Odontol UNESP. 2009; 38(3): 169-74.

**Resumo:** Objetivo: A reabilitação oral do desdentado total com prótese total implantossuportada visa, além de restaurar a estética, restaurar a performance mastigatória. O objetivo deste estudo foi comparar a performance mastigatória entre usuários de próteses totais convencionais superiores e inferiores implantossuportadas (n = 12) e indivíduos com dentição natural completa (n = 12). Material e método: A performance mastigatória foi avaliada pela mastigação do alimento-teste Optocal Plus (versão brasileira) por 40 ciclos mastigatórios. O material mastigado foi submetido a um sistema de tamises e o peso das partículas em cada peneira foi determinado pela aplicação da equação de Rosim-Rammler, obtendo-se o tamanho mediano das partículas ( $X_{50}$ ). Os testes foram realizados dois meses depois da primeira fase cirúrgica, quando foram colocadas novas próteses totais convencionais superior e inferior (t1) e, depois de cinco meses, quando foi realizada a segunda fase cirúrgica para colocação das conexões e instalação da prótese total inferior implantossuportada (t2). Os indivíduos do grupo controle realizaram o teste uma única vez. O teste *t* para amostras pareadas e independentes foi aplicado para comparação intra e interindivíduos, respectivamente. Resultados: O tamanho mediano das partículas foi significativamente maior para os pacientes portadores de próteses totais, tanto em t1 como em t2 em relação ao Grupo controle, denotando melhor performance mastigatória para os dentados. Conclusões: apesar de os indivíduos dentados apresentarem melhor performance mastigatória do que os pacientes reabilitados com as próteses superior convencional e inferior implantossuportada, esta pode ser considerada capaz de melhorar a performance mastigatória quando comparada a próteses totais superior e inferior convencionais.

**Palavras-chave:** Mastigação; prótese total; dentição permanente.

**Abstract:** Aim: The oral rehabilitation of a total edentulous by an implant-supported overdenture aims to re-establish the esthetic and masticatory performance. The aim of this study was to compare the masticatory performance in users of maxillary complete denture and mandibular implant-supported overdenture (n = 12) with dentulous individuals (n = 12). Materials and methods: The masticatory performance was measured by the mastication of a chewable test material, Optocal Plus (Brazilian version) during 40 cycles. The material test was submitted to a system of sieves and the particle weights in each sieve were determined for calculating the median particle size ( $X_{50}$ ) using the Rosim-Rammler equation. The tests were performed two months after the first surgical phase when the new maxillary and mandibular complete dentures were installed (t1), and five months after, when the second surgical phase was performed for adaptation of the connections and installation of the mandibular implant-supported overdenture (t2). The *t* test for paired and unpaired samples were applied for intra- and inter-group comparison, respectively. Results: The median particle size was significantly larger

for the patients with complete dentures in both evaluation (t1 and t2), meaning better masticatory performance for the dentulous individuals. Conclusions: Despite the dentulous individuals have presented a better masticatory performance than the patients rehabilitated with the maxillary complete denture and mandibular implant-supported overdenture ( $p = 0.001$ ), the last one can be considered capable to improve masticatory performance in relation to maxillary and mandibular complete dentures.

**Keywords:** *Mastication; complete denture; permanent dentition.*

## Introdução

A mastigação tem como função a fragmentação dos alimentos para que ocorra a deglutição e a digestão adequadas. A trituração dos alimentos em pequenas partículas e o aumento da área de superfície facilita o processo enzimático no sistema digestório. O resultado final da digestão é também relacionado à quantidade de alimento triturado.

A manutenção da performance mastigatória, que consiste na mensuração da capacidade do indivíduo em fragmentar alimentos em função do número de ciclos mastigatórios<sup>1</sup>, é considerada determinante da habilidade individual para ingerir uma variedade de alimentos que proporcione estado nutricional favorável. Indivíduos com função mastigatória insatisfatória mudam o tipo de alimentação, podendo ter como consequência a má nutrição<sup>2</sup>.

A reabilitação de pacientes edêntulos com próteses totais convencionais, mesmo que realizadas de maneira tecnicamente correta, pode não solucionar totalmente os problemas, tanto de ordem funcional como psicológica. Foi constatado que 5 a 20% dos pacientes permaneceram insatisfeitos após a reabilitação com próteses totais convencionais<sup>3</sup>. As queixas principais relacionaram-se à estética da prótese superior e à instabilidade da prótese inferior. No mais, usuários de próteses totais convencionais apresentaram redução da capacidade mastigatória de um quarto a um sétimo em relação a adultos com dentição natural, considerando-se o tipo de alimento mastigado<sup>4-6</sup>. Neste sentido, a retenção e a estabilidade das próteses totais podem ser consideradas fatores de influência na habilidade em fragmentar os alimentos e, consequentemente, na seleção destes<sup>7-9</sup>.

Considerando-se que as demandas mecânicas – estabilidade e retenção – de uma prótese total podem e são, comprovadamente, melhores com a utilização dos implantes osseointegrados como ancoragem<sup>10-13</sup>, o objetivo deste estudo foi comparar a performance mastigatória entre usuários de prótese total superior convencional e inferior implantossuportada e indivíduos com dentição natural completa, utilizando-se o material mastigável à base de silicone (Optocal Plus - versão brasileira<sup>14</sup>).

## Metodologia

### *Seleção e caracterização da amostra*

A amostra consistiu de 24 indivíduos, sendo 12 desdentados totais e 12 indivíduos dentados.

Os indivíduos desdentados totais foram selecionados nos arquivos das disciplinas de Prótese Dentária e Cirurgia Bucomaxilofacial do Curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS, Brasil, nos quais constavam os dados daqueles que procuraram voluntariamente os respectivos serviços, devido à insatisfação com as próteses totais. Os seguintes critérios de inclusão foram considerados: os indivíduos deveriam ser portadores de próteses totais removíveis convencionais por no mínimo cinco anos e ter adequada altura e espessura óssea da mandíbula – variando de 10 a 15 mm de altura, confirmada por radiografias panorâmicas – de modo a permitir a colocação de dois implantes osseointegrados na região anterior entre os forames mentonianos. Este grupo ficou constituído de dois pacientes do gênero masculino e 10 do gênero feminino, com idade média de  $61 \pm 4.64$  anos. Para compor um grupo controle adequado (padrão “ouro”)<sup>5,6</sup>, foram selecionados indivíduos dentados no corpo discente da Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS, Brasil. Como critérios de inclusão, os indivíduos deveriam possuir 28 dentes hígidos, sem restaurações (do segundo molar direito ao segundo molar esquerdo, em ambos os arcos superior e inferior) e oclusão clinicamente normal. Este grupo ficou constituído de cinco indivíduos do gênero masculino e sete do gênero feminino, com idade média de  $26 \pm 3.28$  anos.

Os critérios de exclusão para ambos os grupos foram: presença de sinais e sintomas de desordem temporomandibular; desordens sistêmicas e/ou neurológicas; bruxismo, e tabagismo<sup>6,15-17</sup>. O desenho experimental do estudo foi de caráter prospectivo com acompanhamento clínico longitudinal e seleção da amostra por conveniência. O trabalho foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Luterana do Brasil (protocolo 2004-391H). Os pacientes assinaram o termo de consentimento informado, com informações acerca de todos os procedimentos que seriam realizados durante a pesquisa.

### Procedimentos cirúrgicos e protéticos

Os pacientes receberam dois implantes osseointegrados\*, colocados na região entre os forames mentonianos, de acordo com o protocolo cirúrgico padronizado de duas fases<sup>18</sup>. As cirurgias foram realizadas por um único cirurgião, sem conhecimento prévio do objetivo e metodologia da pesquisa. Dois meses após a primeira fase cirúrgica, período em que ocorreu a cicatrização dos tecidos moles, novas próteses totais convencionais na maxila e na mandíbula foram realizadas, com as seguintes características: oclusão bilateral balanceada, na posição de relação cêntrica, dentes de acrílico Trilux† com angulação de cúspides de 33 graus, seleção da gengiva com a escala Tomáz Gomes‡ e palato com acrílico incolor. Todas as próteses foram realizadas pelo mesmo técnico de laboratório. Os pacientes permaneceram sem a conexão dos pilares até a segunda fase cirúrgica, que foi realizada cinco meses após a colocação dos implantes. Nesta fase, duas pequenas incisões foram realizadas para expor a cabeça dos parafusos, nos quais foram colocados os pilares esféricos§ de dois mm de altura, com um torque de 15 N, sendo estes conectados às fêmeas de ouro¶ na prótese inferior pelo procedimento clínico de captura. Neste momento, os pacientes receberam a prótese total inferior implantossuportada.

### Performance mastigatória

#### Confeção do material teste mastigável

Utilizou-se o material teste mastigável Optocal Plus-vb, que apresenta a seguinte composição: 58,3% de peso de Optosil\*\*, 7,5% de pasta de dente convencional††, 11,5% de vaselina sólida, 10,2% de gesso comum‡‡, 12,5% de pó de alginato§§ e 20,8 mg.g<sup>-1</sup> de pasta catalisadora<sup>14</sup>. Após a mistura dos componentes, o material foi depositado na encapsuladora de número zero, que consiste de um tabuleiro com 600 orifícios em forma de cilindros com 8 mm de diâmetro e 5 mm de altura, obtendo-se o material mastigável nestas dimensões, que foi denominado, no presente trabalho, de “drágea”. As drágeas depois de confeccionadas foram levadas diretamente à estufa por 16 horas a 65 °C, para garantir polimerização total e secagem. A seguir, o peso foi aferido<sup>14</sup> em balança analítica de 10<sup>-4</sup>g. Para o teste mastigatório, foram utilizadas 12 unidades para cada indivíduo, totalizando o volume de aproximadamente 3 cm<sup>3</sup><sup>19-23</sup>.

\* Replace® Select Tapered; Nobel Biocare™; Gotemburgo, Suécia

† Trilux Ruthibras, Pirassununga, Brasil

‡ Tomáz Gomes, Vipi, Pirassununga, Brasil

§ Ball Attachment®, Nobel Biocare™, Gotemburgo, Suécia

¶ Nobel Biocare™, Gotemburgo, Suécia

\*\* Condensing Silicon; Heraeus Kulzer GmbH & Co. São Paulo, Brasil

†† Colgate - Palmolive Co. São Paulo, Brasil

‡‡ Mossoró®, São Paulo, Brasil

§§ Jeltrate - Dentsply Ind. & Com. Ltda, São Paulo, Brasil

¶¶ Adventure™ Ohaus, Ohaus Corporation USA, USA

### Procedimento clínico e laboratorial

Os testes da performance mastigatória foram realizados após a colocação das novas próteses totais convencionais superior e inferior (t1) e após a colocação da prótese total inferior implantossuportada (t2). Os indivíduos do grupo-controle realizaram o teste uma única vez. Os voluntários foram posicionados em cadeiras odontológicas de maneira confortável, a fim de não alterar o processo de trituração do material-teste, orientados a mastigar naturalmente as 12 drágeas por 40 ciclos mastigatórios e a não ingerir qualquer fragmento. Em seguida, realizaram bochechos com água e expeliram as partículas mastigadas em um copo de Becker previamente pesado. O conjunto passou pelo processo de secagem em estufa durante uma hora a 80 °C. Após o período de secagem, o copo de Becker permaneceu no dessecador, recipiente este contendo sílica, que retira a umidade até a secagem total<sup>14</sup>. Realizou-se novamente a pesagem do material triturado em cada recipiente e iniciou-se o processo de tamisação, com cinco tamises de diâmetros de malha de 4,75 a 1,00 mm, dispostos em ordem decrescente de abertura e acoplados a um agitador\*\*\*. Os fragmentos foram colocados no primeiro tamis e o conjunto permaneceu sob vibração durante 2 minutos, de maneira que os fragmentos, de acordo com as respectivas dimensões, passassem progressivamente aos tamises de menor diâmetro. Após a peneiragem, as partículas retidas em cada peneira foram pesadas separadamente. Foi calculada a percentagem do material presente em cada peneira, chamada de percentagem de peso cumulativo.

Os valores do peso das partículas fragmentadas retidas em cada peneira foram convertidos em volume pela fórmula de Rosin-Rammler:

$$Q_w(X) = 1 - 2^{-(X/X_{50})^b} \quad (1)$$

na qual “Q<sub>w</sub>” é a percentagem do peso cumulativo das partículas, ou seja, a percentagem das partículas com diâmetro menores que X. “X” representa abertura da maior peneira e “X<sub>50</sub>” a abertura “teórica” da peneira pela qual 50% do peso total das partículas mastigadas podem passar. Considerando-se que o diâmetro da malha da peneira relaciona-se com o tamanho da partícula mastigada, a variável X<sub>50</sub> é considerada como determinante do tamanho mediano das partículas mastigadas, que representa a performance mastigatória. Assim, quanto menor o tamanho mediano, melhor é a performance. “b” é a variável que descreve amplitude da distribuição das partículas ao longo das peneiras. Os dados referentes aos pesos das partículas retidas em cada peneira foram transferidos ao software WinPels para determinação do valor de X<sub>50</sub>, usando-se o teste de regressão não linear com a inserção da equação de Rosin-Rammler.

\*\*\* BerTel/BerTel Indústria Metalúrgica, São Paulo, Brasil

### Análise estatística

Foi feita a comparação intraindividual das variáveis  $X_{50}$  e  $b$  pelo teste  $t$  pareado entre os tempos  $t1$  e  $t2$ . A comparação interindividual destas variáveis foi feita pelo teste para amostras independentes, considerando-se os indivíduos portadores de próteses totais convencionais ( $t1$ ) e próteses totais inferiores implantossuportadas ( $t2$ ) versus os indivíduos do grupo controle. Utilizou o pacote estatístico SPSS (SPSS 11.5; SPSS, Chicago, IL, USA). O nível de significância considerado foi  $\alpha = 0,05$ .

### Resultado

Em uma observação clínica longitudinal de 15 meses, nenhum implante foi perdido, nem foi detectada inflamação da região perimplantar. Em apenas dois pacientes, a cirurgia de segunda fase teve de ser refeita por uma pequena hiperplasia gengival, que interferiu na captura clínica da fêmea na prótese inferior.

O tamanho mediano das partículas foi significativamente maior para os pacientes portadores de próteses totais tanto em  $t1$  como em  $t2$  em relação ao Grupo controle (Tabela 1), denotando melhor performance mastigatória para os dentados.

### Discussão

O presente estudo fez uma análise objetiva quantitativa comparando a função oral (performance mastigatória), entre pacientes com dentição natural e desdentados reabilitados primeiramente com próteses totais superior e inferior convencionais e, posteriormente, com prótese total inferior implantossuportada.

Pelos resultados obtidos, observou-se que os indivíduos dentados apresentaram melhor performance mastigatória do que os pacientes desdentados reabilitados com as próteses totais convencionais ( $t1$ ), considerando-se os tamanhos medianos das partículas mastigadas. Foram obtidos para estes grupos, respectivamente, os valores  $X_{50}$  de 2,69 e 6,47 mm, conforme apontado na Tabela 1. No entanto, houve uma melhora significativa quando se realizou o teste da performance mastigatória com as próteses totais inferiores implantossuportadas ( $t2$ ), sendo obtido o valor de 4,62 mm

para o tamanho mediano da partícula, diferindo significativamente do valor obtido em  $t1$  ( $p = 0,001$ ). Fica evidente que a utilização de implantes osseointegrados melhora a retenção e a estabilidade de próteses totais convencionais e estes podem ser considerados como determinantes da melhora tanto da performance mastigatória (em torno de 30%) como da satisfação dos indivíduos<sup>10,24</sup>. Observou-se, desta forma, que os indivíduos dentados apresentaram performance mastigatória 40% melhor que os pacientes reabilitados com prótese total inferior implantossuportada. Apesar da padronização dos procedimentos cirúrgicos, da precisão dos implantes e da retenção das próteses, a diferença de performance mastigatória entre dentados e usuários de próteses pode ser atribuída à perda de suporte muscular, à diminuição da força de mordida e mesmo pelas próprias características dos dentes artificiais, como sugerido por Kapur, Soman<sup>4</sup>. Embora os implantes tenham melhorado a retenção e a estabilidade das próteses totais inferiores, estes não se comparam ao suporte do ligamento periodontal e dos dentes naturais. Conseqüentemente, apesar de influenciarem positivamente a performance mastigatória em relação às próteses totais inferiores convencionais, não possibilitaram efetividade mastigatória similar à dentição natural.

Neste estudo, optou-se pelo material-teste artificial Optocal Plus (Versão Brasileira), pois as propriedades físicas de qualquer alimento natural são variáveis e de difícil padronização, podendo alterar os resultados finais<sup>16</sup>. O alimento-teste mostrou-se eficaz tanto para indivíduos dentados como para os desdentados. A incorporação de gesso comum e alginato, tendo como base a sílica de condensação, permite que o material teste adquira consistência adequada para os testes mastigatórios. Foi verificado por Fontijn-Tekamp et al.<sup>25</sup> que a padronização, a reprodução e a mastigação deste material-teste propiciam textura similar à de um alimento natural. O método de múltiplos tamises foi escolhido em função de se obter distribuição das partículas adequadamente e, portanto, a determinação mais precisa da performance mastigatória<sup>22,26,27</sup>.

Apesar de a metodologia do presente estudo estar embasada cientificamente, poderia se considerar como limitação a diferença de idade entre os indivíduos dentados e os

**Tabela 1.** Médias e desvio-padrão da performance mastigatória ( $X_{50}$ ) (mm) entre indivíduos dentados ( $n = 12$ ) e indivíduos com próteses totais superior e inferior convencionais ( $t1$ ) e após a reabilitação com prótese total inferior implantossuportada ( $t2$ ) ( $n = 12$ )

Indivíduos	$X_{50}$
Dentados	2,69 ± 0,44 <sup>a</sup>
Próteses totais superior e inferior convencionais ( $t1$ )	6,47 ± 2,84 <sup>b</sup>
Prótese total superior convencional e Prótese total inferior implantossuportada ( $t2$ )	4,52 ± 1,05 <sup>c</sup>

Valores seguidos de letras distintas diferem entre si significativamente;  $a \neq b$ : teste  $t$  para amostras independentes ( $p < 0,001$ );  $a \neq c$ : teste  $t$  para amostras independentes ( $p < 0,001$ );  $b \neq c$ : teste  $t$  para amostras pareadas ( $p < 0,05$ ).

desdentados que receberam as próteses totais. No entanto, Fontijn-Tekamp et al.<sup>25</sup> observaram que a performance mastigatória foi significativamente influenciada pelas condições dentárias e não pela idade ou pelo gênero, inferindo, assim, confiabilidade das comparações realizadas.

## Conclusão

Os indivíduos com dentição natural apresentaram melhor performance mastigatória que os pacientes desdentados tanto com próteses totais convencionais como com próteses totais inferiores implantossuportadas. No entanto, fica evidente que a retenção da prótese total inferior implantossuportada melhora significativamente a performance mastigatória quando comparada àquela que as próteses totais convencionais possibilitam.

## Referências

1. Olthoff LW, van der Bilt A, Bosman F, Kleizen HH. Distribution of particle sizes in food comminuted by human mastication. *Arch Oral Biol.* 1984;29:899-903.
2. Bourne MC. Relation between texture and mastication. *J Texture Stud.* 2004;35:125-43.
3. van Waas MAJ. The influence of psychological factors on patient satisfaction with complete dentures. *J Prosthet Dent.* 1990;90:545-8.
4. Kapur KK, Soman SD. Masticatory performance and efficiency in denture wearers. *J Prosthet Dent.* 1964;14:687-94.
5. Slagter AP, Olthoff LW, Steen WHA, Bosman F. Commi-nution of food by complete-denture wearers. *J Dent Res.* 1992;71:380-6.
6. Slagter AP, Bosman F, van der Bilt A. Comminution of two artificial test foods by dentate and edentulous subjects. *J Oral Rehabil.* 1993;20:159-76.
7. Lucas PW, Luke DA. Methods for analysing the break-down of food in human mastication. *Arch Oral Biol.* 1983;28:813-9.
8. van der Bilt A, Olthoff LW, van der Glas HW, van der Weelen K, Bosman F. A mathematical descrip-tion of the comminution of food during mastication in man. *Arch Oral Biol.* 1987;32:579-86.
9. Horio T, Kawamura Y. Effects of texture of food on chewing patterns in the human subjects. *J Oral Rehabil.* 1989;16:177-83.
10. Awad MA, Lund JP, Shapiro SH, Locker D, Klemetti E, Chehade A, et al. Oral health status and treatment satisfaction with mandibular implant overdentures and conventional dentures: a randomized clinical trial in a senior population. *Int J Prosthodont.* 2003;16:390-6.
11. Fenlon MR, Sherriff M, Walter JD. An investigation of factors influencing patients' use of new complete den-tures using structural equation modelling techniques. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2000;28:133-40.
12. John MT, Slade GD, Szentpetery A, Setz JM. Oral health-related quality of life in patients treated with fixed, remov-able, and complete dentures 1 month and 6 to 12 months after treatment. *Int J Prosthodont.* 2004;17:503-11.
13. Timmerman R, Stoker GT, Wismeijer D, Oosterveld P, Vermeeren JIJF, van Waas MAJ. An eight-year follow-up to a randomized clinical trial of participant satisfaction with three types of mandibular implant-retained over-dentures. *J Dent Res.* 2004;83:630-3.
14. Pocztaruk RL, Frasca LCF, Rivaldo EG, Fernandes EL, Gavião MBD. Protocol for production of a chewe-able material for masticatory function tests (Optocal - Brazilian version). *Braz Oral Res.* 2008;22:305-10.
15. Olthoff LW, van der Bilt A, Bosman F, Oosterhaven SP. Chewing efficiency, swallowing threshold and psycho-logical evaluation after rehabilitation of postcanine teeth. *J Oral Rehabil.* 1988;15:206.
16. Slagter AP, van der Glas HW, Bosman F, Olthoff LW. Force-deformation properties of artificial and natural foods for testing chewing efficiency. *J Prosthet Dent.* 1992;68:7909-9.
17. Bakke M, Holm B, Gotfredsen K. Masticatory function and patient satisfaction with implant-supported man-dibular overdentures: a prospective 5-year study. *Int J Prosthodont.* 2002;15:575-81.
18. Lindquist LW, Carlsson GE: Changes in masticatory function in complete denture wearers after insertion of bridges on osseointegrated implants in the lower jaw. In: Lee AJC, Albreksson T, Bränemark PI, editors. *Clinical Applications of Biomaterials.* New York: John Wiley and Sons; 1982. p. 151-5.
19. Slagter AP, Olthoff LW, Bosman F, Steen WHA. Mastica-tory ability, denture quality, and oral conditions in eden-tulous subjects. *J Prosthet Dent.* 1992;68:299-307.
20. Pera P, Bassi F, Schierano G, Appendino P, Preti G. Implant anchored complete mandibular denture: evalua-tion of masticatory efficiency, oral function and degree of satisfaction. *J Oral Rehabil.* 1998;25:462-7.
21. van Kampen FMC, van der Bilt A, Cune MS, Fontijn-Tekamp FA, Bosman F. Masticatory function with implant-supported overdentures. *J Dent Res.* 2004;83:708-11.
22. van der Bilt A, Fontijn-Tekamp FA. Comparison of single and multiple sieve methods for the determination of mas-ticatory performance. *Arch Oral Biol.* 2004;49:193-8.
23. Fontijn-Tekamp FA, Slagter AP, van der Bilt A, van 't Hof MA, Kalk W, Jansen JA. Swallowing thresholds of mandibular implant-retained overden-tures with variable portion sizes. *Clin Oral Impl Res.* 2004;15:375-80.

24. Pocztaruk RL, Frasca LCF, Rivaldo EG, Mattia PRC, Vidal RA, Fernandes E, et al. Satisfaction level and masticatory capacity in edentulous patients with conventional dentures and implant-retained overdentures. *Braz J Oral Sci.* 2006;5:1232-8.
25. Fontijn-Tekamp FA, van der Bilt A, Abbink JH, Bosman F. Swallowing threshold and masticatory performance in dentate adults. *Physiol Behav.* 2004;83:431-6.
26. van der Bilt A, Abbink JH, Mowlana F, Heath MR. A comparison between data analysis methods concerning particle size distributions obtained by mastication in man. *Arch Oral Biol.* 1993;38:163-7.
27. van der Bilt A, Fontijn-Tekamp FA. Comparison of single and multiple sieve methods for the determination of masticatory performance. *Arch Oral Biol.* 2004;49:155-60.

***Autor para correspondência:***

*Prof. Dr. Rafael de Liz Pocztaruk*

*rafapocz@terra.com.br*

Recebido: 11/11/2008

Aceito: 06/06/2009