

Avaliação do ângulo de convergência de preparos para coroas totais

Appraisal of the convergence angle of full crown preparations

Patrícia Christina Pereira de Araújo*

Ivone Lima Santana**

Joaquim Rodrigues Mochel Filho***

João Rodrigues Travassos****

Resumo

O grau de conicidade tido como ideal em preparos para coroas totais fixas é aquele que proporciona maior retenção da restauração. A literatura recomenda uma variação em torno de 2° a 6°, porém estes valores são dificilmente obtidos na prática clínica, mostrando-se frequentemente superiores à angulação recomendada. Entretanto, conicidades maiores podem ser aceitáveis, visto que cada dente suporte tem características e necessidades próprias de retenção. O objetivo deste estudo foi mensurar a conicidade dos preparos para coroas totais realizados pelos alunos da disciplina de Prótese Fixa I do curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão, a partir de seu ângulo de convergência. Para tanto, selecionou-se um total de 64 dentes de resina para manequim, preparados no período de 2005 a 2006. Esses corpos-de-prova foram agrupados de acordo com o arco e o grupo dental: G1 - dentes ântero-superiores (n = 36); G2 - dentes ântero-inferiores (n = 2); G3 - pré-molares superiores (n = 7); G4 - pré-molares inferiores (n = 4); G5 - molares superiores (n = 2); G6 - molares inferiores (n = 13). Por meio do programa AutoCAD 2006, as imagens foram capturadas com uma câmera de vídeo CCD acoplada a um estereoscópio, mensurando-se o ângulo de convergência tanto no sentido vestibulolingual/palatino (VL/P) quanto no mesiodistal (MD). Os dados foram submetidos a uma análise de variância ($p = 0,05$). O G2 foi o grupo que apresentou a menor média de conicidade no sentido VL/P (6,50°, $p < 0,05$), e o G1, as maiores médias no sentido MD (44,18°, $p < 0,05$). Assim, conclui-se que as médias dos ângulos de convergência obtidas no presente estudo foram maiores que as preconizadas na literatura.

Palavras-chave: Prótese parcial fixa. Preparo prostodôntico do dente. Retenção. Coroas.

Introdução

O sucesso do tratamento com prótese fixa é determinado por meio de critérios como a longevidade da prótese, estética, saúde pulpar e gengival dos dentes envolvidos e satisfação do paciente¹.

Para alcançar esses objetivos, o cirurgião-dentista deve saber executar todas as fases do tratamento, tais como exame, diagnóstico, planejamento, preparo e cimentação da prótese. O preparo dental deve preencher os princípios fundamentais: mecânicos (retenção; resistência ou estabilidade; rigidez estrutural e integridade marginal), biológicos e estéticos¹. O conhecimento desses princípios deve orientar a execução dos preparos coronários em prótese parcial fixa (PPF) e é de extrema importância para a preservação das estruturas de suporte, assim como para a longevidade dos tratamentos reabilitadores.

A retenção em PPF é uma das grandes preocupações na confecção de uma coroa total e, genericamente, pode ser traduzida como sendo a força necessária à remoção de uma restauração protética da sua posição de assentamento sobre o dente suporte preparado, no sentido contrário ao da sua inserção²⁻⁴. A estabilidade é considerada uma propriedade relacionada à retenção, pois mantém a integridade do relacionamento entre restauração e dente preparado e, sobretudo, da adaptação marginal².

A altura da coroa e a conicidade dos preparos influenciam na retenção da prótese^{5,6}, sendo a altura da coroa diretamente proporcional à sua capacidade retentiva e o ângulo de convergência, inversamente proporcional à mesma^{7,8}. Dessa forma, com o aumento da convergência verifica-se uma rápida perda da capacidade retentiva. Pode-se dizer que a

* Aluna do curso de graduação em Odontologia - UFMA.

** Doutora em Materiais Dentários - Fousp, professora Adjunta I de Prótese Dentária - UFMA.

*** Doutor em Clínicas Odontológicas - UFRJ, professor Associado I de Prótese Dentária - UFMA.

**** Mestre em Prótese Dentária - Camilo Castelo Branco, professor Assistente IV de Prótese Dentária - UFMA.

obtenção da retenção depende de diversos fatores, mas, principalmente, da qualidade e quantidade do tecido dentário remanescente, isto é, da existência de paredes axiais suficientemente altas, relativamente paralelas e com área de suporte adequada².

Para que se obtenham retenção e estabilidade aceitáveis, as paredes dos preparos para coroa total devem possuir convergência oclusal mínima e, segundo a literatura, o grau de conicidade preconizado para suportes de PPF varia de 2° a 6°^{5,6,9-12}. Essa regra é baseada num trabalho experimental realizado em 1955, no qual foi demonstrada uma relação hiperbólica entre a retenção e o grau de conicidade dos preparos para coroas totais¹³. Tal estudo mostrou que a retenção é reduzida com o aumento da conicidade e que preparos com conicidade de 10° têm aproximadamente metade da retenção de um preparo com conicidade de 5°. Porém conicidades maiores podem ser aceitáveis, porque cada dente suporte tem características e necessidades próprias de retenção. Por exemplo, uma restauração isolada não necessita de tanta retenção quanto um elemento que será suporte de uma PPF de múltiplos elementos^{2,14}.

A altura mínima necessária num preparo para coroa total é de 3 a 3,5 mm para propiciar adequada retenção e estabilidade e, dessa forma, prevenir o deslocamento do retentor durante as funções mastigatórias^{15,16}.

Em casos desfavoráveis, como convergência acentuada do preparo, pequena altura do mesmo e grande extensão da superfície oclusal, torna-se necessário o estudo de artifícios alternativos que promovam aumento da retenção^{14,17,18}, os quais incluem: menor convergência, mais superfícies axiais incluídas, maior extensão gengival, menor redução oclusal e terapia endodôntica com retenção intrarradicar¹⁴.

Diante do exposto, o presente artigo tem por objetivo mensurar o ângulo de convergência dos preparos para coroas totais realizados por alunos da disciplina de Prótese Fixa I do curso de Odontologia da UFMA e relacioná-lo, baseado na literatura, com a capacidade retentiva de tais preparos.

Materiais e método

Foram selecionados 64 corpos-de-prova constituídos por dentes de resina para manequim, com preparos para coroas totais fixas realizados por alunos da graduação, na disciplina de Prótese Fixa I (VII semestre) da UFMA, no período de 2005 a 2006. Os corpos-de-prova foram agrupados de acordo com o arco e o grupo dental ao qual pertenciam: G1 - dentes ântero-superiores (n = 36); G2 - dentes ântero-inferiores (n = 2); G3 - pré-molares superiores (n = 7); G4 - pré-molares inferiores (n = 4); G5 - molares superiores (n = 2); G6 - molares inferiores (n = 13).

Cada corpo-de-prova foi demarcado com uma lapiseira (grafite de 0,5 mm de diâmetro – 2B – Faber-Castell®, São Carlos, SP, Brasil) nas faces vestibulo-lingual/palatina (VL/P) e mesiodistal (MD) (Fig. 1). Essas marcações foram fundamentais para a con-

dução da mensuração do ângulo de convergência. Em seguida, os corpos-de-prova foram fixados com cera utilidade numa lâmina de microscópio, de forma que seu longo eixo ficasse paralelo ao eixo longitudinal da lâmina para cada sentido (MD e VL/P), viabilizando a captura das imagens.

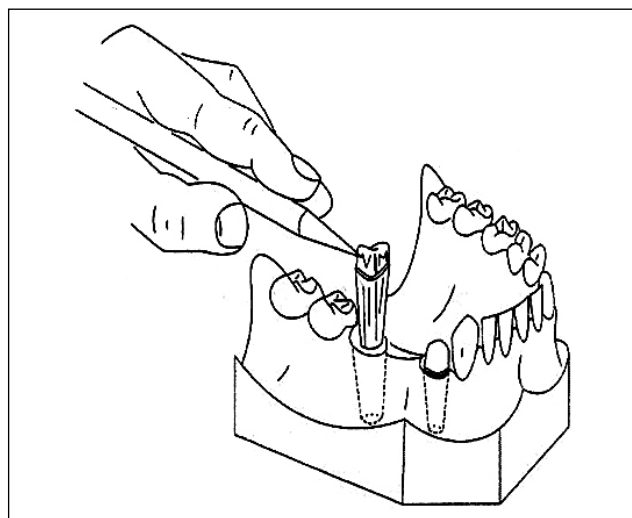


Figura 1 – Desenho esquemático de um arco dentário inferior. Com o corpo-de-prova em posição, era realizada a delimitação das faces vestibular e mesial

A obtenção do grau de convergência, tanto no sentido VL/P como no MD, foi feita a partir de captura e digitalização de imagens dos corpos-de-prova por meio de uma câmera de vídeo CCD (Pixel View®, São Paulo, SP, Brasil) acoplada a um estereoscópio (Coleman®, Santo André, SP, Brasil). Daí as imagens eram transmitidas a um computador, e a mensuração dos ângulos, realizada pelo *software* de análise de imagens AutoCAD 2006®, por meio do traçado de retas e da determinação de ângulos sobre a imagem no monitor do computador. Esse traçado foi executado em duas fases: ângulo de convergência cervical e ângulo de convergência incisal/oclusal para cada sentido: MD e VL/P.

Para a mensuração do ângulo de convergência cervical traçou-se uma reta da base até o ponto mais alto do preparo; nesta se media o ponto médio, o qual era estendido para a extremidade do preparo. Então, traçou-se uma reta ligando os dois pontos: base do preparo e ponto médio (Fig. 2), mensurando-se tanto para o sentido MD como para o VL/P.

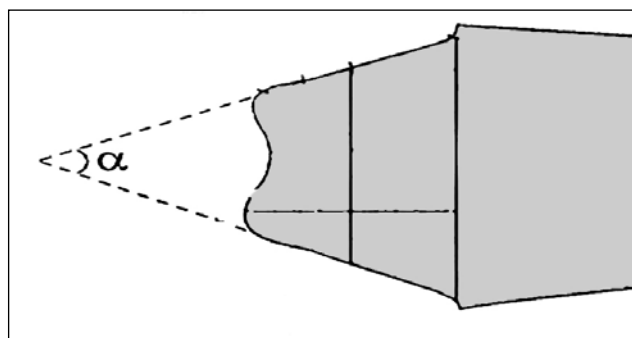


Figura 2 - Desenho esquemático do preparo e mensuração do grau de convergência cervical

O ângulo de convergência incisal/oclusal foi medido a partir do ponto médio da altura até os limites MD do preparo. Este ponto foi projetado no sentido oclusal e um novo ponto médio foi obtido entre essas duas distâncias, representando um quarto da reta para oclusal. O referido ponto também foi estendido para as extremidades MD do preparo. Os dois pontos foram ligados formando uma reta de cada lado e, das duas retas convergentes, mensurou-se o ângulo para incisal/oclusal (Fig. 3). Esta mensuração foi realizada tanto para o sentido MD como para o VL/P de cada preparo.

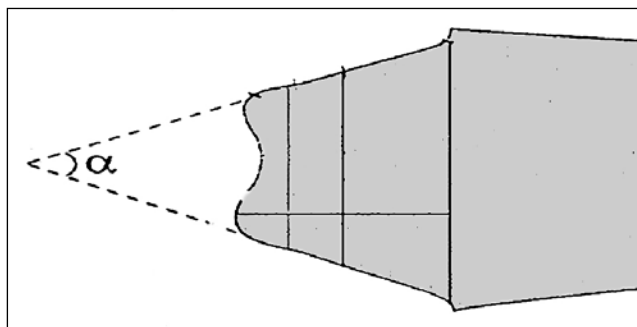


Figura 3 - Desenho esquemático do preparo e mensuração do grau de convergência incisal/oclusal

Com as medidas dos ângulos de convergência cervical e incisal/oclusal, obteve-se uma média da inclinação em cada sentido.

Os dados foram analisados utilizando-se o programa SPSS for Windows 10.0. O grau de convergência nos sentidos MD e VL/P foi avaliado, inicialmente, pelo teste de homogeneidade das variâncias (teste de Levene) e, após, pela análise de variância (Anova) com um fator (grupo de dentes). Posteriormente, a comparação das médias foi realizada por meio do teste de Tukey. Em todos os testes, o nível de significância para se rejeitar a hipótese de nulidade foi de 5%.

Resultados

Como os graus de convergência no sentido MD e VL/P apresentaram variâncias homogêneas ($p > 0,05$), foi possível a realização da análise de variância. As médias dos ângulos de convergência tanto no sentido MD como no VL/P, assim como o desvio-padrão e os resultados do teste estatístico de Tukey estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1 - Teste de Tukey na comparação das médias do grau de convergência nos sentidos mesiodistal e vestibulolingual

Grupo	n	Sentido mesiodistal		Sentido vestibulolingual	
		Média ± DP	Tukey*	Média ± DP	Tukey*
Dentes ântero-superiores (G1)	36	44,18 ± 11,31	a	16,10 ± 6,74	abc
Dentes ântero-inferiores (G2)	2	42,00 ± 1,41	a	6,50 ± 3,54	c
Dentes pré-molares superiores (G3)	7	24,29 ± 6,42	ab	22,71 ± 5,31	ab

Dentes pré-molares inferiores (G4)	4	30,50 ± 17,31	ab	14,25 ± 5,68	bc
Dentes molares superiores (G5)	2	20,00 ± 2,83	b	20,50 ± 12,02	abc
Dentes molares inferiores (G6)	13	16,62 ± 6,73	b	29,00 ± 8,26	a

• Letras diferentes indicam $p < 0,05$

Os dentes ântero-superiores e ântero-inferiores tiveram, visualmente, os maiores valores médios de conicidade no sentido MD, porém tais valores são estatisticamente semelhantes aos encontrados nos pré-molares inferiores e superiores ($p < 0,05$). No sentido VL, os dentes ântero-inferiores tiveram, visualmente, os menores valores de convergência, porém não se mostrou diferença estatisticamente significativa em relação aos valores encontrados nos dentes ântero-superiores, pré-molares inferiores e molares superiores ($p < 0,05$). A Figura 4 mostra as médias dos graus de convergência para cada grupo de dentes analisado, tanto no sentido MD quanto no VL/P. Deve-se ainda ressaltar que a média de convergência no sentido MD, considerando-se todos os grupos, foi de 29,59° e, no sentido VL/P, de 18,17°.

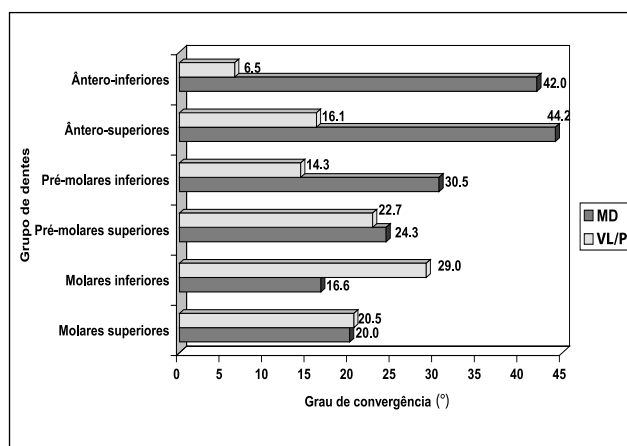


Figura 4 - Médias dos graus de convergência dos grupos dentais analisados nos sentidos mesio-distal e vestibulo-lingual/palatino

Discussão

Os valores de convergência de preparos para coroas totais fixas encontrados neste trabalho foram relativamente altos, variando de 6° a 44°, e atingindo até cinco vezes os valores recomendados na literatura^{2,4-13,19-21}.

O grau de convergência preconizado por Jorgensen¹³ (1955) e referendado por Shillingburg et al.⁵ (1983), Smyd⁶ (1944), Johnston et al.⁹ (1971), Myers¹¹ (1969), e Malone et al.¹² (1990) deve variar em torno de 2° a 6°. Jorgensen¹³ (1955) desconsidera as dificuldades anatômicas do preparo em boca, da distribuição, localização e posição dos dentes envolvidos e da necessidade de adequação de eixo de inserção entre pilares para prótese parcial fixa.

Entretanto, o trabalho de Ohm e Silness¹⁹ (1978) sugere como clinicamente normais convergências totais entre 19° e 27°, para dentes vitalizados, e

entre 12° e 37°, para desvitalizados, o que está em conformidade com os resultados do presente estudo.

Segundo Shillingburg et al.⁵ (1983), Smyd⁶ (1944), Kaufman et al.⁷ (1961), e Silva e Silva⁸ (1997), a análise de preparos com dimensões constantes e variação do grau de convergência total tem revelado que o aumento desta última diminui a estabilidade mecânica e que esta deixa de existir quase que abruptamente à medida que se eleva a convergência total.

Em estudo realizado por Silva e Silva⁸ (1997) em preparos com 12° de convergência em cada sentido axial, os corpos-de-prova mantiveram-se estáveis sob níveis de força de 3 e 5 kg. Todavia, quando ocorreu um aumento na magnitude dessas forças para 15 e 19 kg, os autores observaram o deslocamento de todos os corpos-de-prova. Assim, o referido trabalho afirma que há pouca expectativa de estabilidade para a variação entre 12° e 16° de convergência em cada sentido axial, ou seja, 24° e 32° de convergência total, respectivamente.

Para Willey et al.¹⁴ (1976), um preparo com convergência de 30° necessita de uma área de superfície retentiva igual à área de superfície oclusal. Para um preparo com convergência de 20° há necessidade de menos de um quinto de área de superfície retentiva e, para um preparo com convergência de 40°, de mais de um quinto de área de superfície retentiva. Um preparo de coroa total com convergência de 30° necessita de 3 mm de altura axial e, com convergência de 20°, de 2,5 mm de altura axial.

No presente estudo, os dentes ântero-superiores foram os que apresentaram maior média de convergência no sentido MD (44°). Isso pode ser justificado, de acordo com Nordlander et al.²¹ (1988), em virtude da localização destes na arcada dentária, o que afetaria o senso visual de convergência pela característica alongada dos mesmos.

Por outro lado, os dentes ântero-inferiores apresentaram as menores médias de conicidade no sentido VL (6°), as quais se encontram dentro dos valores recomendados pela literatura como ideais. Esse fato pode se dever à ótima posição desses elementos dentários, o que propicia acesso adequado para a realização dos preparos para coroa total.

Quando se comparam os sentidos MD e VL/P, encontra-se que os valores médios de convergência no sentido MD ($\pm 29,59^\circ$) foram maiores que no sentido VL/P ($\pm 18,17^\circ$), o que pode ser explicado pela preocupação do cirurgião-dentista em não desgastar excessivamente a região lingual na área do cingulo, a qual é importante para a retenção das coroas totais.

Os molares inferiores tiveram tendência a apresentar uma maior média de convergência no sentido VL/P (29°), quando comparados com os molares superiores (20°).

Segundo Silva e Silva⁸ (1997), é extremamente raro que se encontrem preparos com os graus

de convergência total classicamente estabelecidos (entre 2° e 6°). Vale ressaltar que no presente estudo os preparos foram executados por estudantes previamente treinados para a realização do experimento. Assim, consideram-se normais os valores encontrados, discordantes dos recomendados pela literatura.

Acredita-se que outros estudos devam ser realizados com o propósito de mensurar a convergência dos preparos protéticos realizados nas disciplinas práticas dos cursos de odontologia, a fim de garantir retenção e resistência aos esforços mastigatórios.

Conclusões

De acordo com a metodologia adotada e com os resultados obtidos, foi possível concluir que:

- os maiores valores de convergência foram observados nos dentes ântero-superiores e ântero-inferiores, no sentido MD;
- os menores valores de convergência foram encontrados nos dentes ântero-inferiores, no sentido VL/P;
- no geral, foram encontrados valores de convergência maiores que os recomendados pela literatura.

Abstract

The level of coning had as ideal in preps for fixed total crowns is that one that provides to greater retention of the restoration. Literature recommends a variation around 2° to 6°, however these values hardly are gotten in practical the clinic, being if showing frequent superior to the recommended angulation; however, bigger coning can be acceptable, since each tooth has supported has characteristics and proper necessities for retention. The objective of this study was to measurer the coning of the preps for total crowns carried through by the students of Fixed I Prosthesis Discipline of the course of Dentistry, from its angle of convergence. A total of 64 resin teeth were selected for dummy, prepared in the period from 2005 to 2006. This body-of-test had been grouped in accordance with the arc and the dental group: G1- teeth anterosuperiors (n = 36); G2 - teeth anteroinferiors (n = 2); G3 - superior premolars (n = 7); G4-inferior premolars (n = 4); G5 - superior molars (n = 2) and G6 - inferior molars (n = 13). By the AutoCAD 2006 Program, the images had been captured with a video camera CCD connected to a stereoscopic, the angle of convergence in palatal vestibulelingual(VL/P), how much mesiodistal (MD) directions were measured. The data were submitted to a variance analysis (p = 0,05). The G2 was the group that presented the minor averages of coning in direction VL/P (6,50°, p < 0,05) and the G1 presented the higher averages in direction MD (44,18°, p < 0,05). It concluded that the averages of the angles of convergence in the present study had been higher that the praised ones in literature.

Key words: Partial fixed denture. Prostodontic tooth preparation. Retention. Crowns.

Referências

1. Pegoraro LF, Bonfante G, Valle AL, Araújo CRP, Conti PCR, Bonachela V. Prótese fixa. 1. ed. São Paulo: Editora Artes Médicas; 1998.
2. Pavanelli CA, Nogueira Jr L, Moraes JV, Pagani C. Considerações clínicas sobre os princípios biomecânicos que orientam os preparos coronários em prótese parcial fixa. JBC 2000; 4(24):72-6.
3. Mainieri ET, Velásquez S, Solleti CE, Sfreddo AA, Mainieri VC. Considerações morfológicas sobre a preparação de dentes suportes em prótese fixa. Rev Bras Odont 2002; 59(5):344-6.
4. Saito T. Princípios fundamentais mecânicos. In: Saito T. Preparos dentais funcionais em prótese fixa. 1. ed. Rio de Janeiro: Quintessence Editora; 1990.
5. Shillingburg HT, Sumiya H, Lowell DW. Fundamentos de prótese fixa. 1. ed. Chicago: Quintessence; 1983.
6. Smyd ES. Advanced thought in indirect inlay and fixed bridge fabrication. J Am Dent Assoc 1944; 31(11):759-68.
7. Kaufman EG, Coelho DH, Colin L. Factors influencing the retention of cemented gold castings. J Prosthet Dent 1961; 11(3):487-502.
8. Silva WAB, Silva FA. Preparos para coroas totais. Rev Gaúcha Odont RGO 1997; 45(6):309-15.
9. Johnston JF, Phillips RW, Dykema RW. Modern practice in crown and bridge prosthodontic. 3. ed. Philadelphia: Saunders; 1971.
10. Jorgensen KD. Factors affecting the film thickness of zinc phosphate cements. Acta Odontol Scand 1960; 18(4):479-90.
11. Myers GE. Textbook of crown and bridge prosthodontics. 1. ed. Saint Louis: Mosby; 1969.
12. Malone WFD, Cavazos Jr E, Re GJ. Biomecânica do preparo dental. In: Tylman SD, Malone WFP, Koth D, Cavazos Jr E, Kaizer D, Morgono S. Teoria e prática de prótese fixa de Tylman. 8. ed. São Paulo: Artes Médicas; 1990.
13. Jorgensen KD. Relationship between retention and convergence angle in cemented veneer crowns. Acta Odontol Scand 1955; 13(1):35-40.
14. Willey RL, Ebel HE, Guyer SE, Lefkowitz W. Retention in the preparation of teeth for cast restorations. J Prosthet Dent 1976; 35(5):526-31.
15. Maxwell AW, Blank LW, Pelleu GB. Effect of crown preparation height on the retention and resistance of gold castings. Gen Dent 1990; 38(3):200-2.
16. Roger MW. Determining adequate crown convergence. Texas Dent J 1980; 5(98):14-6.
17. Mezzomo E. Reabilitação oral para o clínico. 3. ed. São Paulo: Editora Santos; 1997.
18. Reis AC, Melo Filho AB, Iório LS, Lima DR, Silva EG. Avaliação da resistência à tração utilizando ou não retenções confeccionadas sobre preparos para coroas totais (estudo *in vitro*). Rev Odontol UNESP 2004; 33(1):1-5.
19. Ohm E, Silness J. The convergence angle in teeth prepared for artificial crowns. J Oral Rehabil 1978; 5(4):371-5.
20. Reis A, Lima AV, Bozzo ACI, Loguercio AD, Mori M. Conicidade de preparos para coroas totais em prótese parcial fixa. RPG Rev Pós Grad 2001; 8(4):359-64.
21. Nordlander J, Weir D, Stoffer W, Ochi S. The taper of clinical preparations for fixed prosthodontics. J Prosthet Dent 1988 apud Reis A, Lima AV, Bozzo ACI, Loguercio AD, Mori M. Conicidade de preparos para coroas totais em prótese parcial fixa. RPG Rev Pós Grad 2001; 8(4):359-64.

Endereço para correspondência

Patrícia Christina Pereira de Araújo
Departamento de Odontologia I - UFMA
Rua Ipês, Qda. 53, nº 15 – Renascença I
65075-200 – São Luís - MA
Fone: (98) 3235-2931 / 8118-1036
E-mail: paty_araujo_odonto@hotmail.com

Recebido: 26.06.2007 Aceito: 22.11.2007