

# **INFLUÊNCIA DA EXPULSIVIDADE DAS PAREDES AXIAIS NA ADAPTAÇÃO DE COROAS TOTAIS METÁLICAS ANTE DIFERENTES TÉRMINOS CERVICAIS\***

Fábio da Silva MATUDA\*\*

Aldari Raimundo FIGUEIREDO\*\*

Arlindo Abreu de CASTRO FILHO\*\*

Nelson Luiz de MACEDO\*\*\*

- **RESUMO:** Avaliaram-se três tipos de conicidade das paredes dos preparos para coroas totais metálicas em 6°, 10° e 20°; três tipos de terminos cervicais, plano inclinado em 135°, chanfro e ombro reto biselado a 45° e dois cimentos de fosfato de zinco, quanto à discrepância de assentamento cervical. Confeccionaram-se corpos-de-prova em aço inoxidável compostos de modelos-padrão e cápsulas metálicas aliviadas internamente, perfeitamente adaptados. As cápsulas foram assentadas nos modelos-padrão e para mensuração das discrepâncias empregou-se o Metroscópio Horizontal. Determinou-se a discrepância sem (L0) e com a presença do cimento (L1), realizaram-se dez mensurações para cada corpo-de-prova. Após a análise estatística de três variâncias e teste de Tukey, concluiu-se que não houve diferença estatisticamente significativa em relação aos corpos-de-prova com conicidade de 10° e 20°, mas estes apresentaram melhor ajuste do que os corpos-de-prova com 6°, com nível de significância de 5% e, os tipos de terminos cervicais foram os que menos influenciaram no assentamento das coroas.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Coroas totais; cimentação; adaptação marginal.

---

\* Resumo da Dissertação de Mestrado do primeiro autor – Área de Concentração em Prótese Parcial Fixa – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP.

\*\* Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP.

\*\*\* Departamento de Cirurgia, Periodontia e Radiologia – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12242-000 – São José dos Campos – SP.

## Introdução

Segundo os princípios biológicos e mecânicos dos preparos, devem-se preservar ao máximo as estruturas dentais hígas e o periodonto, conciliando com a obtenção de retenção e estabilidade da prótese, para a melhor integridade marginal. A justeza de adaptação da restauração ao dente é muito importante, pois determina o relacionamento desta com os componentes do sistema mastigatório. Clinicamente, a adaptação marginal é determinada por uma linha de continuidade entre a restauração e o dente, mas isso torna-se de difícil realização por causa das atuais técnicas de confecção das coroas totais.

Assim, o perfeito selamento marginal torna-se prejudicado, permitindo sempre a presença de uma linha de cimento exposta ao meio bucal no nível da margem cervical do preparo. A degradação desse agente cimentante e a falta de adaptação facilitam a retenção de placa bacteriana, fator primordial na formação de cárie e inflamação gengival localizada, diminuindo a longevidade da prótese.

Entre os fatores que influenciam o assentamento final das coroas, podem-se citar: o tipo de agente cimentante, que deve seguir a especificação nº 8 da ADA,<sup>1</sup> a convergência das paredes axiais, tipos de términos cervicais e a presença ou não de alívio interno das coroas.

Levando-se em consideração esses fatores, avaliou-se a influência do grau de expulsividade das paredes axiais e da variação dos términos cervicais no assentamento e na justeza de adaptação cervical na cimentação de coroas totais metálicas com alívio interno. As conicidades consideradas foram 6°, 10° e 20°, sendo 3°, 5° e 10°, em cada parede axial, e os términos cervicais empregados foram chanfro, plano inclinado em 135° e ombro reto biselado a 45°. Como agente cimentante, foram empregados dois cimentos à base de fosfato de zinco.

## Material e método

Como agente cimentante, utilizaram-se dois cimentos tipo I à base de fosfato de zinco, da S. S. White (Artigos Dentários Ltda., Rio de Janeiro, RJ) e da Lee Smith (Vigodent S/A, Rio de Janeiro, RJ).

Como corpos-de-prova (Figura 4), utilizaram-se modelos-padrão confeccionados em aço inoxidável, representando os dentes preparados e as cápsulas metálicas aliviadas que representaram coroas totais metálicas. Os modelos-padrão possuíam três convergências, os três tipos de términos pro-

postos e sulcos guias nas laterais, para adaptar hastes metálicas que também foram fixadas nas cápsulas, travando o conjunto para possibilitar as mensurações.

Utilizou-se um dispositivo para aplicação de uma carga de assentamento de 5 kg (Figura 1) durante 4 minutos sobre o conjunto corpo-de-prova/cápsula metálica; em seguida, o conjunto foi travado e levado ao Metroscópio para fazer as leituras, tanto para a mensuração de leitura inicial (L0), sem a presença de agente cimentante, como para a leitura final (L1) com o cimento aplicado nas paredes laterais internas das cápsulas. Para mensuração empregou-se o Metroscópio Horizontal, Carl zeiss-Germany (Figura 3), resolução de 0,0002 mm. Para remoção das cápsulas dos modelos-padrão, utilizou-se uma máquina de tração Emic (Figura 2). Os corpos-de-prova foram reutilizados, e, após sua limpeza em ultra-som (Odontobrás, modelo T 1440 D, SP), eles foram pesados numa balança de Mettler H10W-Switzerland, com precisão de 0,0001 g para detectar a presença de resíduos de cimento e submetidos ao projetor de perfil MP 320 Carl zeiss-Germany com resolução de 0,001 mm, para verificar possíveis danos às capsulas, permitindo a reutilização.

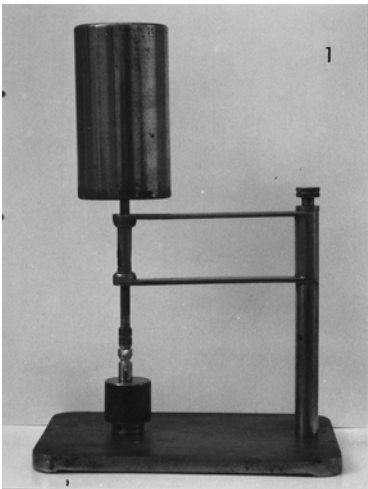


FIGURA 1 – Aparelho para aplicação de carga de assentamento de 5 kg atuando sobre o conjunto cápsula metálica e modelo-padrão.



FIGURA 2 – Projetor de perfil MP 320, Carl zeiss-Germany, resolução de 0,001 mm.

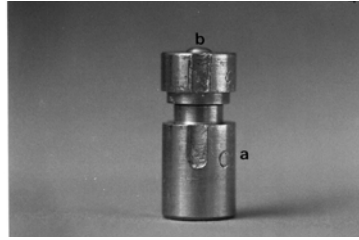
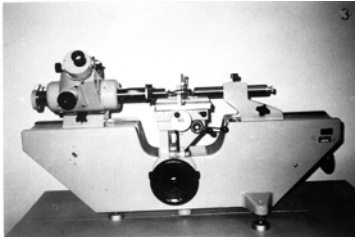


FIGURA 3 – Metroscópio Horizontal, Carl zeiss-Germany, com precisão de 0,0002 mm.

FIGURA 4 – Conjunto modelo-padrão e cápsula metálica: a) lateral do modelo-padrão aplainada para ser adaptada à mesa do metroscópio; b) elevação hemisferoidal com 1 mm de diâmetro na parede externa da cápsula metálica.



FIGURA 5 – Corpos-de-prova com 6° de conicidade e términos cervicais em: a) plano inclinado em 135°; b) chanfro; c) ombro reto com bisel a 45°.

FIGURA 6 – Corpos-de-prova com 10° de conicidade e términos cervicais em: a) plano inclinado em 135°; b) chanfro; c) ombro reto com bisel a 45°.

FIGURA 7 – Corpos-de-prova com 20° de conicidade e términos cervicais em: a) plano inclinado em 135°; b) chanfro; c) ombro reto com bisel a 45°.

Para obtenção da leitura inicial ( $L_0$ ), o modelo-padrão com a cápsula metálica assentada foi colocado sobre uma desempenadeira nivelada e aplicada uma carga de 5 kg por 4 minutos, e durante esse tempo fez-se o travamento do conjunto com as hastes metálicas. O conjunto então foi levado ao Metroscópio Horizontal, onde um palpador (haste horizontal do metroscópio que determina, por meio de contato direto, as medições), apoiado na base inferior do modelo-padrão e outro na elevação hemisferoidal da cápsula, realizou a leitura da discrepância de assentamento.

Em seguida, fez-se a mensuração com a presença do agente cimentante manipulado sempre pelo mesmo operador, seguindo as normas dos fabricantes, a uma temperatura de  $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Após a manipulação, o cimento foi pin-celado somente nas paredes laterais das cápsulas que foram assentadas sobre o modelo-padrão: inicialmente com pressão digital, depois foi aplicada a carga de assentamento de 5 kg e, após 4 minutos, realizou-se a leitura L1.

## Resultados e discussão

Os resultados obtidos em milímetros foram submetidos à análise esta-tística de três variâncias e teste de Tukey (Tabela 1) para avaliar as intera-ções Conicidade x Término x Cimento (Gráfico 1).

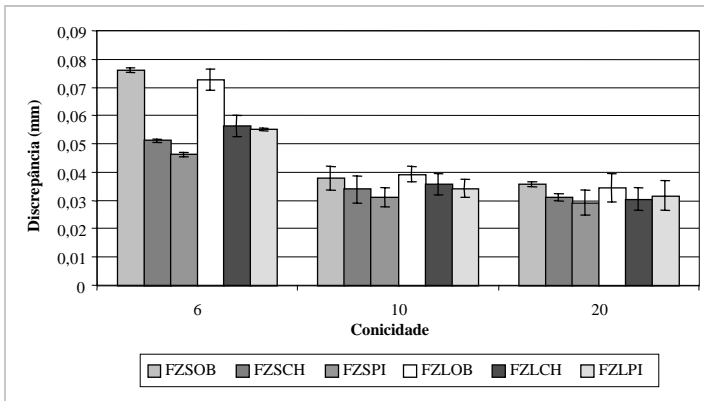


GRÁFICO 1 – Interações Conicidade x Término x Cimento

Tabela 1 – Resultado do teste de Tukey a 5%

Interações		Discrepâncias médias
A	S.S. White 20° Plano Inclinado	0,0292
Ab	Lee Smith 20° Chanfro	0,0304
Ab	S.S. White 10° Plano Inclinado	0,0310
Ab	S.S. White 20° Chanfro	0,0311
Ab	Lee Smith 20° Plano Inclinado	0,0317
Abc	S.S. White 10° Chanfro	0,0339
Abc	Lee Smith 10° Plano Inclinado	0,0342

	Interações	Discrepâncias médias
Abc	Lee Smith 20° Ombro Biselado	0,0343
Bcd	S.S. White 20° Ombro Biselado	0,0357
Bcd	Lee Smith 10° Chanfro	0,0357
Cd	S.S. White 10° Ombro Biselado	0,0380
D	Lee Smith 10° Ombro Biselado	0,0392
E	S.S. White 6° Plano Inclinado	0,0463
Ef	S.S. White 6° Chanfro	0,0512
F	Lee Smith 6° Plano Inclinado	0,0553
F	Lee Smith 6° Chanfro	0,0564
G	Lee Smith 6° Ombro Biselado	0,0728
G	S.S. White 6° Ombro Biselado	0,0760

Quando comparados os grupos entre si, os resultados mais favoráveis, quando se utilizou o cimento S. S. White, foram os obtidos para as cápsulas cimentadas nos modelos-padrão com convergências de 10° e 20° com terminos cervicais em plano inclinado e chanfro apresentando as seguintes médias e análise estatística das discrepâncias verticais (Tabela 1): plano inclinado 20° (0,0292 mm, a); plano inclinado 10° (0,0310 mm, ab); chanfro 20° (0,0311 mm, ab); e chanfro 10° (0,0339 mm, abc). Portanto, não houve diferença estatística significativa entre eles. De maneira geral, as discrepâncias verticais observadas para esse cimento foram menores do que aquelas registradas quando se usou o cimento da Lee Smith. Entretanto, convém salientar que a única diferença estatística significativa aconteceu quando foi usado o cimento Lee Smith para cimentar cápsulas metálicas em modelos-padrão com 10° de convergência e término cervical em chanfro (discrepância média 0,0357, análise estatística Bcd). Quanto às cápsulas cimentadas com o Lee Smith em modelos-padrão com paredes axiais de 20° de convergência e término cervical em chanfro, plano inclinado e ombro biselado, embora as médias das discrepâncias não tenham sido semelhantes, não houve diferença estatística significativa entre elas. Para os modelos-padrão com conicidade de 10° e término cervical em plano inclinado, a discrepância vertical média foi de 0,0342 mm, e a análise estatística Abc indica que não houve também diferença significativa entre eles e os citados até agora. A exceção fica para as cápsulas cimentadas com Lee Smith em modelos-padrão com convergência em 10° e terminos cervicais em chanfro (Bcd) que são estatisticamente diferentes daqueles com convergência de 20° com término cervical em chanfro (0,0292 mm, A). Os maiores valores de discrepância vertical foram registra-

dos para os modelos-padrão com convergência de 6° e términos cervicais em ombro reto com bisel de 45° para os dois cimentos empregados. Embora sejam semelhantes entre si (G), apresentaram diferenças estatísticas significativas dos demais.

Diante desses resultados concordamos com Jorgensen,<sup>13</sup> Fusayama et al.,<sup>9</sup> Dimashkiev et al.,<sup>6</sup> Eames et al.,<sup>7</sup> Weed<sup>25</sup> e Suthers & Wise,<sup>23</sup> quando afirmaram que quanto maior a convergência das paredes axiais, melhor o assentamento das coroas, apesar de não encontrarmos diferença estatística significativa entre 10° e 20°.

A presença de alívio interno nas coroas é justificada, pois cria espaço para melhor escoamento do agente cimentante e diminui as discrepâncias de assentamento, como foi observado por Hollenback,<sup>11</sup> Shibayama,<sup>21</sup> Eames et al.,<sup>7</sup> Piccino et al.,<sup>16</sup> Ishiquiriama et al.,<sup>12</sup> Campagni et al.,<sup>4</sup> Grajower & Lewinstein,<sup>10</sup> Schwartz,<sup>20</sup> Rieger et al.,<sup>17</sup> Rocha,<sup>18</sup> Figueiredo et al.<sup>8</sup> e Rocha et al.<sup>19</sup>

Com relação aos términos cervicais, concordamos com Tylman & Tylman,<sup>24</sup> Basset,<sup>2</sup> Fusayama et al.,<sup>9</sup> McEwen,<sup>15</sup> Dedmon,<sup>5</sup> Shillinburg et al.<sup>22</sup> que preconizaram os términos cervicais em chanfro, por apresentarem as menores médias de discrepâncias juntamente com o término em plano inclinado em 135°, que, segundo McAdam,<sup>14</sup> permite melhor fechamento das margens e facilita o escape do excesso de cimento nas fases finais da cimentação. Também concordamos com Rocha,<sup>18</sup> Bottino<sup>3</sup> e Figueiredo et al.,<sup>8</sup> que demonstraram em seus estudos que o término em ombro reto com bisel a 45° apresentou maior discrepância de assentamento vertical.

## Conclusão

Pela análise dos resultados obtidos na interpretação estatística realizada e pela metodologia empregada, conclui-se que:

- a) independente do término cervical e do cimento utilizado, os modelos-padrão com conicidade 10° e 20° apresentaram melhor justeza de adaptação cervical;
- b) a variação do tipo de término cervical proporcionou menor influência nos valores de discrepância de assentamento quando comparadas às alterações do grau de conicidade dos preparos e do tipo de cimento empregado;

- c) a conicidade de 6° associada ao término cervical em ombro reto biselado a 45° apresentou maiores valores, independente do cimento utilizado com nível de significância de 5%.

## Agradecimento

À Fapesp pela colaboração e financiamento deste estudo, e ao Departamento de Metrologia da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – UNESP – pela cooperação no desenvolvimento da parte prática desta pesquisa.

MATUDA, F. da S. et al. Influence of the axial convergence in the adaptation of complete metal crowns with different finishing line preparations. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.29, n.1-2, p.195-204, 2000.

■ **ABSTRACT:** *This work studied the seating discrepancies created during the cementation of relieved complete metal crowns (30µm). Between the factors that interfered in the seating, were evaluated three axial convergences 6°, 10° and 20°; three finishing lines: 135 degree shoulder, chamfer and 90 degree shoulder with a 45 degree bevel; and two zinc phosphate cements, S. S. White and Lee Smith. Stainless steel die castings were fabricated resembling the prepared teeth and copings resembling the complete metal crowns. The copings were seated on the die castings and the measurements were made in a Horizontal Metroscope, where the discrepancies without cement (L0) and with cement (L1) were determined. It was performed 10 measurements for each set. After the statistical analyses (ANOVA) and Tukey test, it was concluded that: no statistical difference were observed between 10° and 20° tapers in relation to seating discrepancies, but there was statistical difference between these two tapers and 6° taper, with significance of 5%. The finishing lines were the smallest factor that influenced in the final crowns seating.*

■ **KEYWORDS:** *Complete metal crowns; cementation; marginal fitness.*

## Referências bibliográficas

- 1 AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Council on Dental Materials and Devices. Revised American National Standards Institute/American Dental Association Specification n° 8 for Zinc Phosphate Cement. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.96, p.23-6, Jan., 1978.



- 2 BASSET, R.W. Solving the problems of cementing the full veneer cast gold crown. *J. Prosthet. Dent.*, v.16, n.4, p.740-7, July-Aug., 1966.
- 3 BOTTINO, M. A. *Avaliação in vitro da adaptação cervical de coroas totais metálicas, variando os preparos dos terminos cervicais, aliviando ou não as superfícies internas das coroas empregando diferentes cimentos definitivos.* São José dos Campos, 1998. 181p. Tese (Livro-Docência em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- 4 CAMPAGNI, W. V., PRESTON, J. D., REISBICK, M. H. Measurement of paint-on die spacers used for casting relief. *J. Prosthet. Dent.*, v.47, n.6, p.606-11, June, 1982.
- 5 DEDMON, H. W. The relationship between open margins and margin designs on full cast crowns made by commercial dental laboratories. *J. Prosthet. Dent.*, v.53, n.4, Apr. 1985.
- 6 DIMASHKIEV, M. R., DAVIES, E. H., VON FRAUNHOFER, J. A. Measurement of the cement film thickness beneath full crown restorations. *Br. Dent. J.*, v. 137, p.281-4, Oct. 1974.
- 7 EAMES, W. B. et al. Techniques to improve the seating of castings. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.96, p.432-7, Mar. 1978.
- 8 FIGUEIREDO, A. R., BOTTINO, M. A., ROCHA, C. A. J. Discrepâncias de assentamento ocorridas em coroas totais metálicas, com e sem alívio interno, variando-se os terminos cervicais e os agentes cimentantes. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.27, n.2, p.567-81, 1998.
- 9 FUSAYAMA, T., IDE, K., HOSODA, H. Relief of resistance of cement of full cast crowns. *J. Prosthet. Dent.*, v.14, n.1, p.95-106, Jan.-Feb. 1964.
- 10 GRAJOWER, R., LEWINSTEIN, I. A mathematical treatise on the fit of crown casting. *J. Prosthet. Dent.*, v.49, p.633-74, 1983.
- 11 HOLLENBACK, G. M. Precision gold inlays made by a simple technic. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.30, p.99-109, 1943 apud WANG, C. J., MILLSTEIN, P. L., NATHANSON, D. Effects of cement, cement space, marginal design, seating aid materials, and seating force on crown cementation. *J. Prosthet. Dent.*, v.67, p.786-90, 1992.
- 12 ISHIKIRIAMA, A. et al. Influence of some factors on the fit of cemented crowns. *J. Prosthet. Dent.*, v.45, n.4, p.400-4, Apr. 1981.
- 13 JORGENSEN, K. D. Factors affecting the film thickness of zinc phosphate cements. *Acta Odontol. Scand.*, v.18, p.479-90, 1960.
- 14 McADAM, D. B. Preparation of a 135-degree shoulder for a ceramometal margin using an end-cutting bur. *J. Prosthet. Dent.*, v.54, n.4, p.473-6, Oct., 1985.

- 15 McEWEN, R. A. Efficient restorative procedures. *Dent. Clin. North Am.*, p.343-54, 1965.
- 16 PICCINO, A. C., VIEIRA, D. F., MONDELLI, J. Ajuste e retenção de incrustações cimentadas (influência do ataque químico e da perfuração oclusal). *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.33, n.2, p.120-7, mar.-abr. 1979.
- 17 RIEGER, M. R. et al. Measuring the thickness of paint-on die spacer. *J. Prosthet. Dent.*, v.58, n.3, p.305-8, Sept., 1987.
- 18 ROCHA, C. A. J. *Análise das discrepâncias verticais verificadas em coroas metálicas cimentadas, em função do tipo de acabamento cervical dos preparos, alívio interno e cimentos empregados*. São José dos Campos, 1997. 171p. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista.
- 19 ROCHA, C. A. J., FIGUEIREDO, A. R., BOTTINO, M. A. *Análise das discrepâncias verticais verificadas em coroas metálicas cimentadas, em função do tipo de acabamento cervical dos preparos, alívio interno e cimentos empregados*. Pós-Grad. em Rev. Fac. Odontol. São José Campos, v.1, n.1, p.35-46, 1998.
- 20 SCHWARTZ, I. S. A review of methods and techniques to improve the fit of cast restorations. *J. Prosthet. Dent.*, v.56, n.3, p.279-83, Sept., 1986.
- 21 SHIBAYAMA, B. *Influência da perfuração e do ataque eletrolítico na adaptação e na resistência à remoção, por tração, de coroas totais cimentadas em preparos com ombro reto, biselado e chanfrado*. Londrina, 1975. 62p. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual de Londrina.
- 22 SHILLINGBURG, H. T., JACOBI, R., BRACKETT, S. E. *Fundamentos dos preparos dentários*. São Paulo: Quintessence, 1997. p.13-59.
- 23 SUTHERS, M. D., WISE, M. D. Influence of cementing medium on the accuracy of the remount procedure. *J. Prosthet. Dent.*, v.47, n.4, p.377-83, Apr. 1982.
- 24 TYLMAN, S. D., TYLMAN, S. G. *Theory and practice of crown and bridge prosthodontics*. 4.ed. Saint Louis: Mosby, 1960. p.190-831.
- 25 WEED, R. M. Determining a adequate crown convergence. *Dent. J.*, v.9, p.14, 1980.