

# Avaliação do desajuste marginal de *copings* para coroa total metalocerâmica em términos cervicais tipo chanfro e ombro com bisel 45°

*Evaluation of the marginal fit in copings for full metaloceramic crown with chamfer and beveled shoulder finish line*

Victor Antônio Queiroz Ribeiro\*

Regina Célia de Sousa\*\*

Antônio Ernandes Macedo Paiva\*\*

Lucíola Maria Rodrigues de Vasconcelos\*\*\*

Gabrielle Ribeiro Lima\*\*\*\*

Ivone Lima Santana\*\*\*\*\*

## Resumo

*Objetivo: O propósito deste estudo foi avaliar os desajustes marginais que ocorrem em copings para coroas totais metalocerâmicas confeccionados em liga de níquel-cromo adaptadas a modelos-padrão com términos cervicais em chanfro e ombro biselado em 45°. Métodos: Para isso foram usinados dez troquéis metálicos para cada tipo de terminação cervical a partir de cilindros de aço simulando preparos dentais para coroas totais metalocerâmicas. Os copings foram adaptados aos respectivos modelos-padrão formando um corpo-de-prova, sendo sua margem cervical analisada antes e após a cimentação dos mesmos, com cimento de fosfato de zinco, por meio de um microscópio óptico auxiliado por um sistema de análise de imagem. Resultados: Os resultados de desajustes foram submetidos ao teste de Wilcoxon e T de Student, com os quais se verificou não haver diferença estatisticamente significativa entre as duas modalidades de terminação cervical. Conclusão: Com base nos dados obtidos, pode-se concluir que os desenhos cervicais avaliados são semelhantes em seu comportamento em relação à adaptação marginal.*

*Palavras-chave: Prótese dentária. Adaptação dentária marginal. Cimentação.*

## Introdução

A cerâmica dental é um dos materiais mais utilizados no cotidiano da odontologia restauradora, uma vez que atualmente se verifica uma crescente demanda por materiais estéticos<sup>1</sup>. Introduzido na década de 1950, o sistema que combina metal e cerâmica trouxe uma alteração significativa na prática odontológica. Por meio da associação da resistência do metal com as qualidades estéticas da cerâmica, tornou-se possível a realização de restaurações unitárias e múltiplas, compatíveis com os tecidos orais, restabelecendo as funções mastigatória e estética.

As coroas metalocerâmicas, termo que foi introduzido na literatura por Skinner e Phillips<sup>2</sup> (1973), são as restaurações mais comumente utilizadas em próteses parciais fixas<sup>3</sup>. No entanto, não somente a combinação das características do metal com o efeito estético agradável das porcelanas culmina no sucesso clínico desse tipo de restauração, pois a precisão da adaptação marginal também é fator de extrema importância<sup>3</sup>.

\* Graduado em Odontologia - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

\*\* Curso de Física, Departamento de Física - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

\*\*\* Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais, Departamento de Mecânica e Materiais, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

\*\*\*\* Curso de Odontologia, Departamento de Odontologia I - Prótese Dentária, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

\*\*\*\*\* Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Mestrado em Odontologia - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

\*\*\*\*\* Curso de Odontologia, Departamento de Odontologia I - Prótese Dentária, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

Assim como a precisão da adaptação marginal, o rigor na confecção dos preparos é requisito primordial para a durabilidade da restauração, uma vez que as formas de retenção e resistência de um preparo dental para uma prótese parcial fixa são fatores críticos que devem ser cuidadosamente planejados e executados<sup>4,5</sup>.

Resistência, estabilidade de cor e precisão da adaptação marginal são requisitos necessários para o sucesso de uma restauração fixa, seja qual for o tipo de material empregado<sup>5,6</sup>. A adaptação marginal é, impreterivelmente, um dos mais importantes critérios adotados na avaliação qualitativa dos trabalhos protéticos na rotina clínica. A presença de fendas marginais na restauração expõe o agente de cimentação ao meio oral, e quanto maior for o desajuste na margem da restauração, maior será a dissolução da película de cimento<sup>7</sup>.

A espessura da película dos agentes cimentantes pode levar a uma adaptação incompleta das coroas, resultando em uma fenda marginal que permitirá a exposição da mesma e possibilitará a dissolução do agente cimentante, a infiltração e a cárie secundária<sup>7</sup>. Garcia et al.<sup>8</sup> (2002) afirmam que a espessura da película de fosfato de zinco depende da viscosidade da mistura para a cimentação. Por sua vez, a viscosidade é influenciada por variáveis na manipulação, como a temperatura e proporção pó/líquido. Além disso, a espessura da película de cimento pode afetar diretamente o sucesso clínico de uma restauração, uma vez que a quantidade de cimento retida na interface oclusal é determinante direta da adaptação cervical da coroa. Os diferentes agentes cimentantes requerem diferentes espessuras de cimento para assegurar um ótimo assentamento<sup>9,10</sup>.

Levando-se em conta que a adaptação marginal é um fator de grande importância para o sucesso clínico de trabalhos protéticos que utilizam sistema restaurador fixo indireto, é importante a avaliação do desajuste marginal do sistema restaurador metalocerâmico, em vista de sua grande utilização na odontologia, buscando diretrizes que possam culminar em uma redução do nível de desadaptação marginal desse tipo de material. Devido à larga aplicabilidade dos terminos cervicais em chanfro e ombro biselado 45° nesse tipo de restauração, optamos pela escolha desses no trabalho em questão, objetivando sugerir ao profissional a opção de término mais adequada para utilização na sua rotina clínica.

## Materiais e método

Os modelos-padrão foram confeccionados em torno mecânico a partir de cilindros metálicos simulando preparos dentais para coroas totais metalocerâmicas. Os preparos dentais foram divididos em dois grupos:

- a) Grupo 1 (G1) - terminação cervical em chanfro;
- b) Grupo 2 (G2) - terminação cervical em ombro biselado 45°.

Para cada grupo foram confeccionados dez modelos-padrão com preparos nas seguintes dimensões: 4,5 mm de altura; 8,0 mm de maior diâmetro; 5,0 mm de maior diâmetro das paredes axiais e 6° de ângulo de convergência.

A partir dos preparos dos modelos-padrão foram confeccionados *copings* metálicos em um laboratório protético da cidade de São Luís - MA, em liga de níquel-cromo Verabond 2 (ALBA Dent Inc., Califórnia, EUA) sem berílio na sua composição. Os *copings* foram aliviados com cera em 0,5 mm e jateados com óxido de alumínio (110 µm).

As cimentações, formando os corpos-de-prova, foram realizadas sobre os modelos-padrão utilizando-se cimento de fosfato de zinco (SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), levando-se em conta a proporção pó/líquido sugerida pelo fabricante. A espatulação foi realizada de maneira padronizada, observando-se a temperatura ambiente de 24°, placa de vidro resfriada e tempo de espatulação de 1,30 min.

Ao término de sua espatulação, o cimento foi pincelado sobre as paredes laterais dos *copings*, que em seguida foram adaptados sobre os modelos-padrão, ficando sob pressão digital por um tempo de 4min. Decorrido esse tempo, os excessos de cimento foram removidos e procedeu-se à análise do desajuste marginal.

Para a análise do desajuste marginal utilizou-se um microscópio óptico (Olympus BX51) com lentes de aumento de 5X e 10X, auxiliado por um sistema de análise de imagem (Image-Pro Plus 4.0, Media Cybernetics, Inc., Silver Spring/MD, EUA), sendo a análise do desajuste marginal realizada antes e após a cimentação dos corpos-de-prova. Ao se verificar microscopicamente a fenda marginal, esta era fotografada por uma máquina acoplada ao microscópio e a imagem da fenda era analisada pelo *software* Image-proplus, que permite verificar a distância em microns da margem dos *copings* à margem do preparo. Foram realizadas medições nas faces vestibular, lingual, mesial e distal de todos os corpos-de-prova, sendo 17 medidas para cada face, somando um total de 68 medidas em cada corpo-de-prova; em seguida, a partir da média de cada face obtinha-se a média final, que corresponde à média de desajuste dos corpos-de-prova.

Os dados para análise estatística foram submetidos a dois testes. Primeiramente, foi realizado o teste de *Wilcoxon*, para verificar o comportamento das amostras entre si antes e após a cimentação, e, posteriormente, o teste T de *Student*, para comparar estatisticamente as duas modalidades de terminação cervical. O nível de significância adotado foi de 5%.

## Resultados

Utilizando-se um microscópio óptico, auxiliado por um *software* de análise de imagens (Image-Pro Plus 4), foram realizadas 68 aferições para cada corpo-de-prova, que apresentaram as seguintes médias de desajuste (Tab. 1).

Tabela 1: Médias, em  $\mu\text{m}$ , dos valores de desajuste marginal obtidos para os terminos cervicais em chanfro e ombro biselado 45°

Término cervical	Antes da cimentação	Após cimentação
Ombro biselado 45°	42,32	75,07
	34,59	58,1
	40,43	99,46
	30,72	64,88
	28,96	70,09
	59,49	69,31
	32,97	51,84
	34,57	59,93
	44,02	58,9
	36,85	54,25
Chanfro	32,86	58,6
	47,16	65,32
	29,5	68,8
	44,89	64
	48,34	60,07
	34,41	63,08
	27,08	67,15
	70,13	114,67
	73,05	77,87
	36,49	65,08

Os dados obtidos para os terminos cervicais em chanfro e ombro biselado 45° antes e após a cimentação dos mesmos foram submetidos ao teste estatístico *Wilcoxon*, com o qual se verificou que houve interação entre o desajuste marginal e a presença da película de cimento. Os dados contendo as médias finais de desajuste antes e após a cimentação encontram-se na Tabela 2.

Comparando-se as duas modalidades de terminação cervical estatisticamente por meio do teste T de *Student*, verificou-se que não apresentaram diferenças estatisticamente significantes tanto antes como após a cimentação (Tab. 2).

Tabela 2: Média final, em  $\mu\text{m}$ , dos valores de desajuste marginal para os terminos em chanfro (grupo 1) e ombro biselado 45° (Grupo 2)

	Grupos	Médias
Antes da cimentação	Grupo 1	44,39 a
	Grupo 2	38,29 a
Após cimentação	Grupo 1	70,46 b
	Grupo 2	66,18 b

Letras diferentes – diferença significativa ( $p < 0,05$ )

Letras iguais – diferença não significativa ( $p > 0,05$ )

## Discussão

A adaptação marginal é um fator imprescindível para a longevidade dos trabalhos protéticos. É objetivo desta pesquisa avaliar o grau de adaptação marginal proporcionada por *copings* de níquel-cromo confeccionados para coroa total metalocerâmica em dois tipos de terminação cervical – chanfro e ombro biselado 45° – utilizando como agente cimentante o cimento de fosfato de zinco. A escolha desses tipos de término deve-se ao fato de

serem os mais utilizados para liga de níquel-cromo. Os resultados demonstraram não haver diferença estatisticamente significativa de desajuste marginal entre as duas modalidades de terminações cervicais avaliadas. Porém, ao se comparar o desajuste marginal dos terminos entre si antes e após a cimentação, verificou-se que apresentaram diferença estatisticamente significativa.

Após a avaliação por meio de um sistema de análise de imagens, verificou-se que o término cervical em chanfro apresentou valores de desajuste

marginal médio de 44,39  $\mu\text{m}$  antes da cimentação e 70,46  $\mu\text{m}$  após, ao passo que o término cervical em ombro biselado 45° demonstrou valores médios de 38,29  $\mu\text{m}$  antes da cimentação e 66,18  $\mu\text{m}$  após esta. Os valores das médias de desajuste marginal em ambos os termos são concordantes com os resultados encontrados por Chan et al.<sup>11</sup> (1989), que realizaram uma avaliação da desadaptação marginal de coroas metalocerâmicas em toda a extensão da superfície marginal, observando uma média de 65  $\mu\text{m}$ ; Abbate et al.<sup>12</sup> (1989), cujos resultados se encontram no intervalo entre 56 a 81  $\mu\text{m}$ ; Hung et al.<sup>13</sup> (1990), que apresentaram médias variando entre 50 a 80  $\mu\text{m}$ ; Weaver et al.<sup>14</sup> (1991), que observaram valores próximos aos encontrados nesta pesquisa, sendo a média de desajuste em torno de 59  $\mu\text{m}$  para coroas metalocerâmicas com presença de película de cimento com terminação cervical em ombro biselado, e por Segalla et al.<sup>15</sup> (2002), que avaliaram várias ligas odontológicas alternativas em preparos com terminação em chanfro, estando as ligas Ni-Cu e NPG com médias de desajuste próximas às deste estudo, sendo 71,64 e 73,39  $\mu\text{m}$  os valores de ambas, respectivamente.

Verificou-se na literatura a presença de resultados discordantes dos encontrados nesta pesquisa, como os de Ferraz<sup>16</sup> (2004), que estudou a dinâmica de adaptação de *copings* de níquel-cromo, observando fendas marginais com média de desajuste de 204,24  $\mu\text{m}$  antes da realização de usinagens internas; também dos encontrados por Ferrari<sup>17</sup> (1991), que, ao analisar a discrepância marginal presente no sistema restaurador metalocerâmico, observou que apresentou valores que variam de 20 a 50  $\mu\text{m}$  ao redor das margens do corpo-de-prova, destacando-se que este trabalho continha apenas uma amostra; ainda de Vahidi et al.<sup>18</sup> (1991), que, ao realizarem a análise do desajuste marginal, verificaram fendas em torno de 37  $\mu\text{m}$ , porém suas amostras se restringiram a apenas cinco coroas metalocerâmicas. Já Grey et al.<sup>19</sup> (1993) tiveram como resultado de sua análise uma desadaptação marginal média de 95  $\mu\text{m}$ , resultado que pode ser justificado pela utilização de silicone fluido como agente de cimentação, o qual não possui as mesmas características físicas de um agente cimentante de utilização comprovada na área odontológica.

Acredita-se que as diferentes metodologias empregadas na análise do grau de desadaptação marginal, seja por distintos sistemas de aferição, seja por analisarem corpos-de-prova com constituição diferente (metal, gesso, dente humano etc.), possam contribuir para uma gama de resultados conflitantes em se tratando do tema em questão.

Edward et al.<sup>20</sup> (2005) e Buso et al.<sup>21</sup> (2005) utilizaram microscopia óptica para avaliação do nível de discrepância marginal de um sistema restaurador metalocerâmico, relatando em seus resultados valores discordantes com os obtidos nesta pesquisa. Essa discordância de resultados se justifica pela

forma de utilização da microscopia óptica ou pela aplicação das camadas de porcelana, que podem levar a um aumento do desajuste cervical<sup>21</sup>. Ao se utilizar um microscópio óptico para avaliar fendas marginais, as superfícies que formam essa fenda devem se apresentar num mesmo plano, para que possa ocorrer a incidência de luz na fenda. No caso de uma coroa metalocerâmica, em razão do seu contorno, a margem do preparo e a margem da restauração não se encontram num mesmo plano, o que, provavelmente, levará a um reflexo da luz da objetiva do microscópio, produzindo uma sombra que pode ser confundida com uma fenda, possibilitando, dessa forma, interpretações arbitrárias.

Buso et al.<sup>21</sup> (2005), ao avaliarem o desajuste marginal sem a presença da porcelana, verificaram médias de desajuste próximas às obtidas neste trabalho. No entanto, em uma pesquisa anterior realizada pelos mesmos autores<sup>22</sup> foram encontrados resultados discordantes, com médias de desajuste cervical entre 26,77 e 29,77  $\mu\text{m}$ . Pode esse conflito de resultados se dar em consequência do uso de diferente materiais para a confecção do *coping*.

Apesar de existirem diversas pesquisas na literatura abordando o assunto, a variação na metodologia empregada leva a crer que os resultados sejam conflitantes, sendo necessária uma padronização em relação à metodologia empregada, a fim de que os parâmetros de comparação utilizados sejam mais homogêneos e os resultados tenham confiabilidade e validade científica.

## Conclusões

De acordo com os resultados obtidos e as condições experimentais, pode-se concluir que:

- existe diferença estatisticamente significativa de desajuste marginal antes e após a cimentação de *copings*;
- em relação ao término cervical, observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre término em chanfro e ombro biselado 45° tanto na ausência como na presença da película de cimento;
- o término cervical em forma de ombro biselado 45° apresentou as melhores médias de desajuste marginal, tanto antes como após a cimentação dos corpos-de-prova.

## Abstract

*Objective: The purpose of this study was to evaluate the marginal fit that happen in copings for full metaloceramics crowns made in league of nickel chrome adapted to templates with chamfer and beveled shoulder finish line. Methods: For that they were make ten you change metallic for each type of cervical termination starting from cylinders of steel simulating dental preparations for full metaloceramics crowns. The copings were adapted to the respective templates to form a*

body-of-evidence, and its cervical finish line analyzed before and after the cementation of the same ones with cement of phosphate of zinc, through an optical microscope aided by a system of image analysis. Results: The results of marginal fit were submitted to Wilcoxon and Student's t test and it was verified that there is no statistically significant difference between the two modalities of cervical finish line. Conclusion: From the data obtained it can be concluded that cervical finish lines evaluated are similar in your behavior considering the marginal adaptation.

Key words: Dental prosthesis. Dental marginal adaptation. Cementation.

## Referências

1. Camargo AMA, Fonseca ACJM, Melo Filho AB, Balducci I, Bacigalupo JC, Salgado JAP. Crowns fit of the Procera's system in two types of cervical limits. Rev Odontol UNESP 2004; 33(3):109-14.
2. Skinner EW, Phillips RW. Skinner's science of dental materials. 7. ed. Philadelphia: Saunders; 1973.
3. Gemalmaz D, Alkumumru H N. Marginal fit changes during porcelain firing cycles. J Prosthet Dent 1995; 73(1):49-54.
4. Pigozzo MN, Laganá DC, Mori M, Gil C, Mantelli AG. Preparos dentais com finalidade protética: uma revisão da literatura. Rev Odontol Unicid. 2009; 21(1):48-55.
5. Araújo PCP, Santana IL, Mochel Filho JR, Travassos JR. Avaliação do ângulo de convergência de preparos para coroas totais. Rev Fac Odont Univ Passo Fundo 2008; 13(1):43-7.
6. Ushiwata O, Moraes JV, Bottino MA, Silva EG. Marginal fit of nickel-chromium copings before and after internal adjustments with duplicated stone dies and disclosing agent. J Prosthet Dent 2000; 83(6):634-43.
7. Christensen GJ. Marginal fit of gold inlay castings. J Prosthet Dent 1996; 16(2):297-305.
8. Garcia MIC, Castro Filho A, Araújo MAJ. Cimentação: qual a melhor opção? Rev Paul de Odontol 2002; 2:27-32.
9. White SN, Kipnis V. The three-dimensional effects of adjustment and cementation on crown seating. J Prosthet Dent 1989; 62(2):175-8.
10. Wu JC, Wilson PR. Optimal cement space for resin luting cements. Int J Prosthodont. 1994; 7(2):209-15.
11. Chan C, Haraszthy G, Geis-Gerstorfer J, Weber H, Huettemann H. Scanning electron microscopic studies of the marginal fit of three esthetic crowns. Quintessence Int 1989; 20(3):189-93.
12. Abbate MF, Tjan AHL, Fox WM. Comparison of the marginal fit of various ceramic crown systems. J Prosthet Dent 1989; 61(5):527-31.
13. Hung SH, Hung K, Eick JD, Chappell RP. Marginal fit of porcelain-fused-to-metal and two types of ceramic crown. J Prosthet Dent 1990; 63(1):26-31.
14. Weaver JD, Johnson GH, Bales DJ. Marginal adaptation of castable ceramic crowns. J Prosthet Dent 1991; 66(6):747-53.
15. Segalla JCM, Varjão FM, Guimarães NC, Adabo GL, Fontana RHBTS. Estudo de desajuste cervical em coroas metálicas utilizando ligas alternativas de uso odontológico. Rev Odontol UNESP 2002; 31(1):101-15.
16. Ferraz PSP. Estudo da dinâmica da adaptação marginal de copings de Níquel-Cromo, submetidos a usinagens internas sucessivas guiadas por evidenciadores de contato. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo 2004.
17. Ferrari M. Cement thickness and microleakage under Dicor crowns: an *in vivo* investigation. Int J Prosthodont 1991; 4(2):126-31.
18. Vahidi F, Egloff ET, Panno FV. Evaluation of marginal adaptation of all-ceramic crowns and metal ceramic crowns. J Prosthet Dent 1991; 66(4):426-31.
19. Grey NJA, Piddock V, Wilson MA. *In vitro* comparison of conventional crowns and a new all-ceramic system. J Prosthet Dent 1993; 21(1):47-51.
20. Goldin EB, Boyd NW 3rd, Goldstein GR, Hittelman EL, Thompson VP. Marginal fit of leucite-glass pressable ceramic restorations and ceramic and ceramic-pressed-to-metal restorations. J Prosthet Dent 2005; 93(2):143-7.
21. Busso L, Flôr PCGM, Balducci I, Bottino MA. Avaliação da adaptação marginal de uma liga de cobalto-cromo variando o término cervical. PCL 2005; 36(7):139-46.
22. Buso L, Neisser MP, Bottino MA. Evaluation of the marginal fit of electroformed copings in function of the cervical preparation. Cienc Odontol Bras 2004; 7(1):14-20.

### Endereço para correspondência

Ivone Lima Santana  
Rua Queóps, Qd 22 N° 14, Edf. Saint Martin,  
Apt° 703, Renascença II  
65075800 São Luís - MA  
Fones: (98) 32279178, (98) 99715834  
E-mail: ilima@usp.br

Recebido: 24.02.2010 Aceito: 26.08.2010