

Recebido em: 28/09/2006  
Aceito para publicação: 26/04/2007  
Publicado on-line: 15/06/2007

Revista Ciência em Extensão  
v.3, n.2, 2007  
Artigo Original - ISSN: 1679-4605

## ADAPTAÇÃO MARGINAL DE COPINGS DE TRÊS SISTEMAS CERÂMICOS EM FUNÇÃO DE DOIS TIPOS DIFERENTES DE TERMINAÇÃO CERVICAL<sup>5</sup>.

Alberto Alvarenga de Oliveira<sup>\*</sup>,  
Tetsuo Saito<sup>\*\*</sup>,  
Simone Helena Gonçalves de Oliveira<sup>\*\*\*</sup>,

### RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar *in vitro* a precisão de assentamento marginal de *copings* de três sistemas cerâmicos: In-Ceram; IPS Empress2 e Procera AllCeram. Além disto, duas variações de terminação cervical diferentes foram estabelecidas: ombro 90° e chanfro. Para este fim, dois incisivos centrais superiores de manequim idênticos receberam preparos padronizados para coroa total, variando apenas o término cervical, de modo que um recebeu terminação em ombro 90° com ângulo interno arredondado, e o outro, chanfro. Assim, seis tipos de tratamentos foram estabelecidos: IO (In-Ceram/Ombro); IC (In-Ceram/Chanfro); EO (Empress/Ombro); EC (Empress/Chanfro); PO (Procera/Ombro); PC (Procera/Chanfro). Para a confecção dos *copings*, os dentes preparados foram reproduzidos em troquéis de gesso por meio de moldagens padronizadas com silicone de adição, onde setenta e dois *copings* foram confeccionados, subdivididos em três grupos de vinte e quatro para cada tipo de material cerâmico. Dentro de cada grupo, metade das subestruturas foram construídas para preparo com término cervical em ombro 90°, e a outra metade para término cervical em chanfro. O desajuste marginal dos *copings* foi avaliado e mensurado em microscopia óptica, com aumento de quarenta vezes, a partir da observação de moldagens da fenda marginal de cada amostra com silicone de adição de consistência fluida. Para cada amostra, doze mensurações foram tomadas, e os resultados médios mostraram variação de 23,08 a 36,11  $\mu\text{m}$ . Os grupos do sistema Procera PO e PC apresentaram os melhores resultados (23,08 e 25,77  $\mu\text{m}$  respectivamente) e diferiram estatisticamente do grupo IO (36,11  $\mu\text{m}$ ), que apresentou o pior resultado médio. Entre os demais grupos não houve diferença estatística significativa, e os resultados médios encontrados foram: IC (28,46  $\mu\text{m}$ ); EO (29,51  $\mu\text{m}$ ); EC

#### <sup>5</sup> Correspondência para/ Correspondence to

Alberto Alvarenga de Oliveira  
R: Coronel João Cursino, 75  
Vila Icarai  
São José dos Campos, SP, Brasil CEP 12243-680  
Fone: (12) 39228745, (12)97087646  
E-mail: albertoalvarenga@uol.com.br

\* Mestre e Doutor em Prótese Dentária pela Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

\*\* Professor Titular da Disciplina de Prótese Fixa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

\*\*\* Professora Assistente Doutora da Disciplina de Anatomia da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP.

(27,94 $\mu$ m). Em relação ao tipo de terminação cervical, a análise estatística não foi conclusiva, embora se pudesse sugerir um melhor comportamento do chanfro, pois os grupos com este tipo de término cervical apresentaram desvios-padrão baixos em comparação aos grupos com ombro 90°. Em função dos resultados obtidos, pode-se concluir que os resultados médios de todos os tratamentos estudados ficaram dentro do patamar de aceitabilidade clínica estabelecido de 25 a 40 $\mu$ m.

**Palavras-Chave:** Prótese parcial fixa, Porcelana dentária, Adaptação marginal

## **MARGINAL ADAPTATION OF COPINGS OF THREE SYSTEMS IN FUNCTION OF TWO DIFFERENT KINDS OF CERVICAL TERMINATION.**

### **ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate in vitro the accuracy of marginal foundation of copings of three ceramic systems: In-Ceram; IPS Empress 2 and Procera All Ceram. Besides, two variations of different cervical terminations were established: shoulder 90° and chamfer. In order to do this, two superior central incisors of identical models received standardized cavity prepare for total crown, varying the cervical termination only, in a way that one received termination in shoulder 90° with a round internal angle and other, chamfer. Therefore, six kinds of treatments were established: IO (In-Ceram/Shoulder); IC (In-Ceram/Chamfer); EO (Empress/Shoulder); EC (Empress/Chamfer); PO (Procera/Shoulder); PC (Procera/Chamfer). For the manufacturing of copings, the prepared teeth were reproduced in dental stone singles dies by means of standardized impressions with addition silicon, where seventy two copings were manufactured, subdivided in three groups of twenty four each type of ceramic material. Within each group, half of the substructures were built for prepare with cervical termination in shoulder 90° and the other half for cervical termination in chamfer. The marginal disadjustment of copings was evaluated and measured in optic microscopy, with a forty times enlargement, from observation of moulds of the marginal fissure of each sample with addition silicon of fluid consistency. For each sample, twelve measurements were taken and the average results showed a variation of 23,08 to 36,11 $\mu$ m. The groups PO and PC of the Procera system presented the best results (23,08 and 25,77 $\mu$ m respectively) and differed statistically from the IO group (36,11 $\mu$ m) that presented the worst average result. Among the other groups there was no significant statistic difference and the average results were: IC (28,46 $\mu$ m); EO (29,51 $\mu$ m); EC (27,94 $\mu$ m). In relation to the kinds of cervical termination, the statistic analysis was not conclusive, although a better behaviour of the chamfer could be suggested, because the groups with this kind of cervical termination presented low average deviations in comparison to the groups with shoulder 90°. Due to the obtained results we can conclude that the average results of all the studied treatments were within the established clinical acceptability of 120 $\mu$ m.

**Key words:** Fixed partial denture, Dental porcelain, Marginal fit

## ADAPTACIÓN MARGINAL DE TRES COPINGS DE TRES SISTEMAS CERÁMICOS EN FUNCIÓN DE DOS DIFERENTES TIPOS DE TERMINACIÓN CERVICAL.<sup>6</sup>

### RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar in vitro la exactitud de la fijación marginal de copings de tres sistemas cerámicos: IN-Ceram; IPS Empress 2 y Procera All Ceram. Además fueron establecidas dos variaciones de terminación cervical diferentes: ombro 90° y "chanfro" (corte angular). Para este propósito, dos incisivos central superiores de manequies idénticos recibieron preparación patronizada para corona total, variando solamente la terminación cervical, de forma que uno recibió la terminación en ombro con un ángulo interno arredondado de 90° y el otro, "chanfro". Así, seis tipos de tratamientos fueron establecidos: IO (In-Ceram/ombro); IC (In-Ceram/Chanfro); EO (Empress/Ombro); EC Empress/Chanfro); PO (Procera/Ombro); PC (Procera/Chanfro). Para la confección de dos copings, los dientes ya preparados fueron reproducidos en estructuras de yeso por medio de moldes patronizados con silicona adherente, donde setenta y dos copings fueron confeccionados, subdivididos en tres grupos de veinticuatro para cada tipo de material cerámico. Dentro de cada grupo, la mitad de las subestructuras fueron construidas para preparación con término cervical en ombro 90°, y otra mitad para término cervical en "chanfro". El desajuste marginal de los copings fue evaluado y medido en óptica microscópica con aumento de cuarenta veces, a partir de la observación de los moldes de abertura marginal de cada muestra con silicona de adhesión líquida. Para cada muestra, doce medidas fueron tomadas, y la media de los resultados mostraron una variación de 23,08 a 36,11  $\mu\text{m}$ . Los grupos del sistema Procera PO y PC presentaron los mejores resultados (23,08 y 25,77  $\mu\text{m}$  respectivamente) y se diferenciaron estadísticamente del grupo IO (36,11 $\mu\text{m}$ ), que presentó el resultado peor. Entre los demás grupos no hubo diferencia estadística significativa, y los resultados medios encontrados fueron: IC (26,46 $\mu\text{m}$ ); EO (29,51 $\mu\text{m}$ ); EC (27,94 $\mu\text{m}$ ). En relación al tipo de terminación cervical, el análisis estadístico no fue conclusivo, aunque sugiere un mejor comportamiento de "chanfro", pues los grupos con este tipo de término cervical presentaron desvío padrón bajo en comparación a los grupos con ombro 90°. En función de los resultados obtenidos se puede concluir que los resultados medios de todos los tratamientos estudiados quedaron dentro del patamar de aceptabilidad clínica establecida de 25 a 40 $\mu\text{m}$ .

**Palabras Claves:** Prótesis parcial fija- Porcelana dentaria- Adaptación marginal.

---

<sup>6</sup> Tradução para o espanhol por Éster Myriam Rojas Osório (UNESP, FCL, Assis, SP, Brasil)

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, vários sistemas cerâmicos foram introduzidos na Odontologia Restauradora. Deste modo, as restaurações cerâmicas vêm substituindo cada vez mais as restaurações convencionais com base metálica, principalmente devido a sua superioridade estética. Mas o fator estético, apesar da sua indiscutível importância, é apenas um dos requisitos necessários para o sucesso de uma restauração. Resistência, estabilidade de cor e precisão de adaptação marginal são requisitos necessários para o sucesso de uma restauração fixa, seja qual for o tipo de material empregado (ROSENBLUM & SCHULMAN, 1997; CHRISTENSEN, 1997).

A adaptação marginal é, indiscutivelmente, um dos mais importantes critérios usados na avaliação clínica qualitativa dos trabalhos protéticos. A presença de fendas marginais na restauração expõe o agente de cimentação no meio oral, sendo que, quanto maior for o desajuste na margem da restauração, maior deverá ser a dissolução do filme de cimento. A resultante microinfiltração permitirá um incremento na retenção de placa bacteriana e, em consequência, aumento da irritação aos tecidos periodontais e pulpares, comprometendo a longevidade da restauração protética e do dente suporte (FELTON *et al.*, 1991; QUINTAS, OLIVEIRA, BOTTINO, 2004).

A dimensão da desadaptação marginal das restaurações fixas é dependente dos vários passos envolvidos no processo clínico e laboratorial, podendo ser traduzida como uma somatória de distorções, que são inerentes a cada etapa de confecção e das características dos materiais empregados (GASSINO *et al.*, 2004). A qualidade de adaptação marginal de restaurações fixas tem sido extensamente estudada na Odontologia, sempre objetivando a melhoria das técnicas e dos materiais para a minimização da fenda marginal.

Levando-se em consideração que, independente do tipo de restauração fixa empregada, sempre haverá desadaptação ao longo da margem da restauração, torna-se fundamental avaliar o grau de precisão de adaptação marginal que cada sistema restaurador pode alcançar, objetivando conhecer suas deficiências e com isso proporcionar subsídios para possíveis melhorias de cada tipo de material.

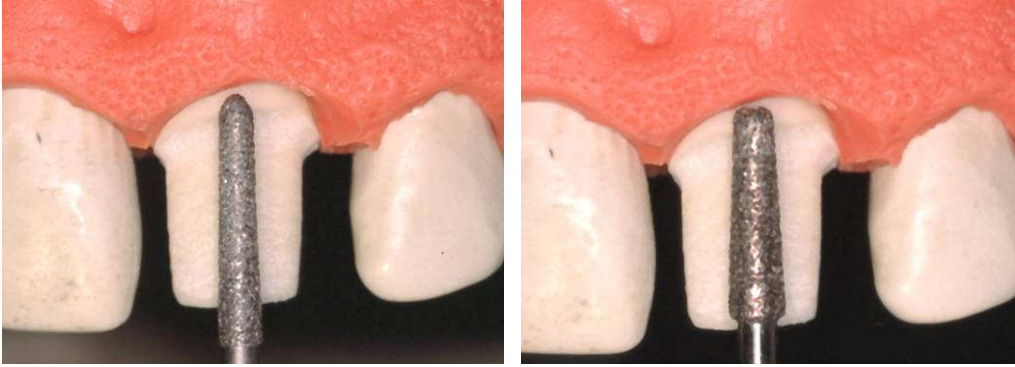
## 2. OBJETIVOS

Avaliar *in vitro* a adaptação marginal inicial obtida por copings de três sistemas cerâmicos diferentes com dois tipos de terminação cervical, por meio de medição da fenda marginal em microscopia óptica.

## 3. METODOLOGIA

Neste ensaio *in vitro*, simulamos os passos clínicos e laboratoriais necessários para a confecção dos copings cerâmicos. Realizamos o preparo cavitário para coroa total em dois incisivos centrais superiores direitos de

manequim\* idênticos, um com terminação cervical em chanfro e outro em ombro. Os preparos foram confeccionados manualmente, em baixa-rotação, com os passos padronizados, e a quantidade de espessura de desgaste foi controlada ao máximo para que os preparos fossem o mais similar possível, variando apenas o tipo de terminação cervical (Figura 1). Os preparos para coroa total cerâmica foram realizados, com pequenas variações, segundo a técnica proposta por Chiche & Pinault (1996). Estes dentes preparados receberam a denominação de troquéis-mestres.



**Figura 1:** Confeção da terminação cervical em chanfro e em ombro.

Os troquéis-mestres foram incluídos em um anel de aço inox, posicionado no centro dos anéis, segundo a técnica proposta por Oliveira (1998).

Os moldes foram obtidos a partir de impressões com silicone de adição de consistência fluída (Elite H-D - Regular Body\*\*), empregando-se para tal, dispositivos especiais de moldagem. O preenchimento dos moldes de silicone com gesso pedra tipo IV foi realizado duas horas após o procedimento de moldagem. Os troquéis em gesso obtidos receberam aplicação de uma camada de espaçador\*\*\*, em toda a superfície do preparo, excetuando a linha de terminação cervical (1,0mm aquém das margens dos preparos)(Figura 2). Segundo Jorgensen & Finger (1979) e Martignoni & Schönenberger (1998), por estabelecer um espaço uniforme entre a superfície interna da restauração e o preparo do dente, a aplicação do espaçador possibilita melhorar a qualidade de adaptação marginal das restaurações fixas



**Figura 2:** Aplicação do espaçador em troquel de gesso.

\* Sem Limites – Modulatti, Ind. E Com. Ltda, SP - Brasil

\*\* Zhermack S.P.A Rovigo – Itália.

\*\*\* TRU-FIT – George Taub Products & Fusion Co., Inc. – N. Jersey – Estados Unidos da América.



Enfim, foram então confeccionados 72 troquéis em gesso, para a confecção de 72 copings, sendo 24 para cada tipo de material cerâmico e destes doze para cada tipo de terminação cervical (Tabela1).

**Tabela 1:** Distribuição dos copings cerâmicos.

Sistema Cerâmico	Chanfro	Ombro 90°
In-Ceram	12	12
Procera	12	12
IPS Empress 2	12	12

Estes troquéis foram enviados para dois laboratórios de prótese dentária devidamente credenciados pelos respectivos fabricantes dos três tipos de sistemas cerâmicos. Em um dos laboratórios\*, os copings em In-Ceram e Procera AllCeram foram confeccionados. No segundo laboratório\*\*, os copings em IPS Empress 2 foram construídos. Na produção dos copings cerâmicos, em ambos os laboratórios, tomou-se o cuidado de apenas um técnico confeccionar todas as unidades necessárias, eliminando-se assim, a inserção de possíveis variáveis. Todos os copings, independente do tipo de sistema cerâmico, foram construídos com uma espessura padrão em torno de 0,6mm.

Os copings cerâmicos foram assentados, um a um, nos troquéis-mestres (Figura 3). Nenhum tipo de procedimento para otimizar a adaptação dos copings aos troquéis-mestres foi utilizado, visto que este trabalho se propõe a avaliar a adaptação marginal inicial. Em função de a coloração da cerâmica e do dente de manequim do troquel-mestre ser muito próxima, o pouco contraste de coloração foi um fator dificultador para a análise no microscópio óptico da espessura da fenda marginal. Em face disto, optou-se então por aplicar silicone de adição ao redor de toda a terminação cervical, e o molde obtido da fenda marginal é que foi submetido à análise em microscopia óptica e mensurado.



**Figura 3:** Copings dos três sistemas utilizados.

Cada coping foi assentado no troquel-mestre correspondente ao seu tipo de término cervical, e através de um dispositivo posicionador, esta amostra foi mantida estável. Aplicamos silicona de adição de consistência fluida (Elite

\* Siro – Laboratório de Prótese Dentária Ltda, SP – Brasil.

\*\* Paulo Batistela – Laboratório de Prótese Odontológica Ltda., SP – Brasil.

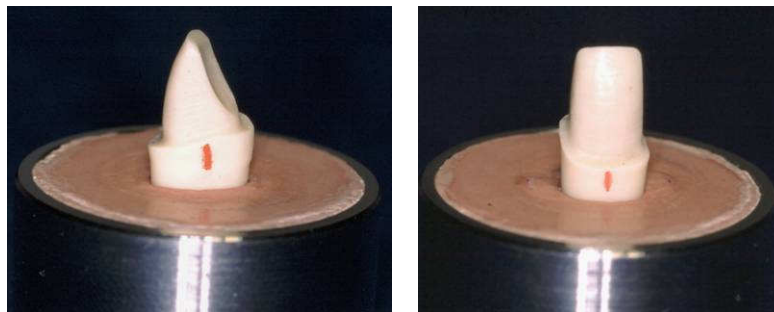
H-D – Light Body\*), com pontas de auto-mistura no interior do anel de moldagem, copiando toda a linha de terminação cervical através do escoamento do material para o interior da fenda marginal (Figura 4).



**Figura 4:** Moldagem da fenda marginal.

Após a polimerização do material de moldagem (4min, segundo o fabricante), o conjunto era desmontado e o molde da fenda marginal era obtido. Este positivo em silicone, reproduzido a partir da cópia do espaço microscópico entre a linha de terminação cervical do dente de manequim preparado (troquel-mestre) e a borda do coping cerâmico, é que foi submetido à microscopia óptica, num fotomicroscópio comparador\*\*, com aumento de quarenta vezes, em campo escuro.

As medições foram tomadas na metade de cada face das amostras, isto é, no meio das faces vestibular, lingual, mesial, e distal. A metade correspondente de cada face foi obtida por medição da respectiva face na altura da terminação cervical do preparo, com o auxílio de um paquímetro eletrônico\*, com 0,01mm de precisão, e exatamente a metade da distância obtida foi marcada com grafite vermelho e, em seguida, um sulco foi confeccionado em cima desta marca, evidenciando o local (Figura 5).



**Figura 5:** Local de medição.

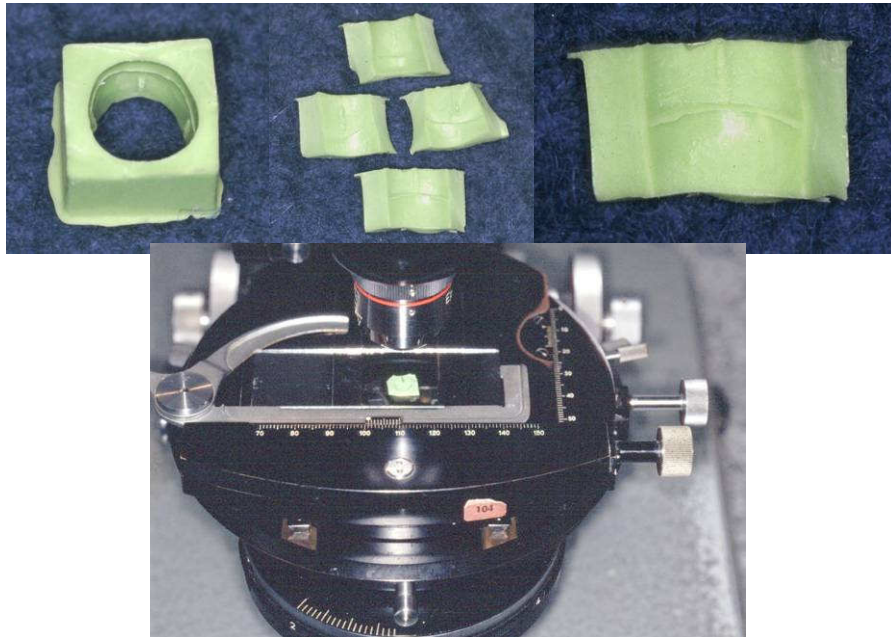
O molde da fenda marginal de cada face, foi então seccionado em quatro partes, identificadas em função das quatro faces do dente para que pudesse ser assentada na mesa-base do microscópio, analisada e mensurada (Figura 6). Os sulcos confeccionados logo abaixo da linha de terminação cervical dos troquéis-mestres, correspondentes à metade de cada face da amostra, foram também copiados pelo material de moldagem e serviram como referência de localização para a leitura e medição da espessura da fenda marginal, isto é, as localizações destes sulcos agiram como guias do local onde as medições foram tomadas em cada secção, correspondente ao meio de cada

\* Zhermack S.p.A. – Rovigo – Itália.

\*\* Carl Zeiss, nº 58419 – Alemanha.

\* Mitutoyo Co. – Japão.

face. Para facilitar a visualização destas guias na análise no microscópio, estas foram salientados com grafite preto (Figura 7).



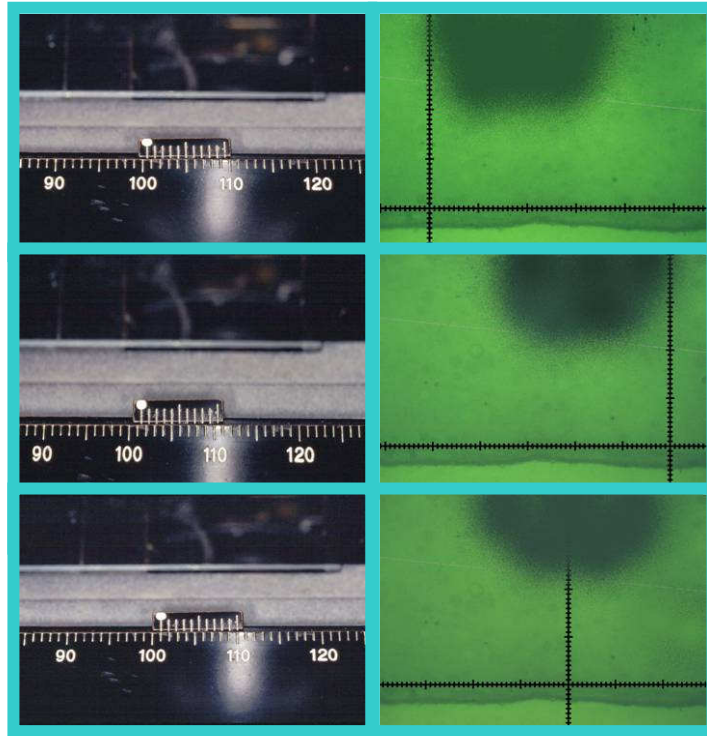
**Figura 6:** Molde da fenda marginal e análise em microscopia.



**Figura 7:** Local de medição grifado com grafite preto.

Cada secção de molde da fenda marginal era assentado na mesa-base do microscópio, o guia marcado em grafite era localizado, e assim a leitura era realizada, sempre tomando como referência a marca guia, que corresponde à metade da face que está sendo analisada. Em função desta marca guia em grafite ter uma espessura em torno de 1,0mm, portanto uma largura excessiva quando se trabalha com aumento de quarenta vezes, estabeleceram-se três medições para cada marca guia: a primeira com a ordenada “y” da lente do microscópio comparador tangenciando o lado esquerdo da referência em grafite; a segunda com a ordenada “y” caminhando 1,0mm para a direita na mesa-base da platina do microscópio; e a terceira aproximadamente no meio das duas tomadas anteriores (Figura 8).





**Figura 8:** Processo de mensuração microscópica da fenda marginal.

Assim, quando a ordenada “y” era posicionada, em qualquer das três posições de medição, as unidades de espaço da ordenada “y” que se encontravam sobrepostas sobre a imagem do positivo da fenda marginal eram contadas e anotadas. Portanto, para cada face, três medições eram estabelecidas, dentro de um espaço linear de 1,0mm, correspondente à metade da face que estava sendo analisada, totalizando doze medições para cada amostra. Ao final das medições em cada amostra, os resultados dos doze pontos de mensuração eram somados e uma média aritmética era estabelecida, objetivando facilitar as posteriores análises estatísticas.

Ao final, duzentos e oitenta e oito faces de setenta e dois copings foram observadas, sendo que doze medições foram feitas para cada amostra, totalizando oitocentas e sessenta quatro medições.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos valores médios das mensurações das fendas marginais obtidos nos diferentes tratamentos, apresenta-se a seguir na Tabela 2.

**Tabela 2:** Valores médios em micrometros.

	In-Ceram	Procera	IPS Empress 2
Ombro	36,11	25,77	29,51
Chanfro	28,46	23,08	27,94

Com o objetivo de verificar a homogeneidade de variância dos resultados obtidos dos diferentes grupos, os dados foram submetidos ao teste de análise de variância (ANOVA), ao nível de significância de 5%. O resultado do ANOVA é apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3:** Resultado da ANOVA.

GGrupo	Contagem	Soma	MMédia	Variância	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)	
IO	48	1733,38	36,11	402,87	20,07	55,6	
IC	48	1366,13	28,46	94,83	9,74	34,2	
PO	48	1237,00	25,77	649,88	25,49	98,9	
PC	48	1108,26	23,08	45,75	6,76	29,3	
EO	48	1416,63	29,51	292,01	17,09	57,9	
EC	48	1341,50	27,95	156,51	12,51	44,8	
Fonte da variação		SQ	GI	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos		4608,14	5	921,63	<b>3,37</b>	0,0057	<b>2,25</b>
Dentro dos grupos		77167,50	282	273,64			
Total		81775,64	287				

F > F crítico

IO = In-Ceram/Ombro PO = Procera/Ombro EO = IPS Empress 2/Ombro

IC = In-Ceram/Chanfro PC = Procera/Chanfro EC = IPS Empress 2/Chanfro

Na análise de variância (ANOVA) verificou-se que o desvio padrão dos grupos que receberam término cervical em ombro (IO, PO, EO) mostraram resultados elevados, quando comparados com os grupos que receberam término cervical em chanfro (IC, PC, EC). Este aspecto evidencia que há maior homogeneidade nos grupos com término cervical em chanfro, e portanto, apresentam melhor reprodutibilidade.

Como o valor F encontrado é maior que o valor de F crítico implica que existe diferença estatística significativa ao nível de 5% entre os grupos estudados. Para identificar quais pares de grupos experimentais diferiram do ponto de vista estatístico, efetuou-se o teste de Tukey (5%), apresentado na Tabela 4.

**Tabela 4:** Resultado do teste de comparação múltipla de Tukey (5%).

	IO	IC	PO	PC	EO	EC
IO	x	7,7	<b>10,3</b>	<b>13,0</b>	6,6	8,2
IC		x	2,7	5,4	1,1	0,5
PO			x	2,7	3,7	2,2
PC				x	6,4	4,9
EO					x	1,6
EC						x

Quadrado Médio do Resíduo : 273,64

Graus de Liberdade do Resíduo : 282

Nível de Significância: 5%

Número de Repetições : 48

q (Tabela do Teste de Tukey) : 3,63

**Distância Mínima Significativa: 8,7**

O resultado do teste Tukey evidenciou haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos IO e PO, e entre os grupos IO e PC. O grupo IO mostrou resultados estatísticos significantes piores, quando comparado com os grupos PO e PC, ao nível de significância de 5%.

As médias de discrepância marginal obtidas neste trabalho variaram entre 23,08 a 36,11 $\mu\text{m}$ , sendo os melhores resultados observados nos grupos PC 23,08 $\mu\text{m}$  e PO 25,77 $\mu\text{m}$ , e o pior resultado no grupo IO 36,11 $\mu\text{m}$ , havendo diferença estatística significativa ao nível de 5% entre estes grupos. Entre os demais grupos, não houve diferenças estatísticas significantes ao nível de 5%. Embora o grupo IO tenha mostrado resultado médio pior em comparação com os demais grupos, este pode ser considerado altamente satisfatório, visto que ficou num patamar abaixo de 50 $\mu\text{m}$ . Além disto, não houve diferenças estatísticas significantes deste grupo com os resultados médios dos grupos do sistema IPS Empress 2, EO 29,51 $\mu\text{m}$ ; EC 27,94 $\mu\text{m}$ , bem como em comparação com o resultado médio do grupo IC 28,46 $\mu\text{m}$ .

Vários trabalhos estudaram a adaptação marginal associados ou não ao tipo de terminação cervical mais bem indicados para materiais cerâmicos, mostrando uma grande diversidade de metodologias e conseqüentemente uma enorme disparidade de resultados. Os sistemas cerâmicos mais antigos como Dicor, Cerapearl e Ceplatec, foram avaliados por diversos autores, no que tange a precisão de adaptação marginal, e mostraram resultados médios da ordem de 50 a 100 $\mu\text{m}$  (CHAN *et al.*, 1985; DAVIS, 1988; SCHAEERER, SATO, WOHLWEND, 1988; ABBATE, TJAN, FOX, 1989; CHAN *et al.*, 1989; HUNG *et al.*, 1990; FERRARI, 1991; NAHARA, SADAMORI, HAMADA, 1991; VAHIDI, EGLOFF, PANNO, 1991; WEAVER *et al.*, 1991; HOLMES *et al.*, 1992; MORRIS, 1992 e HOARD *et al.*, 1993). Porém Christensen (1966) sugeriu que um intervalo de 25 a 40 $\mu\text{m}$  de linha de cimentação deveria ser o objetivo de toda restauração fixa, entretanto, aberturas marginais neste patamar são raramente atingidas clinicamente. Andersson *et al.* (1998) fizeram referência à especificação nº8 da American Dental Association, que recomenda fendas marginais de 25 $\mu\text{m}$  e 40 $\mu\text{m}$ , respectivamente, quando agentes de cimentação dos tipos I e II são utilizados, como sendo objetivo de difícil acesso sob o ponto de vista clínico.

Os resultados obtidos ficaram num intervalo de 23,08 a 36,11 $\mu\text{m}$ , mostrando-se satisfatórios segundo os autores supracitados.

Comparando os resultados com outros da literatura nas Tabelas 5, 6 e 7.

**Tabela 5:** Sistema In-Ceram.

Presente trabalho	ombro – 36,11 $\mu\text{m}$ chanfro – 28,46 $\mu\text{m}$
Sorensen <i>et al.</i> (1990)	ombro - 24 $\mu\text{m}$ chanfro - 32 $\mu\text{m}$
Grey <i>et al.</i> (1993)	média de 123 $\mu\text{m}$
Pera <i>et al.</i> (1994)	variação de 21,67 a 27,50 $\mu\text{m}$
Shearer <i>et al.</i> (1996)	média de 19 $\mu\text{m}$
Groten, Girthofer, Pröbster (1997)	variação de 18 a 25 $\mu\text{m}$

Sulaiman <i>et al.</i> (1997)	média de 161 $\mu\text{m}$
Beschnidt & Strub (1999)	convencional: média 60 $\mu\text{m}$ com base de Celay: média 78 $\mu\text{m}$
Yeo <i>et al.</i> (2003)	convencional: média 55 $\mu\text{m}$ com base de Celay: média 83 $\mu\text{m}$
Coli & Karlsson (2004)	média de 115 $\mu\text{m}$
Quintas, Oliveira, Bottino (2004)	média de 57 $\mu\text{m}$

**Tabela 6:** Sistema Procera.

Presente trabalho	ombro - 25,77 $\mu\text{m}$ chanfro - 23,03 $\mu\text{m}$
Sulaiman <i>et al.</i> (1997)	média de 83 $\mu\text{m}$
May <i>et al.</i> (1998)	média de 60 $\mu\text{m}$
Boening <i>et al.</i> (2000)	variação de 80 a 145 $\mu\text{m}$
Francischone & Vasconcelos (2000)	média de 21,13 $\mu\text{m}$
Quintas, Oliveira, Bottino(2004)	média de 25 $\mu\text{m}$

**Tabela 7:** Sistema IPS Empress.

Presente trabalho	ombro – 29,51 $\mu\text{m}$ chanfro – 27,94 $\mu\text{m}$
Probster <i>et al.</i> (1997)	10 $\mu\text{m}$ antes da cimentação 20 e 50 $\mu\text{m}$ após cimentação com cimento fosfato de zinco e cimento resinoso
Sulaiman <i>et al.</i> (1997)	média de 63 $\mu\text{m}$
Beschnidt & Strub (1999)	com pintura: média 47 $\mu\text{m}$ com estratificação: média 62 $\mu\text{m}$
Wolfart <i>et al.</i> (2003)	96 $\mu\text{m}$ antes da cimentação 130 $\mu\text{m}$ a após cimentação com cimento resinoso
Yeo <i>et al.</i> (2003)	média de 46 $\mu\text{m}$
Quintas, Oliveira, Bottino (2004)	média de 68 $\mu\text{m}$

Esta disparidade de resultados em pesquisas que avaliam a espessura das fendas marginais de restaurações cerâmicas foi bem explorado por Sulaiman *et al.* (1997), que atribuíram esta condição provavelmente aos diferentes métodos de leitura microscópica e à grande variedade de equipamentos utilizados.

Em relação ao tipo de terminação cervical mais indicado para coroas totais em material cerâmico, ombro 90o ou chanfro, este trabalho, em função da análise estatística dos resultados obtidos, não foi conclusivo, visto que o tipo de terminação cervical não influenciou estatisticamente nos resultados. Mas, deve-se salientar que um aspecto extremamente importante evidenciou-se na análise estatística deste ensaio, que foi os elevados desvios padrões observados em todos os grupos que receberam terminação cervical em ombro 90o (IO, PO, EO). Esta condição demonstra que a terminação cervical em ombro apresentaria possivelmente uma menor capacidade de reprodutibilidade e menor homogeneidade em comparação com o término cervical em chanfro, que conseqüentemente, seria mais bem indicado para preparos de coroa total

em dentes anteriores que fossem ser restaurados com os sistemas cerâmicos estudados.

Neste ensaio procurou-se seguir os passos clínicos e laboratoriais rotineiros por ocasião da confecção de coroas totais para cerâmica pura, embora a avaliação e medição do desajuste marginal tenham sido realizadas apenas na fase da infra-estrutura das restaurações, ou seja, na fase dos copings, não havendo complementação do processo laboratorial, através da aplicação de outras camadas de cerâmica sobre as subestruturas. Optou-se por avaliar somente a fase da infra-estrutura em função de vários trabalhos relatarem que as diversas fases laboratoriais posteriores à confecção dos copings não alterarem a qualidade de adaptação marginal inicial obtida (PERA *et al.*, 1994; SHEARER *et al.*, 1996; GROTEN *et al.*, 1997; SULAIMAN *et al.*, 1997).

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados médios de desajuste marginal obtidos pelos diferentes tipos de tratamentos ficaram num intervalo de 23,08 a 36,11 $\mu$ m, podendo ser considerados clinicamente aceitáveis, pois atingiram o critério de aceitabilidade clínica que varia entre 25 a 40 $\mu$ m.

Em relação ao melhor tipo de terminação cervical para coroas cerâmicas, a análise estatística deste trabalho não foi conclusiva, embora os desvios-padrão dos tratamentos que receberam término cervical em ombro tenham sido muito elevados (IO: 36,11 $\mu$ m  $\pm$  20,07; EO: 29,51 $\mu$ m  $\pm$  17,09 e PO: 25,77 $\mu$ m  $\pm$  25,49), sugerindo que este tipo de terminação cervical poderia apresentar uma menor homogeneidade e, conseqüentemente, pior reprodutibilidade em comparação aos tratamentos com término cervical em chanfro (IC: 28,46 $\mu$ m  $\pm$  9,74; EC: 27,95 $\mu$ m  $\pm$  12,51 e PC: 23,08 $\mu$ m  $\pm$  6,76).

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBATE, M. F.; TJAN, A. H. L.; FOX, W. M. Comparison of the marginal fit of various ceramic crown systems. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.61, n.5, p.527-531, May 1989.

ANDERSSON, A.; RAZZOOG, M. E.; ODÉN, A.; HEGENBARTH, Z. T. M.; LANG, B. R. Procera: A new way to achieve an all-ceramic crow. **Quintessence International**, v.29, n.5, p.285-296, May 1998.

BESCHNIDT, S. M.; STRUB, J. R. Evaluation of the marginal accuracy of different all-ceramic crown systems after simulation in the artificial mouth. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.26, p.582-593, 1999.

BOENING, K. W.; WOLF, B. H.; SCHMIDT, A. E.; KÄSTNER, K.; WALTER, M. H. Clinical fit of procera allceram crowns. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.84; n.4; p.419-424; Oct. 2000.



CHAN, C.; HARASZTHY, G.; GEIS-GERSTORFER, J.; WEBER, H. The marginal fit of cerestore full-ceramic crowns – a preliminary report. **Quintessence International**, v.16, n.6, p.399-402, June 1985.

CHAN, C.; HARASZTHY, G.; GEIS-GERSTORFER, J.; WEBER, H.; HUETTEMANN, H. Scanning electron microscopic studies of the marginal fit of three esthetic crowns. **Quintessence International**, v.20, n.3, p.189-193, Mar. 1989.

CHICHE, J. G.; PINAULT, A. Coroas cerâmicas e em lâmina. In: CHICHE, J.G.; PINAULT, A. Estética em próteses fixas anteriores. 1.ed. Tradução Fernando Luiz Brunetti Montenegro. São Paulo: Quintessence, 1996. Cap.5, p.97-113. Título original: Esthetics of anterior fixed prosthodontics.

CHRISTENSEN, G. J. Marginal fit of gold inlay castings. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.16, n.2, p.297-305, Mar. 1966.

CHRISTENSEN, G. J. Why all-ceramic crowns. **Journal of the American Dental Association**, v.128, n.10, p.1453-1455, Oct. 1997.

COLI, P.; KARLSSON, S. Precision of a CAD/CAM technique for the production of zirconium dioxide copings. **The International Journal of Prosthodontics**, v.17, n.5, p.577-80, Sep-Oct. 2004.

DAVIS, D. R. Comparasion of fit of two types of all-ceramic crowns. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.59, n.1, p.12-16, Jan. 1988.

FELTON, D. A.; KANOY, M. A.; BAYNE, S. C.; WIRTHMAN, B. S. Effect of *in vivo* crown margin discrepancies on periodontal health. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.65, n.3, p.357-364, Mar. 1991.

FERRARI, M. Cement thickness and microleakage under dicor crowns: an *in vivo* investigation. **The International Journal of Prosthodontics**, v.4, n.2, p.126-131, July/Aug. 1991.

FRANCISCHONE, C. E.; VASCONCELOS, L. W. Sistema procera – nova tecnologia em estética. 1.ed. São Paulo: **Quintessence**, 2000. 54p.

GASSINO, G.; BARONE, M.S.; SCANU, M.; SPINA, G.; PRETI, G. Marginal adaptation of fixed prosthodontics: anew *in vitro* 360-degree external examination procedure. **The International Journal of Prosthodontics**, v.17, n.2, p.218-23, Mar-Apr. 2004.

GREY, N. J. A.; PIDDOCK, V.; WILSON, M. A. *In vitro* comparison of conventional crowns and a new all-ceramic system. **Journal of Dentistry**, v.21, n.1, p.47-51, Jan. 1993

GROTEN, M.; GIRTHOFER, S.; PRÖBSTER, L. Marginal fit consistency of copy-milled all ceramics crowns during fabrication by light and scanning

electron microscopic analysis *in vitro*. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.24, n.12, p.871-881, Dec. 1997.

HOARD, R. J.; CHIANG, P. C.; HEWLETT, E. R.; CAPUTO, A. A. Marginal discrepancy as related to margin design in porcelain-fused-to-dicor restorations. **Oral Health**, v.83, n.3, p.15-18, Mar. 1993.

HOLMES J. R.; SULIK W. D.; HOLLAND G. A.; BAYNE, S. C. Marginal fit of castable ceramic crowns. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.67, n.5, p.594-599, May 1992.

HUNG, S. H.; HUNG, K.; EICK, J. D.; CHAPPELL, R. P. Marginal fit of porcelain-fused-to-metal and two types of ceramic crown. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.63, n.1, p.26-31, Jan. 1990.

JORGENSEN, K. D.; FINGER, W. A new concept in dental precision casting. **Journal of Dental Research**, v.58, p.197, 1979.[Resumo n. 417].

MARTIGNONI, M; SCHÖNENBERGER, A. O enceramento. In: MARTIGNONI, M; SCHÖNENBERGER, A. Precisão em prótese fixa: aspectos clínicos e laboratoriais. 1.ed. Tradução Artêmio Luiz Zanetti. São Paulo: Quintessence, 1998. cap.6, p.227-262. Título original: Precision fixed prosthodontics: clinical and laboratory aspects.

MAY, K. B.; RUSSELL, M. M.; RAZZOOG, M. E.; LANG, B. R. Precision of fit: the procera allceram crown. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.80, n.4, p.394-404, Oct. 1998.

MORRIS, H. F.; Participants of CSP n<sup>o</sup> 147/242 Department of Veterans Cooperative Studies Project N<sup>o</sup> 242. Quantitative and qualitative evaluation of the marginal fit of cast ceramic, porcelain-shoulder, and cast metal full crown margins. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.67, n.2, p.198-204, Feb. 1992.

NAHARA, Y.; SADAMORI, S.; HAMADA, T. Clinical evaluation of castable apatite ceramic crowns. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.66, n.6, p.754-758, Dec. 1991.

OLIVEIRA, A. A. Estudo comparativo da resistência à fratura de dentes restaurados com restaurações parciais indiretas de polímero de vidro, resina composta e cerâmica. 1998. 98 f. Dissertação (Mestrado em Prótese Dentária) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PERA, P.; GILODI, S.; BASSI, F.; CAROSSA, S. *In vitro* marginal adaptation of alumina porcelain ceramic crowns. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.72, n.6, p.585-590, Dec. 1994.

PRÖBSTER, L.; GERSTORFER, J. G.; KIRCHNER, E.; KANJANTRA, P. *In vitro* evaluation of a glass-ceramic restorative material. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.24, p.636-645, 1997.

QUINTAS, A.F.; OLIVEIRA, F.; BOTTINO M.A. Vertical marginal discrepancy of ceramic copings with different ceramic materials, finish lines, and luting agents: an in vitro evaluation. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.92, n.3, p.250-7, Sep 2004.

ROSENBLUM, M. A.; SCHULMAN, A. A review of all-ceramic restorations. **Journal of the American Dental Association**, v.128, n.3, p.297-307, Mar. 1997.

SCHAERER, P.; SATO, T.; WOHLWEND, A. A comparison of the marginal fit of three cast ceramic crown systems. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.59, n.5, p.534-542, May 1988.

SHEARER, B.; GOUGH, M. B.; SETCHELL, D. J. Influence of marginal configuration and porcelain addition on the fit of in-ceram crowns. **Biomaterials**, v.17, n.19, 1996.

SORENSEN, J. A.; TORRES, T. J.; KANG, S. K.; AVERA, S. P. Marginal fidelity of ceramic crowns with different margin designs. **Journal of Dental Research**, v.69, p. 279, 1990.[Resumo n. 1365].

SULAIMAN, F.; CHAI, J.; JAMESON, L. M.; WOSNIAK, W. T. A comparison of the marginal fit of in-ceram, ips impress, and procera crowns. **The International Journal of Prosthodontics**, v.10, n.5, p.478-484, Set./Oct. 1997

VAHIDI, F.; EGLOFF, E. T.; PANNO, F. V. Evaluation of marginal adaptation of all-ceramic crowns and metal ceramic crowns. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.66, n.4, p.426-431, Oct. 1991.

YEO, I.S.; YANG, J.H.; LEE, J.B. In vitro marginal fit of three all-ceramic crown systems. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.90, n.5, p.459-64, Nov 2003.

WEAVER, J. D.; JOHNSON, G. H.; BALES, D. J. Marginal adaptation of castable ceramic crowns. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.66, n.6, p.747-753, Dec. 1991.

WOLFART, S.; WEGNER, S.M.; AL-HALABI, A.; KERN, M. Clinical evaluation of marginal fit of a new experimental all-ceramic system before and after cementation. **The International Journal of Prosthodontics**, v.16, n.6, p.587-92, Nov-Dec. 2003.