

ESTUDO DAS VARIAÇÕES DIMENSIONAIS LINEARES NA REGIÃO CERVICAL DOS PADRÕES DE CERA E DOS BLOCOS FUNDIDOS TIPO M.O.D. (LIGA DE COBRE ALUMÍNIO), EM FUNÇÃO DAS DIVERSAS DISPOSIÇÕES E NÚMERO DE PINOS FORMADORES DO CANAL DE ALIMENTAÇÃO*

Divanildo LOPES**
João BAUSELLS***
Ary José Dias MENDES**

RESUMO: Estudamos a alteração dimensional linear das distâncias mesio-distais e vestibulo-linguais da região cervical nos padrões de cera e nas peças metálicas (liga de cobre alumínio) quando das diferentes disposições e números dos pinos formadores dos canais de alimentação (pino fixado perpendicularmente no centro, com inclinação de 45° fixado na crista marginal proximal, dois pinos fixados e inter cruzados partindo das cristas marginais proximais e dois pinos fixados nas cristas marginais proximais em forma de travessão, nos padrões de cera). Através da análise dos resultados obtivemos as seguintes conclusões: 1 — Os números e disposições dos pinos formadores dos canais de alimentação influenciaram igualmente na contração dos padrões de cera e diferentemente na das peças fundidas, sendo que nestas, a disposição a 45° foi a que produziu melhores resultados. 2 — As contrações observadas nas distâncias mesio-distais (AB e CD) foram iguais, tanto nos padrões de cera como nas peças metálicas. As contrações observadas nas distâncias vestibulo-linguais (AC e BD) foram iguais nos padrões de cera e diferentes nas peças metálicas.

UNITERMOS: Materiais dentários; fundição; canal de alimentação.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que até hoje não se conseguiu desenvolver uma técnica de fundição que proporcione a obtenção de uma peça metálica perfeita e, quando a conseguimos, dizemos ser mera casualidade. O que obtemos são peças clinicamente aceitáveis.

Fundições partindo do processo da cera perdida, segundo SUFFERT²¹, datam de longo tempo — 2.230 A.C., mas somente a partir de 1907, esse processo se difundiu no meio da classe odontológica.

A partir dessa época surgiram muitas pesquisas com o objetivo de conseguir peças metálicas com o melhor ajuste possível. Dispõem-se atualmente de recursos e técnicas mais acuradas, enfocando o problema de uma maneira mais científica.

Acredita-se ser possível à obtenção de peças fundidas que atendam às exigências do cirurgião-dentista, dependendo apenas do domínio e da utilização adequada das técnicas existentes. Entretanto, quase toda a tecnologia e todos os materiais existentes desenvolveram-se em função das

* Resumo de Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Araraquara — UNESP, para obtenção do Título de Mestre.

** Departamento de Odontologia Social — Faculdade de Odontologia — UNESP — 14800 — Araraquara — SP.

*** Departamento de Clínica Infantil — Faculdade de Odontologia — UNESP — 14800 — Araraquara — SP.

fundições de ouro. Estas ligas realmente apresentam propriedades mecânicas, físicas, químicas e biológicas perfeitamente compatíveis com a sua utilização na boca. Porém, devido ao alto custo deste metal nobre e com o agravamento dos problemas econômicos mundiais, a classe odontológica viu-se obrigada a lançar mão de metais não nobres para a realização de seus trabalhos protéticos e, deste modo, poder atender um maior número de pacientes a um custo compatível com a situação econômica do momento.

Diversos autores^{6, 8, 9, 14, 17, 18, 19}, procuraram investigar ou substituir as ligas de ouro por outras de metais não nobres.

As ligas de cobre alumínio lançadas no mercado recentemente, já são responsáveis por aproximadamente 70% do trabalho de laboratório e são empregadas clinicamente em muitas faculdades brasileiras.

Não são muitos os trabalhos de pesquisa a respeito dessas ligas e, conhecendo a complexidade dos processos de fundição constatamos que muitos são os fatores que podem contribuir para seu fracasso. Dentre eles um passo importante da técnica é a colocação dos pinos formadores dos canais adutores.

BROWN⁴, HOLLEMBACK¹⁰, LASATER¹¹, MAVES¹², SCHEU¹⁶, SMYD²⁰, TAYLOR & PAFFENBARGER²² e VAN HOR²³ são unânimes em afirmar que a manipulação do padrão de cera é o passo mais importante no processo de obtenção das incrustações.

Outros autores se referem quanto a colocação do pino para canal de alimentação, como: BATTISTI & CHESSA³, CASELLA *et alii*⁵, MIURA & SIMONETTI¹³, VIEIRA²⁴ como um passo importante da fundição e citando-o como responsável pelo fator de distorção.

CASELLA *et alii*⁵ reforçam a nossa indagação quando dizem que a colocação de um só pino ou a má colocação do mesmo é um fator de distorções.

Os objetivos do presente trabalho

referem-se às avaliações comparativas da alteração dimensional linear, realizadas nos padrões de cera e nas peças fundidas de cobre alumínio tipo M.O.D., em função:

1 — do número e disposição de pino do canal de alimentação;

2 — das distâncias mesio-distais e vestibulo-linguais constantes da região cervical.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente estudo foi utilizada uma matriz confeccionada em aço inoxidável (Fig. 3) que reproduz esquematicamente uma cavidade do tipo mesio-ocluso-distal obedecendo à especificação de n.º 2 da AMERICAN DENTAL ASSOCIATION^{1,2}. Foram traçadas linhas demarcatórias nas paredes cervicais da matriz com a finalidade de se obter pontos de referência para as leituras no projetor de perfis.

Para identificação mais fácil destes pontos foi traçada uma linha de referência na matriz, abaixo da parede cervical e próxima ao ponto de referência "A", com o objetivo de identificação deste ponto, facilitando e mantendo sem qualquer dúvida os pontos de referência durante as leituras (Fig. 2).

Para obtenção uniforme do contorno externo dos modelos para fundição, que passaremos a chamar de corpos de prova, um anel foi confeccionado com o diâmetro interno, igual ao diâmetro externo da matriz. Convém salientar que a borda superior desse anel tinha como limite a porção superior da matriz.

A matriz descrita apresentando os quatro (4) pontos de referência estabelecidos como A, B, C e D, cujas mensurações foram sempre entre A-B, C-D; A-C e B-D (Fig. 1), apresentavam como medidas entre eles, respectivamente: 11.483 micrometros, 11.588 micrometros, 4.316 micro-

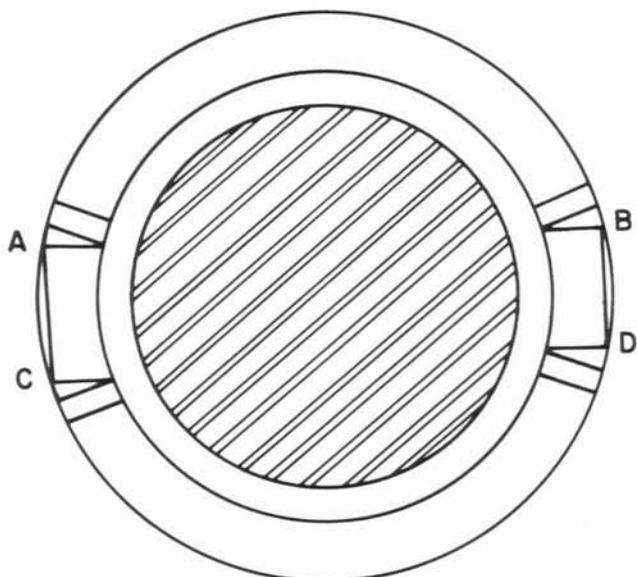


FIG. 1 — Vista das faces mesial e distal, onde podem ser observados os pontos de intersecção A, B, C e D, bem como as linhas que os proporcionam.

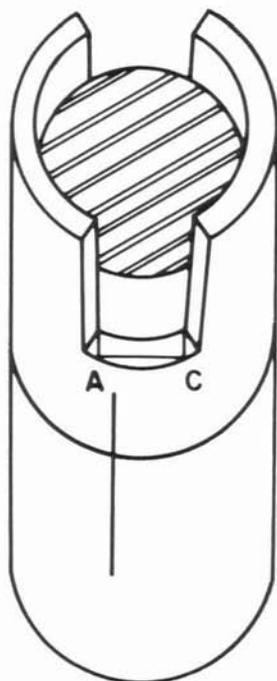


FIG. 2 — Vista da linha de orientação do ponto "A".

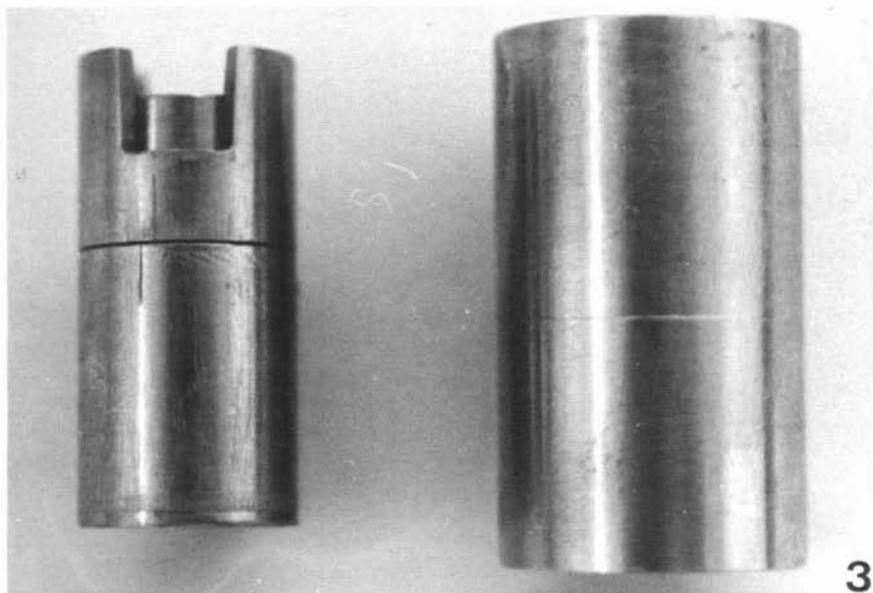


FIG. 3 — Vista da matriz e anel para contorno.

FIG. 4 — Disposições dos pinos para canal de alimentação.

metros e 4.513 micrometros, tomadas à 21°C.

Obtenção dos corpos de prova

Os materiais utilizados na obtenção dos corpos de prova convencionamos chamá-los M₁, M₂. O primeiro foi utilizado na obtenção dos corpos de prova para fundição e o segundo, para obtenção de peças fundidas.

TABELA 1 — Materiais e suas siglas utilizadas na confecção de corpos de prova.

Materiais	Siglas
Cera para fundição	M ₁
Liga de cobre alumínio (Idealloy)*	M ₂

Para que os pontos de referência A, B, C e D, possam ser facilmente localizados e não surjam dúvidas, fizemos nos corpos de prova uma linha de referência em continuidade com a matriz para identificar o ponto "A".

Para obtenção dos corpos de prova com o material M₁ realizamos os seguintes procedimentos: vertemos cera fundida na matriz que se encontrava à temperatura de 37° C e mantivemos por 10 minutos a cera sob compressão de 2.000 g. Após 10 minutos retiramos o corpo de prova da matriz e verificamos os detalhes dos pontos de referências, assim como a ausência de bolhas. Colocamos o pino formador do canal de alimentação e fixamos na base conformadora do cadinho e fizemos as leituras entre os pontos de referências estabelecidos A-B, C-D, A-C e B-D, na temperatura ambiente de 21° C ± 1° C.

Esta técnica foi utilizada para todos os corpos de prova do material M₁, indepen-

dente da disposição e número de canais adutores.

Os formadores dos canais adutores dos corpos de prova em cera foram colocados nas seguintes disposições e número (Fig. 4):

1 — A fixação de dois pinos no padrão de cera em forma de travessão, nas cristas marginais proximais.

2 — Pino fixado perpendicularmente ao centro do padrão de cera.

3 — Pino com inclinação de 45° fixado na crista marginal proximal do padrão de cera.

4 — Dois pinos fixados e inter cruzados, partindo das cristas marginais proximais do padrão de cera.

A obtenção de corpos de prova através do material M₂, foi conduzida da seguinte maneira:

Colocamos nos corpos de prova obtidos com o material M₁ os fios de cera de 3 mm de diâmetro, fixando os mesmos por meio de ligeiro aquecimento na extremidade dos fios, sendo que os seus comprimentos variaram, pois mantivemos para todas as inclusões a distância de 0,6 mm entre a cera e a borda superior de anel. Procuramos também deixar o padrão de cera sempre fora do centro térmico do anel.

Inclusão dos modelos de cera:

Utilizamos o inclusor a vácuo e o revestimento usado foi o Higroterm**. Uma hora após a inclusão iniciamos a fundição a céu aberto. Após a desinclusão e limpeza da peça fizemos a mensuração da peça metálica.

Planejamento Estatístico

A análise estatística constou de duas etapas, a saber:

1.ª etapa: corpo de prova em cera

* Fabricado por Poli Dental São Paulo.

** Fabricada por Metalloy — Indústria e Comércio de Artigos para Próteses Ltda.

Nessa etapa verificou-se se a variável alteração dimensional linear sofreu diferentes influências dos 4 tipos de pinos em cera, que são colocados na cópia em cera do modelo padrão, e das distâncias AB, CD, AC e BD definidas nessa cópia, bem como da interação tipo de pino x distância.

2.ª etapa: corpo de prova em metal

Nessa etapa estudou-se as influências que as disposições e número de pinos formadores dos canais (tipos de pinos) para a fundição de peças metálicas e as distâncias AB, CD, AC e BD, constantes na região cervical das mesmas, bem como as relativas à interação entre os tipos de pinos e distâncias, exercem sobre a variável alteração dimensional linear, cujos valores serão mensurados nessas peças fundidas.

O modelo estatístico aplicado aos dados da variável de análise alteração dimensional linear, em ambas as etapas, é o de Análise de Variância paramétrico a dois critérios fixos. Como cada critério possui 4 níveis e como foram usadas 10 réplicas em cada condição experimental, ter-se-á 160 dados daquela variável de análise em cada etapa.

Os dados da variável definidas em ambas as etapas foram obtidos mediante a fórmula:

$$\frac{A - B}{B} \times 100, \text{ onde:}$$

A = medida micrométrica de uma distância na cera ou na peça fundida.

B = medida micrométrica da mesma distância no padrão.

A regra de decisão que se adotou para a rejeição ou não, das hipóteses relativas a cada etapa, foi a usualmente empregada quando se usa a estatística F de Fisher-Snedecor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados obtidos da aplicação do modelo estatístico nos dados de padrões de cera, observamos que sempre houve a mesma contração em qualquer distância, AB, CD, AC ou BD (-0,8570%, -0,7691%, -1,0322% e -0,9692%, respectivamente); observamos também que a colocação de qualquer disposição do pino (no centro, a 45°, inter cruzado e em forma de travessão), ocasionou sempre a mesma contração com valores médios respectivamente iguais a -1,0041%, -0,8087%, -0,8986% e -0,9161%. Esses fatos induzem-nos a afirmar que a metodologia por nós empregada na confecção do padrão, isto é, o preenchimento da matriz com cera, a remoção do padrão e posterior colocação das diversas disposições dos pinos em cera, derivou um resultado altamente compatível com o fenômeno que estamos estudando, ou seja, alteração dimensional linear. De fato, os resultados por nós alcançados estão concordes com os autores CASELLA *et alii*⁵, SCHEU¹⁶, SIMONETTI & ALONSO¹⁹ e SUFFERT²¹, quando afirmam que o padrão de cera sofre contração.

É importante salientar os dizeres de VAN HORN²³ com relação ao fato de a manipulação da cera ser o passo mais importante no processo de obtenção do padrão, quando este é submetido através de várias condições de temperatura e processos manipulativos. Somos inteiramente concordes com ele, pois tais processos manipulativos conjugados a alterações de temperatura podem originar padrões de cera distorcidos, quando não realizados adequadamente ou cuidadosamente. Assim comparando nossos processos manipulativos com os de SCHEU¹⁶, os quais se resumem em liquefazer a cera, levá-la a cavidade e mantê-la sob pressão até o endurecimento, verificamos que os nossos

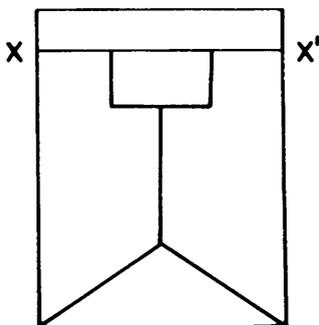


FIG. 5 — Corte longitudinal do anel de fundição com o padrão de cera incluído em revestimento.

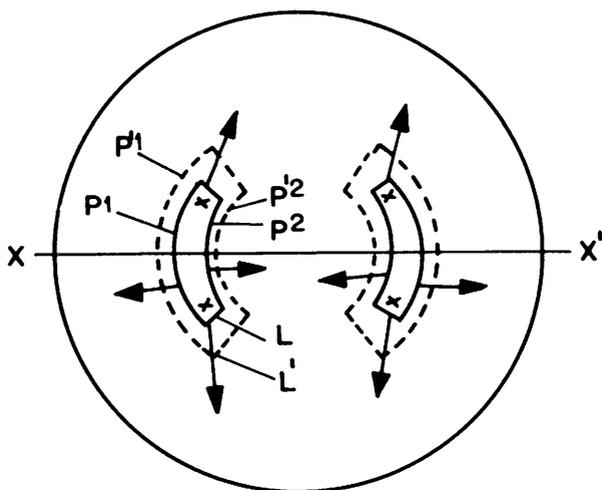


FIG. 6 — Corte transversal do anel de fundição com o padrão de cera incluído em revestimento.

são acrescidos somente da colocação das diversas disposições dos pinos em cera sobre o padrão e que, no entanto, seus achados que se constituem em contração da cera de 0,6 a 0,8% assemelham-se aos nossos.

Apesar de nossos resultados assinalarem, a exemplo dos de SUFFERT²¹, uma contração nos padrões de cera, assinalada por esse autor e que expressa-se em torno de 0,4%, enquanto que a assinalada em

nosso trabalho situa-se em torno de 0,9%, tanto no conjunto das distâncias quanto no conjunto dos tipos de pinos em cera colocados sobre o padrão.

O valor atribuído por SUFFERT²¹ na contração da cera levando em consideração a variação de temperatura de 37° C para 20° C. Ora, como o padrão de cera que utilizamos, sofreu uma variação de temperatura análoga, pois da situação de permanência a 37° na estufa foram men-

surados à temperatura de $21^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$, o diferencial de contração detectado por ambos os trabalhos é devido a alguma outra variável como por exemplo, a colocação dos diversos tipos de pino em cera sobre o padrão, que foi por nós utilizada ou à que se relaciona ao coeficiente de contração térmica da cera que pode ter sido diferente para as ceras utilizadas em cada trabalho.

Relativamente às conclusões sobre a colocação de pino em cera sobre o padrão, que MAVES¹² elaborou, verificamos que os nossos resultados permitem concluir de modo diverso ao seu, pois os tipos de pinos em cera por nós utilizados ocasionaram iguais distorções.

Finalmente, podemos concordar com os dizeres de DELGADO⁷ quando se refere ao fato de a cera azul sofrer alterações dimensional com a variação da temperatura e ao de não se ter conseguido um modelo de cera perfeito até agora.

O estudo dos resultados de nossa Variável de Análise com relação às peças fundidas mostram que em todas as distâncias AB, CD, AC e BD houve contração, cujos valores médios foram respectivamente iguais a -0,9945%; -0,7740%; -3,2401% e -2,1524%.

Relativamente às distâncias AB e CD vemos que seus valores médios de alteração dimensional linear são iguais. Comparando-os aos valores obtidos nos padrões de cera para essas mesmas distâncias verificamos que esses quatro valores médios de alteração dimensional linear são iguais estatisticamente. Esse fato, nos assegura que as distâncias entre as paredes proximais são iguais, tanto na peça obtida por fundição quanto no padrão de cera.

Por outro lado, verificamos que apesar de as contrações médias em cada caixa proximal terem sido iguais nos padrões de cera, elas foram diferentes nas peças obtidas por fundição e nestas elas foram maiores do que nas daquelas.

Verificamos, assim, que as peças me-

tálicas reproduziram fielmente o modelo de cera quanto às distâncias entre as caixas proximais, mas não o fizeram quanto às caixas proximais em si.

Esses fatos podem ser explicados pelo que se segue:

1 — Seja o conjunto considerado na Fig. 5, onde vemos esquematicamente o anel de fundição e padrão de cera incluído em revestimento; vamos considerar o corte XX' nesse conjunto sobre o terço cervical do padrão de cera para obtermos a figura 6, onde P_1 , P_2 e L são as paredes externas, internas e laterais das proximais respectivamente, do padrão de cera.

2 — Suponhamos que a expansão de presa do revestimento somada à sua expansão térmica tenha se dado uniformemente ao longo das paredes P_1 , P_2 e L, fazendo com que as câmaras proximais no revestimento sejam representadas por P'_1 , P'_2 e L' (Fig. 6) em traço pontilhado. A suposição acima é plausível devido ao fato de as expansões do revestimento se constituírem em si em uma contração, sendo que essa se faz pelo deslocamento dos átomos para o sentido da maior quantidade de massa do material de revestimento; note-se que, praticamente, existe um volume de massa igual circundando as paredes proximais do padrão de cera, o que nos leva a considerar que a contração do revestimento tenha sido uniformemente distribuída tal como a assinalada na Fig. 6 pelas setas em negrito.

3 — A injeção do metal fundido encontra as câmaras proximais nas situações demarcadas por P'_1 , P'_2 e L' e, em seguida, pela diminuição de sua temperatura ele inicia sua contração de solidificação. Supondo-se que esse fenômeno de contração se dê para o sentido do maior volume de massa do metal, pode-se notar que entre as paredes laterais L' houve proporcionalmente maior contração de solidificação do que entre as paredes P'_1 e P'_2 . Isso

fez com que os pontos A e C de um lado, e os pontos B e D do outro, se aproximassem mais relativamente ao ocorrido no padrão de cera, fazendo com que AC e BD no metal, apresentassem contração média maior do que essas respectivas distâncias apresentaram no padrão de cera; isso fez também com que cada ponto A, C, B ou D ocupasse no metal uma posição espacial situada no mesmo alinhamento daquela do padrão de cera, determinando que as distâncias AB e CD no metal refletissem as congêneres no padrão de cera.

Observamos que os fenômenos acima descritos ocorreram em presença de qualquer disposição das diferentes disposições de pinos para canais de alimentação, pois a interação entre os fatores Distância e Tipos de Pinos foi não significativa.

Ainda com relação aos nossos resultados relativos às peças obtidas por fundição, notamos que as diversas disposições de pinos para canais de alimentação apresentaram comportamentos bem diferenciados quanto à contração produzidas nessas peças. Verificamos que o tipo de pino colocado a 45° forneceu uma peça metálica que mais se aproximou do modelo padrão.

Entretanto, VIEIRA²⁴ enfatiza que todo pino colocado na proximal do padrão em cera provoca uma contração na peça metálica na proximal oposta, contraindi-

cando o uso desse tipo de pino; por outro lado indica que o correto seria o emprego do tipo de pino travessão.

Nossos resultados concordam com os achados de PHILLIPS¹⁵ que afirma ser a angulação de 45° para o pino do canal de alimentação junto à proximal de uma M.O.D. a que produz melhores resultados na peça fundida.

CONCLUSÕES

Dentro das condições em que nosso trabalho foi desenvolvido, os resultados alcançados permitiram concluir que:

- 1 — Os números e disposições dos pinos formadores dos canais de alimentação influenciaram igualmente a contração dos padrões de cera e diferentemente a das peças fundidas, sendo que nestas a disposição a 45° foi a que produziu melhores resultados.
- 2 — As contrações observadas nas distâncias mesio-distais (AB e CD) foram iguais, tanto nos padrões de cera como nas peças metálicas. As contrações observadas nas distâncias vestibulo-linguais (AC e BD) foram iguais nos padrões de cera e diferentes nas peças metálicas.

LOPES, D. *et alii* — Estudo das variações dimensionais lineares na região cervical dos padrões de cera e dos blocos fundidos tipo M.O.D. (liga de cobre alumínio), em função das diversas disposições e número de pinos formadores do canal de alimentação. *Rev. Odont. UNESP, São Paulo, 14 (1/2):97-107, 1985.*

LOPES, D. *et alii* — Study of the dimensional linear variations of the cervical region in the wax pattern and the M.O.D. inlay (Cooper Aluminium alloy), according to sprue disposition and number. *Rev. Odont. UNESP, São Paulo, 14(1/2):97-107, 1985.*

ABSTRACT: *We studied the linear dimension alteration on the mesial-distal and buccal-lingual distances on the cervical region at the pattern of wax and at the metal pieces (copper-aluminium alloy) when we used different dispositions and numbers of pins of the alimentation canals (pin fixed perpendicularly to the center, pin with 45.° inclination fixed at the proximal marginal crist, two fixed and intercrossed pins leaving the proximal marginal crist, two pins fixed at the proximal marginal crist looking cross piece, at the pattern of wax). Considering the analysis of the obtained results we can conclude as follows: 1 — the number and disposition of the pins that form the alimentation canals influenced equally the contraction of the pattern of wax and differently the cast pieces, and at the latter one the disposition with 45.° showed better results; 2 — the contractions showed on mesial-distal distances (AB and CD) were as the same on the pattern of wax as on the metal pieces. The contractions showed on buccal-lingual distances (AC and BD) were the same on the pattern of wax and different on metal pieces.*

KEY-WORDS: *Dental materials; sprue alimentation canals; casting.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Chicago — Specification n.º 2 for casting investment for dental gold alloy. In: ——— *Guide to dental materials and devices*. 5. ed. Chicago, 1970/71. p. 135-39.
2. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Chicago — Specification n.º 4 for dental inlay casting was. In: ——— *Guide to dental materials and devices*. 5. ed. Chicago, 1970/71. p. 143-46.
3. BATTISTI, L. & CHESSA, T. — La barra stabilizzatrice nel sistema dei perni di colata: note tecniche del Centro Informativo Culturale Simeno. *Mondo Odontostomatol.* 14: 975-81, 1972.
4. BROWN, R. K. — A system of cavity preparation and wax manipulation for the cast gold inlay. *J. am. dent. Ass.*, 25: 1974-82, 1938.
5. CASELLA, E.; DEMARCHI, D.E.; LEDESSA, M.P.; TENENBAUM, L. & SCHWARCZ, B. — *Operatória dental*. Buenos Aires, Mundi, 1954. p. 133-45.
6. CEZAR, J.A. — *Ligas não áuricas para restaurações metálicas fundidas*. Bauru, Faculdade de Odontologia, Curso de Pós-Graduação em Dentística, 1980. (Monografia apresentada a Disciplina de Restaurações Metálicas Fundidas).
7. DELGADO, V.P. — Alterações dimensionais e morfológicas da cera para incrustação. *Rev. Ass. paul. Cir. Dent.*, 7: 9-14, 1954.
8. FULLER, J.B. — *Estudo de dureza Vickers, resistência à tração, alongamento e resistência a um meio corrosivo, de ligas à base prata, paládio e cobre, comparados com uma liga de ouro tipo II e uma à base de prata-estanho*. Araraquara, Faculdade de Farmácia e Odontologia, UNESP, 1973. (Tese — Doutorado).
9. FUSAYAMA, T.; HOSODA, H.; NOMOTO, S. & NAGAI, K. — A new cooper alloy for dental use. *J. Prosth. Dent.*, 15: 118-28, 1965.
10. HOLLEMBACK, G.M. — Precision gold inlays made by a simple technic. *J. am. dent. Ass.*, 30: 99-109, 1943.
11. LASATER, R.L. — Control of wax distortion by manipulation. *J. am. dent. Ass.*, 27: 518-24, 1940.
12. MAVES, T. W. — Recent experiments demonstrating wax distortion on all wax patterns when heat is applied. *J. am. dent. Ass.*, 19: 606-13, 1932.
13. MIURA, M. & SIMONETTI, E.L. — Estudo da efetividade das expansões de presa e semi-higroscópica dos revestimentos odontológicos. IV — Padrão de cera méso-ocluso-distal: confecção e inclusão. *Rev. Fac. Odont. S. Paulo*, 13: 17-22, 1975.
14. PAFFENBARGER, G.C.; CAUL, H.J. & DICKSON, G. — Base metal alloys for oral restorations. *J. am. dent. Ass.*, 30: 852-62, 1943.
15. PHILLIPS, R.W. — *La ciencia de los materiales dentales de Skinner*. 7. ed. México, Interamericana, 1976. p. 332, 369.
16. SCHEU, C.H. — Practical suggestions on inlay construction. *J. am. dent. Ass.*, 24: 100-5, 1937.
17. SILBERMAN, Z.E. — The failure of substitutes for noble metals in dental prosthesis. *Dtsch. Zahnärztl. Wochenschr.* April 17, 1915. *Apud. Dent. Cosmos*, 57: 821-22, 1915.

LOPES, D. *et alii* — Estudo das variações dimensionais lineares na região cervical dos padrões de cera e dos blocos fundidos tipo M.O.D. (liga de cobre alumínio), em função das diversas disposições e número de pinos formadores do canal de alimentação. *Rev. Odont. UNESP, São Paulo*, 14 (1/2):97-107, 1985.

18. SILVA F.º, F.P.M. — *Ligas do sistema cobre alumínio. Efeito de ligas, técnicas de fusão e tratamentos térmicos na contração de fundição e dureza. Efeito de tipos cavitários e técnicas de fundição no desajuste cervical.* Araraquara, Faculdade de Odontologia, UNESP, 1983. (Tese — Livre Docência).
19. SIMONETTI, E.L. & ALONSO, A. — Duracast MS. *Rev. paul. Odont.*, 2: 2-9, 1980.
20. SMYD, E.S. — Application of basic sciences to gold inlay fabrication. *J. am. dent. Ass.*, 28: 1235-43, 1941.
21. SUFFERT, L.W. — Histórico das fundições. *Rev. Gaúcha Odont.*, 2: 147-56, 1954.
22. TAYLOR, N.O. & PAFFENBARGER, G.C. — A survey of current inlay casting technics. *J. am. dent. Ass.*, 17: 2058-81, 1930.
23. VAN HORN, C.S. — Pattern waxes and their manipulation in cast gold inlay technic. *J. am. dent. Ass.*, 18: 483-94, 1931.
24. VIEIRA, D.F. — *Metais e ligas metálicas: noções básicas para dentistas.* 2. ed. São Paulo, Edgard Blücher, 1967, p. 40-41.

Recebido para publicação em 12.03.85.