

Prótese Parcial Fixa pela Técnica de Eletrodeposição com Ouro: Relato de Casos Clínicos

Electroformed Fixed Partial Denture: A Clinical Report

Renato Sussumu Nishioka*
Graziela Sinhoro Dias da Silva**
Luis Gustavo Vasconcellos***
Francisley Ávila Souza****

Nishioka RS, Silva GSD da, Vasconcellos LG, Souza FA. Prótese parcial fixa pela técnica de eletrodeposição com ouro: relato de casos clínicos. PCL 2003; 5(27):432-8.

Eletrodeposição é a deposição galvânica de liga áurica com 99% de pureza (24K) para utilização dental, tendo como princípio a eletrólise. O *coping* resultante da eletrodeposição pode ser fabricado com uma espessura mínima de 0,2mm, possibilitando a aplicação de uma maior espessura de cerâmica e um menor desgaste dental quando comparado com a fundição de *copings* convencionais, além de apresentar um desajuste cervical inferior a 20mm. As coroas metalocerâmicas obtidas através da eletrodeposição proporcionam estética satisfatória devido a uma aparência mais natural e à melhor qualidade de cor obtida. Este trabalho tem como objetivo apresentar mais uma opção aos profissionais para a resolução de situações que necessitem de próteses parciais fixas.

PALAVRAS-CHAVE: Galvanoplastia; Prótese parcial fixa; Ligas de ouro; Ligas metalo-cerâmicas.

* Professor Assistente Doutor da Disciplina de Prótese Parcial Fixa do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP; Coordenador do Curso de Especialização em Prótese Dental – AEXAFO – UNESP – São José dos Campos; Av. Engenheiro Francisco José Longo, 777, Jardim São Dimas – CEP 12245-000, São José dos Campos, SP; e-mail: nishioka@fosjc.unesp.br

** Aluna do Curso de Especialização em Prótese Dental da Associação dos Ex-alunos da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – AEXAFO

*** Aluno do Curso de Especialização em Prótese Dental da Associação dos Ex-alunos da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – AEXAFO

**** Estagiário do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP

INTRODUÇÃO

As cerâmicas sempre ocuparam um lugar de destaque na reabilitação protética dental. Atualmente, existem diferentes opções de próteses livres de metal, nas quais os *copings* metálicos foram substituídos por uma infraestrutura em cerâmica. Esses sistemas são considerados sistemas de próteses parciais fixas de concepção avançada, sendo caracterizados por uma elevada resistência à fratura (Neiva *et al.*, 1998; Seghi, Sorensen, 1995; Sorensen, 1998; Sulaiman *et al.*, 1997) associada a uma qualidade estética incontestável. O modismo desta década projeta uma atuação marcante da modalidade das próteses livres de metal. Por outro lado, a maioria dos profissionais ainda utiliza, em seu cotidiano, as coroas metalocerâmicas convencionais, com resultados estéticos e funcionais satisfatórios. Baseados nesta filosofia, estamos convencidos de que os profissionais devem conhecer todas as opções de trabalho, para que, em conjunto com o paciente, possam determinar a melhor resolução protética. Desta maneira, a proposta deste trabalho é apresentar mais uma filosofia de trabalho com próteses parciais fixas, utilizando uma infra-estrutura com eletrodeposição em ouro.

A terminologia “eletrodeposição” foi introduzida em 1961 por O.W. Rogers e pode ser definida como a utilização de um sistema de eletrólise para deposição galvânica de ouro puro para uso odontológico. Inicialmente, esse processo utilizava um eletrólito altamente tóxico contendo cianeto de potássio, o que o tornava desvantajoso. Já em 1970, Wismamn desenvolveu um sistema livre de cianeto, porém o aparelho era extremamente volumoso, resultando também em um processamento oneroso, associado a um processo laboratorial de difícil execução. Em 1980, uma aparelhagem muito menor foi desenvolvida pela Gramm Technik (Germany), sendo introduzida na indústria dental em 1990 (Behrend, 1997).

O preparo eletrolítico dos modelos de trabalho é um dos métodos mais precisos na reprodução de detalhes e dimensões do desenho do padrão dentário. Uma característica singular deste sistema é a eliminação de algumas etapas laboratoriais convencionais na confecção de próteses metalocerâmicas, dentre elas as fases do enceramento, da fundição e da usinagem. Desta forma, os sistemas de eletrólise, teoricamente, minimizariam possíveis variáveis da justeza de adaptação. Como este processo abole as etapas mencionadas anteriormente, temos que, na eletrodeposição, a construção do *coping* é baseada em um método que deposita diretamente os íons de ouro sobre o modelo. O *coping* obtido pela eletrodeposição utiliza 40% menos material na sua elaboração, quando comparado com a técnica tradicional de fundição com uma liga com alta

porcentagem de ouro, evitando, assim, o desperdício de material, que normalmente é resultado do condu-to de alimentação, da espessura não uniforme e dos processos de usinagem e acabamento. Utilizando o método da eletrodeposição evitam-se ainda as bolhas de ar e as impurezas que poderiam ser criadas pelos condutos de alimentação durante a fase de fundição e, dessa forma, a pureza do material é garantida.

Para a confecção de *copings* por eletrodeposição, o Técnico de laboratório deve obter uma réplica do modelo funcional com um silicone de polimerização por reação de adição. No modelo obtido define-se o perímetro do preparo e aplica-se um verniz condutor. Podem ser feitos até 24 *copings* com 99% de deposição do ouro, levando de 3 a 8 horas (Stewart, 1994).

O *coping* obtido pela eletrodeposição caracteriza-se por possuir uma espessura de aproximadamente 0,2mm a 0,3mm, chegando a pesar 0,4g. Para atingir boa estabilidade e um bom efeito estético, o material cerâmico deve ser aplicado com uma camada de, no mínimo, 1,0mm de espessura. Portanto, o preparo dental deve possuir 1,2mm de redução nas paredes axiais e de 1,8mm a 2,0mm nas incisais. Reduções insuficientes resultam em estética pobre ou estabilidade insuficiente. Um resultado funcional e estético pode ser alcançado devido à anatomia mais natural e à qualidade de cor obtida, podendo-se obter restaurações estéticas mesmo em espaços mínimos.

A técnica de eletrodeposição é indicada para: incrustações, coroas parciais, coroas unitárias e próteses fixas com espaço protético de um ou, no máximo, dois elementos.

Nos preparos para coroas parciais é necessária convergência de 6° nas paredes axiais. O istmo não deve ter menos que 2,0mm de largura e deve alcançar uma profundidade de 2,0mm, com todos os ângulos internos arredondados.

O desenho do limite cervical do preparo pode ser em ombro puro, chanfro, ombro ou chanfro com bisel e até lâmina de faca (porém, este tipo de término não é aconselhável). Os ângulos internos do preparo devem ser arredondados, pois todos os preparos angulados são desfavoráveis para a eletrodeposição. Dessa forma, os preparos arredondados são preferíveis e preparos com término cervical em chanfro são muito vantajosos, pois proporcionam um suporte circular, importante para a estabilidade (Vence, 1997).

A cor amarelada do ouro puro promove uma excelente transição entre a restauração e a gengiva, bem como uma base ideal para o recobrimento cerâmico. A coloração dourada do *coping* é mais facilmente recoberta pelo opaco, necessitando apenas de uma fina camada de aplicação.

Por ser um metal precioso, o ouro não forma a camada de óxido necessária para que as porcelanas convencionais unam-se ao metal (Behrend, 1997) e, por esse motivo, um agente de união, um pó puro de ouro combinado com porcelana (*bonder*), foi desenvolvido para se obter força de adesão de 8.500psi (Traini, 1995).

A porcelana para aplicação sobre o *coping* de eletrodeposição pode ser convencional ou de baixa fusão. A expansão do ouro ($14,4 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$) é linear, assim como a da porcelana ($13,85 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$), o que reduz a tensão entre os dois materiais.

A combinação entre ouro e cerâmica faz com que as coroas elaboradas pela técnica de eletrodeposição sejam uma boa opção para a reabilitação protética nos dias atuais.

RELATO DOS CASOS CLÍNICOS

Caso Clínico 1

A paciente C.R.E. procurou a clínica do curso de Especialização em Prótese Dentária da AEXAFO – UNESP – São José dos Campos, buscando uma resolução para seu problema protético. Apresentava-se com uma prótese parcial removível superior e estava insatisfeita com o resultado estético e com o desconforto causado por essa prótese (Figura 1). O planejamento preconizado foi realizar preparos convencionais para coroa total com o limite cervical em chanfro nos dentes 13, 21 e 23, já que a hipótese de colocação de implantes foi descartada pela paciente. As coroas temporárias foram obtidas pela técnica indireta. O molde foi obtido com um silicone de polimerização por reação de adição (Aquasil - Dentsply) e após 90 minutos o modelo foi obtido com gesso pedra tipo IV – (Durone Dentsply). Sobre este modelo foram realizadas todas as fases laboratoriais já descritas anteriormente, como a confecção dos troquéis e a obtenção dos *copings* em ouro pela eletrodeposição (Figuras 2 e 3). Posteriormente, foi realizada a prova funcional dos *copings* para verificação da justeza de adaptação (Figura 4). O conjunto retornou para o laboratório para que uma infra-estrutura em níquel-cromo fosse fundida para a região dos espaços protéticos. Um novo teste funcional foi realizado para verificar a adaptação da infra-estrutura aos *copings* e o conjunto foi unido com uma resina acrílica (Duralay – Reliance Dental) (Figura 5) para posterior solda a *laser* (Figuras 6 e 7). Após a solda, verificou-se a justeza de adaptação do conjunto e nesta mesma sessão clínica realizou-se moldagem de transferência e seleção da cor da cerâmica. O resultado final cumpriu todos os requisitos estéticos (Figura 8). A prótese foi cimentada com cimento de fosfato de zinco (SS White).



FIGURA 1: *Caso clínico inicial, caracterizado pela apresentação estética inadequada.*

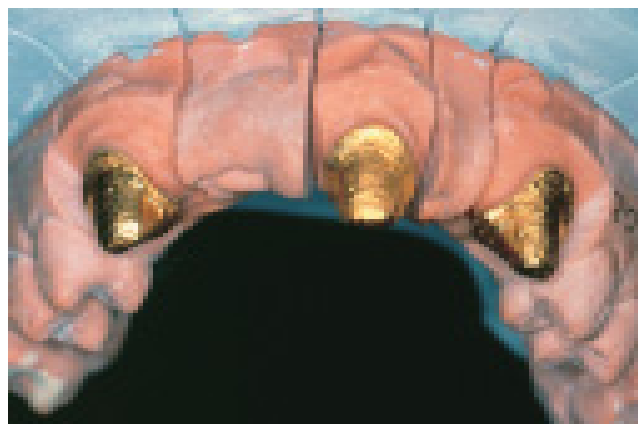


FIGURA 2: *Modelo de trabalho troquelizado já com os copings obtidos pela eletrodeposição.*

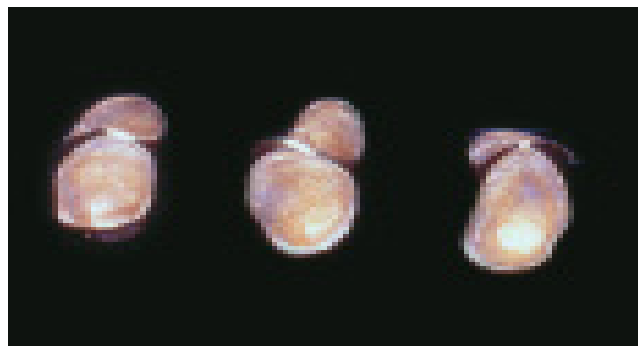


FIGURA 3: *Visualização individual dos copings em ouro.*



FIGURA 4: Prova funcional dos copings.



FIGURA 5: Prova funcional da infra-estrutura em níquel-cromo e união com resina acrílica.

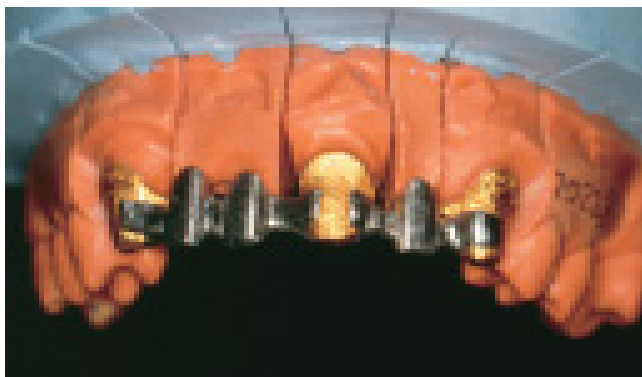


FIGURA 6: Conjunto soldado a laser.



FIGURA 7: Detalhe de toda a estrutura: coping em ouro e infra-estrutura em níquel-cromo.



FIGURA 8: Característica final, evidenciando a harmonia estética.

Caso Clínico 2

A paciente R.O.S. relatou que os incisivos centrais superiores foram avulsionados, devido a um acidente, e reimplantados (Figura 9). Após alguns anos, apresentaram mobilidade exagerada e durante a exodontia constatou-se a presença de uma delgada quantidade de osso, por isso a paciente descartou a hipótese de instalação de implantes, devido à necessidade de enxerto ósseo adicional nessa região (Figura 10). Após a exodontia, a paciente utilizou uma prótese parcial removível temporária (Figura 11), sendo que após o período de reparação tecidual, esta foi substituída por uma prótese parcial fixa temporária. Tanto o dente 12 como o dente 22 receberam preparos para coroa total com limite cervical em chanfro. O material utilizado para moldagem foi um silicone de polimerização por reação de adição (Aquasil – Dentsply) e o modelo foi obtido com gesso-pedra tipo IV (Durone - Dentsply), no qual foram confeccionados os *copings* de ouro obtidos pela técnica de eletrodeposição (Figura 12). Verificou-se a justeza de adaptação dos *copings* nos respectivos pilares protéticos (Figura 13). Uma infra-estrutura em níquel-cromo foi fundida para o espaço protético e uma nova prova foi realizada. Os *copings* foram unidos à infra-estrutura com resina acrílica (Figura 14) para posterior soldagem a *laser*. A estabilidade do conjunto soldado e a justeza de adaptação foram novamente analisadas (Figura 15). Nesta mesma sessão clínica foram realizadas a moldagem de transferência e a seleção da cor da cerâmica. Característica do resultado estético obtido (Figura 16). A cimentação definitiva foi realizada com cimento de fosfato de zinco (SS White).



FIGURA 9: Dentes que foram reimplantados, mas que necessitam ser extraídos devido a excessiva mobilidade.



FIGURA 13: Verificação da justeza de adaptação dos copings nos respectivos pilares protéticos.

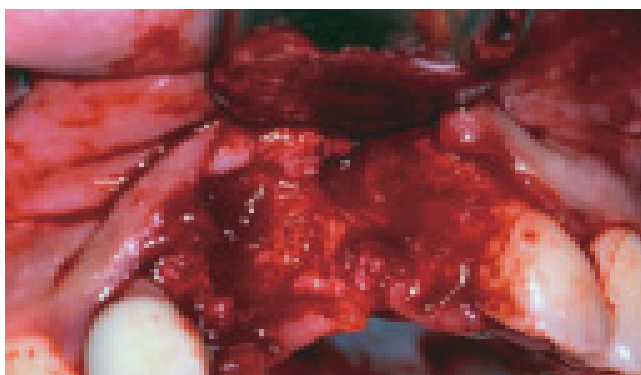


FIGURA 10: Presença delgada do rebordo alveolar, o que impossibilitaria, sem enxerto ósseo, a instalação de implantes.



FIGURA 14: União com resina acrílica entre os copings e a infra-estrutura em níquel-cromo.

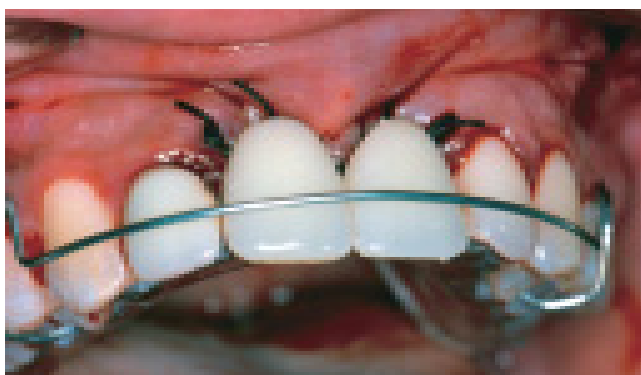


FIGURA 11: Após a exodontia, a paciente utilizou uma prótese parcial removível temporária.

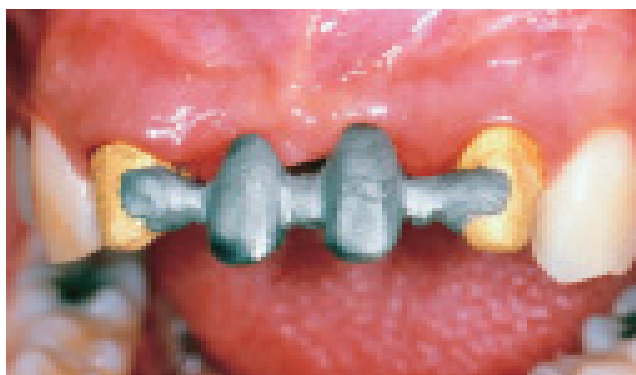


FIGURA 15: A estabilidade do conjunto soldado a laser e a justeza de adaptação foram, novamente, analisadas.



FIGURA 12: Modelo funcional troquelizado com os copings obtidos pela eletrodeposição.



FIGURA 16: Característica do resultado estético obtido.

DISCUSSÃO

Um dos pontos críticos e de enorme relevância em prótese é a justeza de adaptação entre o dente preparado e a restauração indireta, sendo o primeiro fator verificado na prova dos *copings* metálicos. A justeza de adaptação marginal fundamenta-se em estudos clássicos, como os de Cristensen (1966), Eames *et al.* (1978) e Gavelis *et al.* (1981), que constataram que, em fundições de coroas totais em ouro, os desajustes marginais foram de aproximadamente 51mm, 110mm e 44mm, respectivamente. O desajuste marginal para coroas de eletrodeposição encontrado por Setz *et al.* (1989) e Raigrodski *et al.* (1998) foi menor que 20mm e Lofstrom *et al.* (1989) verificaram uma discrepância marginal entre 7 e 65mm. Holmes *et al.* (1996) constataram que a adaptação marginal de *copings* obtidos pela técnica de eletrodeposição é superior à de *copings* fundidos para coroas metalocerâmicas. Petteno *et al.* (2000) verificaram um desajuste marginal médio de 32mm para infra-estruturas obtidas pela eletrodeposição. Analisando o limite cervical dos preparos para coroas em eletrodeposição com término em ombro arredondado ou chanfro largo, Buso (2002) constatou que a média de discrepância encontrada foi estatisticamente insignificante (26,779mm e 29,774mm, respectivamente).

A nossa referência, para verificação da adaptação marginal, baseou-se apenas em constatações clínicas que condisseram plenamente com nosso rigor de exigência, sendo reforçadas pelo embasamento científico apresentado.

Baseando-se apenas nas constatações clínicas, podemos também conferir que a quantidade de desgaste

necessário em dentina para realizar os preparos para *copings* obtidos por eletrodeposição é menos invasiva do que a quantidade necessária para coroas livres de metal. A menor quantidade de dentina removida resulta em menor sensibilidade pós-operatória e em uma ínfima chance de comprometimento pulpar. Essa característica de forma alguma influenciou negativamente o resultado estético.

A solda a *laser* da infra-estrutura em níquel-cromo aos *copings* eletrodepositados em ouro é a única solução para a prótese fixa. A razão para realizar a infra-estrutura neste metal e não em ouro deveu-se unicamente ao fator financeiro, já que fundi-la em ouro aumentaria significativamente o valor do trabalho final, o que foi categoricamente recusado pelos pacientes. O resultado estético proporcionado satisfaz plenamente os desejos profissionais e principalmente os dos pacientes. A coloração amarelada do *coping* fornece uma opacidade necessária para situações nas quais o dente é pigmentado ou possui retentor intra-radicular.

CONCLUSÕES

Temos a convicção de que a eletrodeposição é uma excelente opção para a prótese parcial fixa e proporciona ao Cirurgião-dentista uma outra possibilidade de trabalho com resultados estéticos previsíveis e altamente satisfatórios, além de possuir uma justeza de adaptação marginal incontestável. Fica como ponto desfavorável sua indicação para espaços protéticos maiores que dois elementos. Estudos deveriam ser realizados para melhorar a performance destas próteses nos casos de próteses fixas mais extensas.

Nishioka RS, Silva GSD da, Vasconcellos LG, Souza FA. Electroformed fixed partial denture: a clinical report. PCL 2003; 5(27):432-8.

Electroforming is the galvanic deposition of 99% gold alloy for dental applications, and electrolysis is the functional principle on which electroforming is based. The electroformed coping may be fabricated with 0.2mm thickness and marginal gaps of less than 20mm. As a result of that, a thicker ceramic layer may be applied and thinner dental preparations are required. Ceramometal electroformed crowns achieve satisfactory esthetic because of its natural appearance and better quality of the colour obtained. The aim of this article is to present one more option of fixed partial dentures for Clinicians.

KEYWORDS: Electroplating; Denture, partial, fixed; Gold alloys; Metal ceramic alloys.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao Laboratório de Prótese Vagner pela dedicação na confecção dos trabalhos solicitados.

REFERÊNCIAS

- Behrend F. Gold electroforming system: GES restorations. *J Dent Technol* 1997; 14(2):31-7.
- Buso L. Avaliação da adaptação marginal de *copings* eletroformados em função do término cervical [Tese – Mestrado]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP; 2002.
- Cristensen GJ. Marginal fit of gold inlay casting. *J Prosthet Dent* 1966; 16(2):297-305.
- Eames WB, O'Neal SJ, Monteiro J, Miller C, Roam ID, Cohen KS. Techniques to improve the setting of castings. *J Am Dent Assoc* 1978; 96:432-7.
- Gavelis JR, Morency JD, Riley ED, Sozio RB. The effect of various finish line preparations on the marginal seal and occlusal seat of full crown preparations. *J Prosthet Dent* 1981; 45(2):138-45.
- Gemalmaz D, Alkumru HN. Marginal fit changes during porcelain firing cycles. *J Prosthet Dent* 1995; 73(1-2):49-54.
- Holmes JR, Pilcher ES, Rivers JA, Stewart RM. Marginal fit of electroformed ceramometal crowns. *J Prosthodont* 1996; 5(2):111-4.
- Lofstrom LH, Barakat MM. Scanning electron microscopic evaluation of clinically cemented cast gold restorations. *J Prosthet Dent* 1989; 61(6):664-9.
- Mjor IA, Medina JE. Reasons for placement, replacement, and age of gold restorations in selected practices. *Op Dent* 1993; 18(3):82-7.
- Neiva G, Yaman P, Dennison JB, Razzog ME, Lang BR. Resistance to fracture of three all-ceramic systems. *J Esthet Dent* 1998; 10(2):60-6.
- Petteno D, Schierano G, Bassi F, Bresciano ME, Carossa S. Comparison of marginal fit of 3 different metal-ceramic systems: an *in vitro* study. *Int J Prosthodont* 2000; 13(5):405-8.
- Raigrodski AJ, Malcamp C, Rogers WA. Electroforming technique. *J Dent Technol* 1998; 15(6):13-6.
- Rudd KD. Electroforming technology for galvanoceramic restorations. *J Prosthet Dent* 1997; 77:444-9.
- Seghi RR, Sorensen J. Relative flexural strength of six new ceramic materials. *Int J Prosthodont* 1995; 8(3):239-46.
- Setz J, Diehl J, Weber H. The marginal fit of cemented galvanoceramic crowns. *Int J Prosthodont* 1989; 2(1):61-4.
- Sorensen JA, Kang S, Torres TJ, Knode H. In Ceram fixed partial dentures: three year clinical trial results. *J Calif Dent Assoc* 1998; 26(3):209-14.
- Sulaiman F, Chai J, Jameson LM, Wozniak WT. A comparison of the marginal fit of In-Ceram, IPS Empress, and Procera crowns. *Int J Prosthodont* 1997; 10(5):478-84.
- Stewart RM. Electroforming as an alternative to full ceramic restorations and cast substructures. *Trends Tech* 1994; 11(3):42-7.
- Traini T. Electroforming technology of ceramometal restorations. *Quintessence* 1995; 25:21.
- Vence BS. Electroforming technology for galvanoceramic restorations. *J Prosthet Dent* 1997; 77(4):444-9.
- Wirz J, Hoffmann A. Electroforming in restorative dentistry. In: _____. Germany: Quintessence; 2000. p.430.

Recebido para publicação em: 05/05/03

Enviado para análise em: 03/07/03

Aceito para publicação em: 27/08/03