

ANÁLISE ESPECTROSCÓPICA DO CONTEÚDO DE MONÔMERO RESIDUAL LIBERADO PELAS RESINAS ACRÍLICAS TERMOPOLIMERIZÁVEIS

SPECTROSCOPIC ANALYSIS OF THE CONTENT OF RESIDUAL MONOMER RELEASED BY THE HEAT POLYMERIZED ACRYLIC RESINS

Márcio Magno Costa*
 Célio Jesus do Prado*
 Marco Antonio Moreira Rodrigues da Silva**
 Luiz Alfredo Pavanin***
 Vanderlei Luiz Gomes****

RESUMO

As técnicas espectroscópicas ultravioleta (UV) e infravermelho (IR) foram utilizadas neste trabalho com o objetivo de analisar o conteúdo de monômero residual em duas resinas acrílicas termopolimerizáveis de uso odontológico, com relação a variação nos ciclos de polimerização e nos tempos de dosagem do monômero. Os resultados obtidos mostraram que as quantidades de monômero residual liberadas pelas resinas estudadas foram baixas e dependentes do tempo e temperatura de polimerização. A liberação do monômero também foi maior nas primeiras horas, diminuindo a medida que decorria o tempo de imersão em água.

UNITERMOS

Espectroscopia ultravioleta, espectroscopia infravermelho, monômero residual, resinas acrílicas.

SUMMARY

The ultraviolet spectroscopies (U.V.) and infrared (I.R.) techniques were used in this work to analyze the content of residual monomer in two heat polymerized odontologic acrylic resins, related to the variation in the polymerization cycles and the times dosage of the monomer. The obtained results showed that the amounts of residual monomer released by the resins studied were low and dependent on the polymerization time and temperature. In addition to this, the liberation of the monomer was bigger in the first hours, decreasing as the time of immersion in water increases.

UNITERMS

Ultraviolet spectroscopic, infrared spectroscopic, residual monomer, acrylic resins.

INTRODUÇÃO

(RETROSPECTO DA LITERATURA)

As resinas acrílicas foram introduzidas na Odontologia em 1936 e, desde a sua introdução, apresentam grande indicação nas diversas especialidades, principalmente em prótese, onde foram inicialmente utilizadas para a construção de base para as próteses totais (PEYTON²⁶, 1975).

Atualmente, devido a facilidade de manuseio, confecção e biocompatibilidade, as resinas acrílicas também são utilizadas para substituição de perdas teciduais, inclusive ósseas, como próteses internas na intimidade dos tecidos (DAVY & BRADEN⁷, 1991).

O uso universal e a popularidade desses materiais são explicados pelas diversas propriedades apresentadas por estes. As resinas apresentam excelente propriedade estética, adequada resistência, baixa sorção de água, baixa solubilidade, são livres de toxicidade, podem ser facilmente preparadas e são capazes de reproduzir detalhes de forma acurada (WINKLER⁴⁶, 1984).

Mesmo sendo considerado um material biocompatível (RODE & VILLA²⁹, 1988), sua utilização tem mostrado que as resinas podem causar danos à mucosa. As reações provocadas pela base das próteses totais ou parciais têm sido atribuídas ao monômero do metil metacrilato (GIUNTA & ZABLITSKY¹², 1976).

* Professor Assistente da Disciplina de Prótese Parcial Removível - UFU - MG

** Professor Doutor da Disciplina de Oclusão - FORP - USP

*** Professor Adjunto Doudor do Departamento de Química - UFU - MG

**** Professor Titular da Disciplina de Prótese Total - UFU - MG

O fato é que, após a cura, a resina contém uma proporção de monômero que pode ser lixiviado entrando em contato com a mucosa do paciente. De acordo com FISCHER¹⁰ (1956), altos conteúdos de monômero residual, tanto das resinas acrílicas autopolimerizáveis quanto termopolimerizáveis, podem causar reações nos pacientes portadores de próteses confeccionadas com esses materiais. Além dos efeitos sobre a mucosa oral, elevados níveis de monômero são responsáveis por sérias alterações nas propriedades mecânicas das resinas, resultando na queda da performance clínica desses materiais (DOUGLAS & BATES⁹, 1978).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo analisar, através da espectroscopia, o conteúdo de monômero residual liberado por duas resinas acrílicas termopolimerizáveis, resina Clássico e resina Palaton, com relação a variação nos ciclos de polimerização e variação nos tempos de dosagem do monômero residual.

MATERIAL E MÉTODO

Para a realização deste trabalho foram utilizadas duas resinas acrílicas termopolimerizáveis transparentes de uso odontológico: resina Clássico (Clássico Artigos Odontológicos Ltda.) e resina Palaton (Dencril Com. e Ind. de Plásticos Ltda.).

1. Obtenção dos Corpos de Prova

Foram confeccionados 64 corpos de prova, sendo que 40 nas dimensões de 35mm de comprimento, 10mm de largura, 2,5mm de espessura e os 24 restantes nas dimensões de 35mm de comprimento, 10mm de largura e 0,5mm de espessura.

Os corpos de prova foram obtidos a partir de lâminas de cera rosa nº7, preparadas e recortadas nas dimensões descritas. Após o preparo dos mesmos, estes foram incluídos em muflas para posterior prensagem da resina acrílica.

Para a polimerização da resina foram utilizados 4 ciclos distintos. Os ciclos de polimerização, ciclo A (1h15m), B (2h), C (3h) e D (10h4m) obedeceram a metodologia aplicada por GOMES¹⁴ (1996).

Após a polimerização e resfriamento natural das muflas, foi realizada a desinclusão, demuflagem e, posteriormente, acabamento e polimento dos corpos de prova (TAMAKI¹¹, 1983). A Figura 1 ilustra os corpos de prova após o acabamento e polimento.

2. Dosagem do Conteúdo de Mo-nômero Residual

Para a análise do monômero residual foram utilizados dois métodos distintos, um quantitativo e outro qualitativo. O método quantitativo analisou a porcentagem de monômero residual, lixiviado em água deionizada, através da espectroscopia na região do ultravioleta (UV). Já o método quantitativo analisou a presença do monômero residual diretamente nos corpos de prova, através da espectroscopia na região do infravermelho (IR).

3. Espectroscopia UV

Para essa análise foram utilizados corpos de prova nas dimensões de 35mm de largura x 10mm de comprimento x 2,5mm de espessura.

As amostras foram colocadas individualmente em tubos de ensaio, contendo 7cm³ de água deionizada em pH 7,1 e levadas à estufa a 37°C ± 2°C, onde foram mantidas até o instante da leitura.

A porcentagem de monômero liberado na água pelos corpos de prova foi determinada nos seguintes tempos: 1 hora, 12 horas, 24 horas, 36 horas e 72 horas, após o acabamento e polimento dos mesmos. No instante da leitura, os tubos de ensaio foram retirados da estufa e as soluções aquosas levadas ao espectrofotômetro para análise do monômero.

4. Espectro de Absorção

Dos líquidos (monômero) das duas resinas foram preparadas soluções a 10,0 x 10⁻⁴% e analisado o espectro de absorção na faixa de 400 a 190nm. Os líquidos apresentaram um pico de absorção em 210nm, sendo esse comprimento de onda escolhido para quantificar o monômero. Nessa faixa estudada, as concentrações x absorbâncias apresentam-se em concordância com a lei de BEER (LAMB et al.²¹, 1982). A Figura 2 ilustra o pico de absorção em 210nm. Para

essas análises foi utilizado o espectrofotômetro HITACHI U-2000.

5. Curva de Calibração

Para determinar a porcentagem de monômero residual, foram preparadas soluções a 1% V/V em água deionizada a partir do monômero estudado. Dessa solução foram feitas diluições obtendo-se padrões de concentração a 5,0X10⁻⁴, 10,0X10⁻⁴, 15X10⁻⁴ e 20,0X10⁻⁴%. A Figura 3 mostra a linearidade obtida no gráfico de concentração x absorbância para as soluções (DEL BEL CURY⁸, 1992). Também para essa determinação foi utilizado o espectrofotômetro HITACHI U-2000.

6. A partir do gráfico

Absorbância x Concentração percentual foi calculado uma constante para a absorção do monômero, a qual foi usada para a determinação das concentrações, % de monômero nas soluções dos corpos de prova.

Para o cálculo foi usada a seguinte equação: $A = ebc$

Onde: C = Concentração%

$C = \frac{A}{eb}$

e =

A = Absorbância

e = Constante 576

b = Espessura da cela 1cm

7. Espectroscopia IR

Para a realização dessa técnica foram confeccionados corpos de prova nas dimensões de 35mm de comprimento x 10mm de largura x 0,5mm de espessura, seguindo a metodologia descrita anteriormente.

Após o acabamento e polimento, os corpos de prova foram colocados individualmente em tubos de ensaio, que foram vedados para impedir a penetração de ar. As amostras permaneceram no interior dos tubos de ensaio até o instante da primeira leitura. Os primeiros espectros foram obtidos sem que os corpos de prova entrassem em contato com a água deionizada. Após a primeira leitura, os corpos foram colocados individualmente em tubos de ensaio contendo 7cm³ de água deionizada em pH 7,1 e levados à estufa a 37°C ± 2°C. As próximas leituras foram feitas nos tempos de 1 hora e 40 horas. Para essas análises foi

utilizado o espectrofotômetro PERKIN-ELMER.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos por meio da espectroscopia U.V. são apresentados a seguir. As Tabelas 1 e 2 resumem as liberações percentuais de monômero residual pelas resinas Clássico e Palaton respectivamente.

Os resultados obtidos por meio da espectroscopia IR são apresentados a seguir. As Tabelas 3 e 4 ilustram os resultados obtidos nos ciclos A, B, C e D nos tempos inicial, 1 hora e 40 horas, das resinas Clássico e Palaton, respectivamente.

Com interesse de verificar a existência ou não de diferenças significativas entre os valores obtidos com a resina Clássico e com a resina Palaton, foi aplicada a "Prova de Wilcoxon" (SIEGEL³³, 1975), adequada à análise de duas amostras emparelhadas. Os valores obtidos indicaram que não houve diferenças significativas entre as duas resinas e nem entre os ciclos A e B para a resina Palaton.

Pela análise dos resultados obtidos e apresentados na Tabela 1, verificamos que para a resina Clássico, no ciclo A, a liberação de monômero foi maior nas primeiras horas, 1 hora e 12 horas, apresentando uma queda na liberação a partir desses tempos. Estes estudos confirmam os de KODA et al.¹⁹ (1989), LAMB et al.²¹ (1982), LAMB et al.²² (1983) e SADAMORI et al.³⁰ (1990).

Ainda na Tabela 1, podemos verificar que a concentração de monômero nos tempos de 36 horas e 72 horas não se alteraram, o que significa que após 36 horas não houve mais liberação de monômero neste ciclo. Nos ciclos B, C e D para a resina Clássico, não foi possível detectar a presença de monômero pela técnica da espectroscopia ultravioleta (UV).

Uma análise dos ciclos utilizados revela que do ciclo A para o ciclo D há um aumento gradativo nas temperaturas e nos tempos de polimerização, sendo que os ciclos C e D são os mais longos, onde o ciclo C totaliza 3 horas e o ciclo D totaliza 10 horas e 40 minutos¹⁴. Esta análise pode justificar a não detecção de monômero nos ciclos mais longos, pois

de acordo com HUGGET et al.¹⁶ (1984), HUGGET et al.¹⁷ (1987), JEROLIMOV¹⁸ (1989), LAMB et al.²² (1983), McCABE & BASKER²³ (1976), SMITH & BAINS³⁵ (1956), SMITH³⁶ (1958), existe uma relação sensível entre tempo e temperatura de cura e o nível de monômero residual, pois quanto mais alta a temperatura alcançada durante o procedimento de cura, maior a taxa de conversão de monômero para polímero ou, também se a temperatura for baixa, mas foi utilizado um tempo prolongado de cura, também será eficiente para a obtenção de um polímero altamente curado com níveis mínimos de monômero residual.

Para a resina Palaton, podemos

verificar na Tabela 2 que houve detecção de monômero tanto no ciclo A quanto no ciclo B. Os resultados mostram que para o ciclo A, mesmo após 72 horas, houve liberação de monômero. A análise do ciclo B revela que a liberação de monômero ocorreu nas primeiras horas (1 hora até 12 horas), sendo que a partir de 12 horas os valores se repetem, o que mostra que não houve mais liberação de monômero pelos corpos de prova. Esse resultado está de acordo com AXELSSON & NYQUIST³ (1962), que encontraram o tempo de 12 horas para a completa remoção do monômero das resinas acrílicas termicamente ativadas. Segundo esses autores, o monômero foi lavado rapidamente da superfície da prótese, en-

Tabela 1 - Liberação (%) de monômero resina Clássico.

TEMPOS	CICLOS			
	A	B	C	D
1h	1,73x10 ⁻⁶	Não detectado	Não detectado	Não detectado
12h	7,11x10 ⁻⁶	Não detectado	Não detectado	Não detectado
24h	7,81x10 ⁻⁵	Não detectado	Não detectado	Não detectado
36h	1,04x10 ⁻⁵	Não detectado	Não detectado	Não detectado
72h	1,04x10 ⁻⁵	Não detectado	Não detectado	Não detectado

Tabela 2 - Liberação (%) de monômero resina Clássico.

TEMPOS	CICLOS			
	A	B	C	D
1h	2,77x10 ⁻⁶	1,73x10 ⁻⁶	Não detectado	Não detectado
12h	4,34x10 ⁻⁶	4,34x10 ⁻⁶	Não detectado	Não detectado
24h	4,34x10 ⁻⁶	4,34x10 ⁻⁶	Não detectado	Não detectado
36h	8,05x10 ⁻⁶	4,34x10 ⁻⁶	Não detectado	Não detectado
72h	1,0x10 ⁻⁶	4,34x10 ⁻⁶	Não detectado	Não detectado

Tabela 3 - Resina Clássico - Infravermelho

TEMPOS	CICLOS			
	A	B	C	D
Inicial	Não detectado	Não detectado	Não detectado	Não detectado
1h	Não detectado	Não detectado	Não detectado	Não detectado
40h	Não detectado	Não detectado	Não detectado	Não detectado

Tabela 4 - Resina Palaton - Infravermelho

TEMPOS	CICLOS			
	A	B	C	D
Inicial	Não detectado	Não detectado	Não detectado	Não detectado
1h	Não detectado	Não detectado	Não detectado	Não detectado
40h	Não detectado	Não detectado	Não detectado	Não detectado

quanto que o monômero das partes internas ficou restrito ao longo das cadeias do polímero.

O conteúdo de monômero residual pode ser diminuído em função do ciclo de polimerização, de forma que os ciclos longos e altas temperaturas reduzem os níveis de monômero residual^{16, 17, 18, 23, 35}. Amostras produzidas por ciclos curtos apresentaram 3 a 7 vezes mais monômero que aquelas produzidas por ciclos longos.

As Tabelas 3 e 4 agrupam os resultados obtidos para a resina Clássico e Palaton, respectivamente, pela técnica da espectroscopia infravermelho (IR). Em função da radiação de fundo, torna-se impossível detectar a presença de monômero nas amostras. Esta técnica foi utilizada como complementar da espectroscopia UV, mas pelos dados obtidos, a técnica UV mostrou uma melhor perfor-

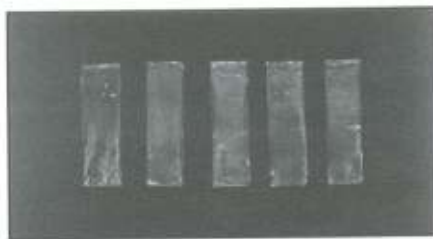


Figura 1 - Corpos de prova após acabamento e polimento.

mance para a detecção do monômero que a técnica IR.

As manifestações alérgicas à resina acrílica são consideradas extremamente raras²⁵. Quando ocorrem, essas são atribuídas mais às resinas autopolimerizáveis do que às resinas termopolimerizáveis^{11, 25, 40}.

CONCLUSÃO

As quantidades de monômero residual liberadas pelas resinas estudadas foram baixas e dependentes do tempo e temperatura de polimerização.

Para a resina Clássico, o ciclo B foi o mais indicado e para a resina Palaton, o ciclo C mostrou-se o mais viável.

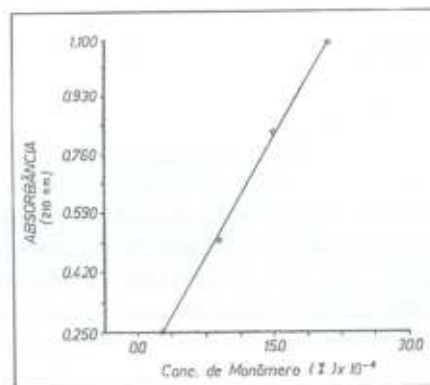


Figura 2 - Espectro de absorção do monômero.

levando-se em consideração o fator tempo/benefício.

A liberação de monômero foi maior nas primeiras horas, diminuindo a medida que decorria o tempo de imersão. Desta forma, seria interessante como medida de precaução que as próteses confeccionadas com essas resinas, principalmente em ciclos rápidos de polimerização, permanecessem na água por um período de tempo não inferior a 36 horas antes de serem colocados em uso, pois diminuiria o risco de dano à mucosa de pacientes altamente susceptíveis ao desenvolvimento de reações alérgicas ou pacientes já sensibilizados com o monômero.

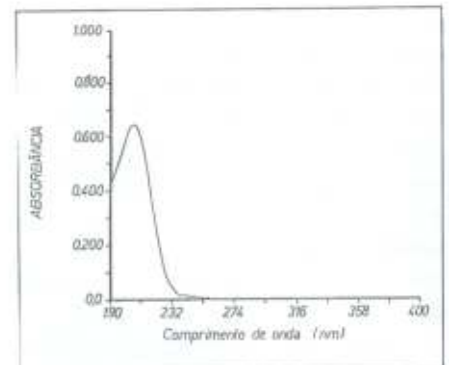


Figura 3 - Curva de validação do monômero. Verificar a linearidade obtida no gráfico de concentração absorvância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- AUSTIN, A. T. & BASKER, R. R. The level of residual monomer in acrylic denture base materials with particular reference to a modified method of analysis. *Br. Dent. J.*, 149(18): 281-286, Nov. 1980.
- 2- AUSTIN, A. T. & BASKER, R. M. Residual monomer levels in denture bases. The effect of varying short curing cycles. *Br. Dent. J.*, 153(2): 425-426, Dec. 1982.
- 3- AXELSSON, B. & NYQUIST, G. The leaching and biological effect of methyl methacrylate. *Odont. Revy.*, 13(4): 370-379, 1962.
- 4- BAKER, S. et alli. The release of residual monomeric methyl methacrylate from acrylic appliances in the human mouth na assay form monomer in saliva. *J. Dent. Res.*, 67(10): 1295-1299, Oct. 1988.
- 5- CAUL, H. J. & SCHOONOVER, I. C. A method for determining the extent of polymerization of acrylic resins and its application for denture. *J. Am. Dent. Assoc.*, 39(1): 1-9, Jul. 1949.
- 6- CAUL, H. J. et alli. Relationship between residual monomer and some properties of self-curing dental resins. *J. Am. Dent. Assoc.*, 53(1): 60-63, Jul. 1956.
- 7- DAVY, K. W. M. & BRADEN, M. Residual monomer in acrylic polymer. *Biomaterials*, 12(6): 540-544, Aug. 1991.
- 8- DEL BEL CURY, A. A. Estudo in vitro das propriedades físico-química de resinas acrílicas dentais termopolimerizáveis, quimicamente ativada e curadas por microondas. Ribeirão Preto, 1992. 112p. Tese (Doutorado) Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.
- 9- DOUGLAS, S. W. & BATES, J. F. The determination of residual monomer in polymethyl methacrylate denture-bases resin. *J. Mater.*, 13: 2600-2604, 1978.
- 10- FISCHER, A. A. Allergic sensitization of the skin oral mucosa to a resin denture materials. *J. Prosth. Dent.*, 6(5): 543-602, Sept. 1956.
- 11- FLETCHER, A. M. et alli. The level of residual monomer in self curing denture-base materials. *J. Dent. Res.*, 62(2): 118-120, Feb. 1983.
- 12- GIUNTA, J. L. & ZABLOTSKY, N. Allergic stomatitis caused by self-polymerizing resin. *Oral Surg.*, 42: 631-37, 1976.
- 13- GIUNTA, J. L. et alli. Allergic contact stomatitis caused by acrylic resin. *J. Prosth. Dent.*, 42(2): 188-190, Aug. 1979.
- 14- GOMES, V. L. Comportamento mecânico das resinas acrílicas ativadas termicamente. Ribeirão Preto. 1996. 68p. Tese (Doutorado). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

- 15- HENSTEN-PETTERSEN, A. & WICTORIN, I. The cytotoxic effect of denture base polymers. *Acta Odont. Scand.*, 39(2): 1010-106, Jun. 1984.
- 16- HUGGET, R. et alli. The effect of different curing cycles on levels of residual monomers in acrylic resin denture base materials. *Quint. Dent. Technol.*, 8(2): 81-85, Feb. 1984.
- 17- HUGGET, R. et alli. The effect of the curing cycle upon the molecular weight and properties of denture base materials. *Dent. Mater.*, 3(3): 107-112, Jun. 1987.
- 18- JEROLIMOV, V. et alli. Rapid curing of acrylic denture base materials. *Dent. Mater.*, 5(1): 18-22, Jan. 1989.
- 19- KODA, T. et alli. High-performance liquid chromatographic estimation of eluates from denture base polymers. *J. Dent.*, 17(2): 84-89, Nov. 1989.
- 20- KODA, T. et alli. Leachability of denture base acrylic resins in saliva artificial. *Dent. Mater.*, 6(1): 13-16, Jan. 1990.
- 21- LAMB, D.J. et alli. Loss into water of residual monomer from autopolymerizing dental acrylic resin. *Biomaterials*, 3(3): 155-159, Jul. 1982.
- 22- LAMB, D.J. et alli. The effects of process variables on levels of residual monomer in autopolymerizing dental acrylic resin. *J. Dent.*, 11(1): 80-88, Mar. 1983.
- 23- McCABE, J.F. & BASKER, R.M. Tissue sensitivity to acrylic resin. A method of measuring the residual monomer content and its clinical application. *Br. Dent. J.*, 140(10): 347-350, May. 1976.
- 24- MINELLI, J.C. et alli. Resina acrílica: conteúdo de monômero residual. *Odont. Clin.*, 2(3/4): 19-23, jul./dez. 1988.
- 25- NEALEY, E.T. & DEL RIO, C.E. Stomatites venerata. Reaction of a patient to acrylic resin. *J. Prosth. Dent.*, 21(5): 400-434, May. 1969.
- 26- PEYTON, F.A. & MANN, W.R. Acrylic and acrylic-styrene resins their properties in relation to their uses as restorative materials. *J. Am. Dent. Assoc.*, 29(15):1852-64, Oct. 1942.
- 27- PEYTON, F.A. History of resin in dentistry. *The Dent. Clin. of North. Am.*, 19(2): 216, Apr. 1975.
- 28- REBOSSIO, H.D. *Los plasticos em odontologia*. Buenos Aires. 1949. 563p.
- 29- RODE, S.M. & VILLA, N. *Biocompatibilidade de resinas acrílicas termicamente ativadas (incolor e com pigmentos). Teste biológico em tecido conjuntivo*. São Paulo, 1988. 91p. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo.
- 30- SADAMORI, S. et alli. A method of determining residual monomer in acrylic resin using methyl ethyl Ketone. *Aust. Dent. J.*, 35(6): 509-13, 1990.
- 31- SADAMORI, S. et alli. The usage period of denture and their residual monomer contents. *J. Prosth. Dent.*, 68(2): 374-376, 1992.
- 32- SALA, O. *Fundamentos da espectroscopia Raman e no infravermelho*. São Paulo: Ed. UNESP. 1996. 223p.
- 33- SIEGEL, S. *Estatística não paramétrica, para as ciências do comportamento*. Trad. Alfredo Alves Farias. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.
- 34- SKINNER, E.W. *Materiais dentários de Skinner*. Ed. Ralph W. Phillips. Trad. Doracy Fontenada Vieira. 8ª ed. Rio de Janeiro: Interamericana. 1984. 122-154 p.
- 35- SMITH, D.C. & BAINS, E.D. The detection and estimation of residual monomer in polymethyl methacrylate. *J. Dent. Res.*, 35(1): 16-24, Feb. 1956.
- 36- SMITH, D.C. The acrylic denture base. Residual monomer. *Br. Dent. J.*, 5: 86-91, Aug. 1958.
- 37- STAFFORD, G.D. et alli. A review of the properties of some orthodontic base polymers. *J. Dent.*, 11(4): 294-305, Dec. 1983.
- 38- STAFFORD, G.D. & BROOKS, J.C. The loss of residual monomer from acrylic orthodontic resins. *Dent. Mater.*, 1(4): 135-138, Aug. 1985.
- 39- STAFFORD, G.D. et alli. The loss of residual monomer from denture base polymers coated with ultra-violet light-actives. *Dent. Mater.*, 3(2): 64-66, Apr. 1987.
- 40- STRAIN, J.C. Reactions associated with acrylic denture base resins. *J. Prosth. Dent.*, 18(5): 465-468, Nov. 1967.
- 41- TAMAKI, T. *Dentaduras Completas*. 4ªed. São Paulo: Sarvier, 1983. 252p.
- 42- TSUCHIYA, H. Leachability of denture base polymers in saliva and its inhibition. *J. Dent. Res.*, 71(Sp./Abs.421): 476, Apr. 1992.
- 43- TSUCHIYA, H. et alli. Leaching and cytotoxicity of formaldehyde and methyl methacrylate from acrylic resin denture base materials. *J. Prosthet. Dent.*, 71: 618-24, Jun. 1994.
- 44- TYLMAN, S. Where and how may acrylic be used in restorative. *J. Ass. Dent. Assoc.*, 29(4): 640-647, Apr. 1942.
- 45- WEAVER, R.E. & GOEBEL, W.N. Reactions to acrylic resin dental prosthesis. *J. Prosth. Dent.*, 43(2): 138-142, Feb. 1980.
- 46- WINKLER, S. Denture Base - Resins. *Dent. Clin. North Am.*, 28(2): 287-97, Apr. 1984.

ORTODONTIA

Dr. Aristênio de Sá

CRO-GO 2714

*Esp. em Ortodontia
pela USF-BP-SP*

Rua 18 Nº 110 - Salas 306/307 Ed. Business Center
Setor Oeste - Goiânia - Goiás

Fone/Fax: (62) 215-1005

Implantes Ósseointegrado

Cir. Buco Maxilo Facial

Dr. Luival Reis de Oliveira

Especialista / CRO-GO 1260

Av. T-11 Nº 63 - St. Bueno

Fones: 845-4908 / 4900 - Goiânia-GO

Periodontia

Dr. Paulo César Tavares

CRO-GO 2373 / Esp. 374

Rua 5 Nº 1140 - Ed. Palladium Center - Sl. 310
St. Oeste - Fone: 215-1225 - Goiânia-GO

