

ALTERAÇÕES NAS BASES DE DENTADURAS DE RESINA

Análise de alguns fatores relacionados com as alterações dimensionais que ocorrem durante e após a conversão.

Eleutério A. Martins
Docente Livre da Cadeira de Prótese Dentária.

Solon Galvão Filho
Professor Assistente da Cadeira de Prótese Dentária da Faculdade de Odontologia.
Universidade do Rio Grande do Norte.

SINOPSE

É apresentado um levantamento e feita uma análise da literatura relativa à desarmonia oclusal decorrente das alterações dimensionais ocorridas nas bases de dentaduras de resina acrílica ocorridas durante e imediatamente após a conversão.

Da análise pode-se concluir que:

1. Todas as fases da conversão são importantes.
2. Material de inclusão, meio isolante, espessura das bases, manipulação da resina, pressão de moldagem, ciclo de polimerização são fatores que devem ser analisados em conjunto quando da interpretação

de dados de qualquer pesquisa.

3. A fricção da resina de encontro às paredes do molde formada à espessura das bases parecem ter influência capital nos problemas de indução e libertação de esforços.

I. INTRODUÇÃO

As bases de dentaduras são hoje construídas quase exclusivamente de resinas acrílicas.

Apesar de possuírem excelentes propriedades mecânicas e físicas, relativa facilidade de manipulação e de oferecerem grandes possibilidades estéticas, as resinas acrílicas

apresentam um problema que senão invalida pelo menos reduz de muito a precisão das relações maxilomandibulares conseguidas através de cuidadosa execução de fases que antecedem à polimerização. Trata-se das alterações dimensionais que ocorrem durante e após a conversão das placas de prova em resina, relacionadas não somente com o material propriamente dito como também com os materiais e técnicas usados concomitantemente.

As alterações dimensionais que ocorrem quando da polimerização das resinas acrílicas são observadas clinicamente pela resultante de-articulação das dentaduras e afastamento do pino da mesa incisal quando remontadas no articulador após a conversão.

Muitos pesquisadores se têm dedicado a este problema que preocupa e desencoraja o protesista, e vasta literatura existe sobre o assunto.

Através deste estudo nos propomos a fazer uma revisão da literatura pertinente, analisá-la, e dessa análise apresentar conclusões.

II. REVISÃO DA LITERATURA

As resinas acrílicas empregadas em odontologia vêm sendo estudadas desde seu aparecimento, aproximadamente em 1937 (34), em quase todos seus aspectos. (10, 21, 31, 32).

No seu advento, o material apresentava deficiências a maior parte das quais vêm sendo ocorridas desde então.

Atraí-nos a atenção um dos problemas clínicos na construção de dentaduras de resina acrílica — a desarmonia oclusal apreciável após a remoção das dentaduras das mufas, quando completada a polimerização.

Uma vez que a técnica de conversão abrange diversas fases, durante as quais diferentes materiais são empregados, trataremos de analisar cada uma em separado.

Do levantamento do pino incisal no articulador, quando remontadas as dentaduras, deduzimos que as alterações ocorrem ou no material de base, ou apenas na posição relativa dos dentes, ou ainda em ambos, sendo muitas vezes sumamente difícil determinar onde se verificou maior alteração.

Vieira (35), dentre outros aspectos estudou as modificações dimensionais que podem ocorrer nas placas de prova de ideal base e na cêra empregada na montagem dos dentes, não analisaremos esta etapa, chamada de pré-inclusão.

Não incluiremos tampouco na nossa avaliação as alterações mediatas, como aquelas que se observam com o uso das dentaduras, quer pela absorção de saliva (3, 14) quer pela variação dos esquemas oclusais. (11)

Também não é nossa intenção considerarmos as alterações dimensionais de polimerização com relação à adaptação das bases e capacidade de acomodação dos tecidos. (36)

Assim, limitaremos a nossa aná-

lise à desarmonia oclusal e ao aumento da dimensão vertical verificados durante e imediatamente após a polimerização da resina das bases.

A. TÉCNICA DE INCLUSÃO

A operação de inclusão exige a máxima atenção, pelas razões que podemos deduzir das considerações que se seguem.

Naturalmente o primeiro cuidado que devemos ter é a escolha das mufas que vamos usar. Devem ser rígidas, estar limpas, e não devem apresentar mossas ou empeno das bordas, que venham a prejudicar o fechamento das mesmas, sendo indispensável assegurarmos uma perfeita relação de metal contra metal. Vários investigadores têm estudado os materiais de inclusão a serem usados, e dentre eles, somente um (4) discorda dos demais quanto ao emprêgo de gêsso pedra, justificando que «será extremamente difícil a remoção da dentadura em tal caso».

As pressões aplicadas diretamente à resina, e indiretamente aos dentes e material de inclusão, podem causar alteração na posição dos dentes dentro do gêsso durante a operação de entulhamento e prensagem.

Em contraposição a Mahler (12), Atkinson e Grant (5) atribuem mais responsabilidade à inclusão do que ao entulhamento e prensagem, na movimentação sofrida pelos dentes. Os mesmos pesquisadores ainda observaram não somente

intrusão como também inclinação e rotação dos dentes.

Da movimentação dos dentes decorre o levantamento do pino incisal, aumentando progressivamente o êrro da região posterior para a anterior, dado o movimento de bisagra dos articuladores.

Mahler (12) provou que melhores resultados podem ser obtidos com o emprêgo de gêsso pedra ou de gêssos especiais na inclusão, do que com o de gêsso Paris como era feito anteriormente.

Afirma Perłowski (17) que a movimentação dos dentes pode ser diminuída com a construção de uma muralha de gêsso pedra, por pincelamento, em tôrno dos dentes, atribuindo ainda mais importância à perfeita adaptação do gêsso do que à dureza do mesmo. Tal consideração parece-nos carecer de consistência, de vez que entendemos ser elementar a perfeita adaptação do meio de inclusão aos dentes e placas de prova.

É ponto pacífico que devem ser obedecidas à risca as especificações de manipulação do gêsso, como: proporção água/pó, espatulação, etc.

É de se esperar uma ligeira modificação na posição dos dentes quando vertemos o segundo têrço da inclusão, não somente pela expansão de prêsa do gêsso, como também pela alteração que sofre a cêra sob a ação do calor desprendido na reação.

A moldagem, seja por compressão ou por injeção, pode determinar algumas diferenças nas técnicas de

inclusão, porém, o essencial é que seja utilizado um material capaz de resistir às relativamente grandes cargas de compressão aplicadas durante a prensagem. Um gêsso pouco resistente permitirá o deslocamento dos dentes no molde quando submetidos à prensagem.

Deve-se permitir que o gêsso tome prêsã, para isso sendo recomendada uma espera de meia hora, devendo êsse tempo ser aumentado sempre que possível.

B. PRENSAGEM

Uma vez procedida a eliminação total da cêra, e estando o molde perfeitamente limpo, faz-se necessário o isolamento do mesmo, para evitar aderência da resina.

Em virtude da dificuldade de adaptação de fôlha de estanho, diversos substitutos têm sido utilizados.

Embora não haja diferença facilmente perceptível entre uma dentadura construída sôbre um molde isolado com fôlha de estanho e outra construída sôbre molde isolado com um substituto, já foi demonstrado e provado em laboratório que é muito mais desejável o uso da fôlha de estanho do que de seus substitutos.

Laboriosa pesquisa tem sido realizada por alguns investigadores, (7, 8, 9, 15), cujos resultados indicam que as dentaduras construídas sôbre moldes isolados com substitutos de fôlha de estanho apresentam: (a) maior contração linear

de polimerização (b) maior absorção de água (c) maior distorção depois de um período de imersão em água.

Considerando que o uso de substitutos de fôlha de estanho pode alterar essas propriedades, podemos dizer que esta é uma das causas que podem concorrer para a desarmonia oclusal das dentaduras, contribuindo para aumentar as alterações dimensionais das bases de dentaduras.

A moldagem das dentaduras de metacrilato de metila pode ser feita por dois métodos: (1) por injeção (2) por compressão.

Observa-se uma discordância entre os resultados dos estudos realizados por diversos investigadores, com relação às técnicas de prensagem. Alguns (22, 24) atribuem nítida superioridade da técnica de injeção sôbre a de compressão, afirmando que as dentaduras construídas pela primeira apresentam menor distorção e menor aumento de dimensão vertical do que aquelas construídas pela segunda, enquanto outros, (4, 6) demonstraram que há pequena diferença entre os resultados de um e outro método.

De acôrdo com Skinner (25) o método de moldagem por injeção daria melhores resultados no que diz respeito à dimensão vertical, pela ausência de excesso de resina entre as duas partes da mufla. Entretanto, nenhuma diferença encontrou no que respeita à contração de polimerização. (27)

Muito importante é a correta ma-

nipulação e proporção pó/líquido da resina.

É sabido que a contração volumétrica do monômero durante a polimerização é da ordem de 21%, (18, 19) e ele participa no produto final numa razão de 1/3, o que vale dizer que a contração volumétrica é reduzida para 7%.

Dai deduzimos que devemos ter todo o cuidado para observar essa proporção pó/líquido que assegura a redução da contração final. Toda a cautela deve ser tomada no sentido de que a prensagem seja feita na etapa adequada da reação monômero/polímero.

A pressão de moldagem aplicada à resina exerce comprovada influência na desarmonia oclusal das dentaduras, pela penetração dos dentes no gesso que pode determinar. (5, 12, 29).

Recomenda Peyton (18) que seja exercida pequena carga nas primeiras etapas de compressão, aumentando gradual e lentamente.

As moldagens experimentais são sempre recomendadas porque «se o fechamento final fôr feito com excesso de material, êste escoará por entre as duas partes da mufla, formando uma espessa lâmina que alterará a dimensão vertical». (25)

É perfeitamente compreensível que a existência de resina entre as duas partes da mufla determinará uma abertura do pino incisal, para o que chama a atenção Mahler. (12)

Alguns (1) acreditam que 1/4 da abertura do pino incisal que é atribuída à pressão aplicada durante

a prensagem e às modificações de polimerização sejam na realidade decorrentes da espessura da lâmina de excesso de resina.

Apesar de existir quem afirme que a espessura do excesso possa ser reduzida pelo emprêgo de maior pressão, não entendemos ser razoável esta maneira de resolver o problema.

A intrusão dos dentes no gesso de inclusão e a presença de uma lâmina de excesso de resina entre as duas partes da mufla são dois fatores causais importantes no aumento da dimensão vertical.

Diferentes pressões de moldagem podem determinar maior ou menor penetração dos dentes no gesso, tendo sido estabelecida uma nítida relação entre a pressão de moldagem e o aumento de dimensão vertical. (12, 29).

Naturalmente, a quantidade de resina no molde e sua consistência na ocasião do fechamento final da mufla determinarão a necessidade de maior ou menor pressão. Também o escoamento da resina influenciará na quantidade de pressão necessária, tanto nas prensagens experimentais como na final.

Qualquer pressão que seja capaz de preencher completamente o molde, tanto na técnica de injeção como na de compressão, provocará movimentação dos dentes, independentemente da diligência do operador.

Alguns pesquisadores (4) vão mais longe, afirmando mesmo que até nos moldes insuficientemente preenchidos, a expansão térmica da resina,

provoca alteração na posição dos dentes. O mesmo é verdade, e com mais razão, quando o molde é corretamente preenchido.

É de boa prática, quando da primeira moldagem experimental, colocar material em excesso para evitar acréscimo de novas porções. Novo material adicionado após uma ou mais prensagens tenderá muitas vezes a transmitir pressões desiguais dentro da massa da resina, ocorrendo grande concentração de forças em pequenas áreas, e posteriormente intensa libertação de esforços, aumentando a possibilidade de movimentação dos dentes, e conseqüente desarticulação.

A isso podemos somar o fato de que, na ocasião da prensagem final a resina já estará em uma etapa mais avançada do seu ciclo de polimerização, quando escoará menos, exigirá maior pressão, e conseqüentemente haverá maior introdução de tensões.

Modernamente há resinas que apresentam na sua composição substâncias plastificadoras que praticamente eliminam êsse problema.

C. TIPOS DE RESINA

É fato sabido e amplamente divulgado que as resinas acrílicas sofrem alterações dimensionais durante sua polimerização, conforme foi demonstrado por vários investigadores, (8, 10, 21, 27, 30, 32).

Não somente contrações de polimerização, como também contrações térmicas têm lugar durante o resfriamento da resina. (36)

A contração de polimerização das resinas ativadas termicamente dá como resultado corpos de prova de 0,3 a 0,5% menores depois de polimerizados, (3, 21, 27) podendo êsses valores ser substancialmente alterados com variações de temperatura e ciclos de polimerização. (18)

A contração de polimerização pode sofrer a influência de diversos fatores, como: (a) a presença de dentes (28, 29) (b) elevadas temperaturas de polimerização (26) (c) o resfriamento brusco da mufla, (8, 27) (d) o uso de substituto de fôlha de estanho. (15)

Há novas técnicas de polimerização, (18), (23) porém, ainda não foram suficientemente estudadas e divulgadas.

O emprêgo das técnicas de moldagem por injeção ou por compressão não parece ter influência na contração de polimerização. (8)

Dois fatores, embora estudados separadamente, parecem corroborar um ao outro na sua influência sobre as alterações dimensionais das dentaduras: (a) o uso de fôlha de estanho para isolar o molde (b) a espessura das bases de dentaduras.

Já foi afirmado (7) ser de capital importância a fricção da resina de encontro à superfície do molde durante a prensagem e polimerização.

Quanto maior a fricção tanto menor será a possibilidade de libertação das tensões internas antes e durante a polimerização, e conseqüentemente maior será a possibi-

lidade de posteriores distorções pela libertação de esforços internos quando as dentaduras forem removidas dos moldes e imersas em água.

Isto parece ser confirmado pelo trabalho de Molnar (15), que verificou menor contração linear de polimerização nos casos em que foi empregada fôlha de estanho, e pelo trabalho de Woelfel et alii (36), que observaram apresentarem as dentaduras delgadas valores de alteração dimensional duas vezes superiores aos encontrados nas dentaduras espessas. Isto porque as dentaduras delgadas carecem de massa entre as duas superfícies expostas à fricção para distribuir as tensões induzidas. Acresce-se ainda o fato de que as tensões residuais são muito mais facilmente possíveis de libertar-se nas dentaduras de pouca espessura pela sua baixa resistência.

Pelo exposto podemos observar que a contração linear de polimerização pode ser afetada pelos mais variados fatores.

As resinas ativadas quimicamente, por sua vez, apresentam modernamente propriedades muito mais aceitáveis do que quando surgiram.

É indiscutível a sua vantagem sobre as de termo-polimerização no que se diz respeito à contração linear de polimerização. (2, 9, 13, 16, 20, 28, 33)

Em virtude do melhoramento que vêm sofrendo desde 1943, (13) especialmente no que se refere à estabilidade de cor, (20, 33) parecem apresentar condições para serem

empregadas na construção de bases de dentaduras, podendo ser comparadas com as resinas ativadas termicamente, uma vez que, em muitos respeitos se tem provado serem superiores a estas. (2, 16, 28). Apresentam vantagens sobre as de termo-polimerização especialmente no que toca à contração de polimerização.

Quase todos os fatores que podem alterar a contração de polimerização das resinas ativadas termicamente se aplicam às ativadas quimicamente. Nestas, o tempo mínimo de polimerização recomendado é de duas horas e meia. (28)

Não nos parecem ter valor clínico absoluto os dados obtidos da abertura do pino incisal do articulador após a remoção e reposição das dentaduras polimerizadas nos modelos, uma vez que as condições clínicas são um tanto diferentes.

A adaptação das bases nos modelos sobre os quais foram construídas nos dá uma idéia de valor relativo quanto à desarmonia oclusal das dentaduras, porque muitas vezes uma pequena distorção em algumas zonas determina uma grande abertura do pino incisal, enquanto que outras vezes uma alteração bastante perceptível, na zona do palato por exemplo, embora de grande significação clínica, não exerce muita influência na abertura do pino incisal.

Do ponto de vista clínico é sobretudo importante uma correta avaliação e um perfeito conhecimento das alterações que as resinas podem apresentar após a remoção dos

modelos, de vez que grandes discrepâncias tornariam as dentaduras clinicamente inaceitáveis.

As alterações dimensionais que têm lugar após a polimerização decorrem da libertação de esforços internos, resultando em empeno; (6, 10, 34) diz-se que a absorção de água pela resina é suficiente para compensar a contração de polimerização (27) nas resinas ativadas termicamente, e que nas ativadas quimicamente há mais do que uma compensação, observando-se uma expansão. (14, 16)

A quantidade de água absorvida por ambos os tipos de resina se relaciona com o uso de fôlha de estanho ou substituto, de acordo com Fairhurst e Ryge. (7)

Um dos fatores que nos podem levar a optar pelas resinas de auto-polimerização na construção de bases de dentaduras é a sua melhor adaptação, de vez que nas resinas polimerizadas a baixas temperaturas há menor indução de tensões internas. (13)

III. DISCUSSÃO

Pela revisão bibliográfica apresentada vê-se que existe profusa literatura a respeito do problema da desarmonia oclusal após a polimerização e suas inúmeras causas.

A avaliação da literatura existente e dos dados obtidos pelos vários investigadores parece indicar que quase todos eles omitiram algumas das causas concorrentes, nunca considerando em uma só pesquisa todos os fatores capazes de

influir na desarticulação que costuma ocorrer após a polimerização das bases de dentaduras de resina.

Alguns não mencionam a substância empregada, outros não consideram a espessura das bases de dentaduras experimentais estudadas, outros ainda não fazem referência à pressão de moldagem, outros ignoram a importância do volume de resina que deve existir no molde na primeira prensagem experimental.

Ao que nos parece, alguns investigadores não possuíam por ocasião da realização de suas pesquisas, uma informação segura de algumas técnicas usuais de laboratório, e de dados previamente divulgados por outros autores.

V. CONCLUSÕES

A desarmonia oclusal das dentaduras após polimerizadas pode ser reduzida:

1. Pelo uso de fôlha de estanho em vez de substitutos, como um fator de estabilidade dimensional das bases de dentaduras.
2. Pelo uso de gesso pedra em vez de gesso comum nos três têrços durante a inclusão, observando-se corretamente as especificações de manipulação: proporção água/pó, tempo de espatulação, tempo de prês, etc.
3. Pelo uso de ciclos de polime-

rização de baixas temperaturas, numa tentativa de diminuir a contração térmica quando a mufla é resfriada.

4. Pelo uso de uma correta espessura das placas de base para, quando convertidas, ser possível maior libertação de tensões internas durante a moldagem e polimerização, e reduzir a possibilidade de libertação de tais tensões no produto final.

SYNOPSIS

A survey of literature on the inarticulation of acrylic resin dentures occurring during and after processing is made, and the information appraised.

Conclusions:

1. All phases of processing are important.
2. Investing materials, separating media, thickness of resin denture bases, pressures on closure of the mold, manipulation of resin, and curing cycles should be analyzed in conjunction when data of any investigation is to be interpreted.
3. Friction of the resin against the mold in molding procedures added to thickness of the bases seem to influence sub-

tancially on induction and releasing of stresses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALCOCK, B. H. & BEVAN, E. M. — The effect of packing pressure on the vertical dimension of complete dentures. *Austral. D.J.*, Sydney, 27: 28-30, Feb. 1955.
2. ANTHONY, D. H. & PEYTON, F. A. — Evaluating dimensional accuracy of denture bases with a modified comparator. *J. Pros. Den.*, St. Louis, 9: 683-692, Jul. 1959.
3. ANTHONY, D. H. & PEYTON, F. A. — Dimensional accuracy of various denture-base materials. *J. Pros. Den.*, St. Louis, 12: 67-81, Jan. 1962.
4. ATIYYAH, A. R. — Dimensional changes of the acrylic resin denture base. *Northwestern Univ. Bull.* 47: 9-15, Autumn 1947.
5. ATKINSON, H. F. & GRANT, A. A. — An investigation into tooth movement during the packing and polymerizing of acrylic resin denture base materials. *Austral. D. J.* Sydney, 7: 101-108, Apr. 1962.
6. COOPER, E. N. & SKINNER, E. W. — Dimensional stability of denture resins. *Abstr. J. D. Res.*, Chicago, 32: 714, Oct. 1953.
8. FAIRHURST, C. W. & RYGE, G. — Tin-foil substitute; warpage and crazing of acrylic

- resin. *J. Pros. Den.*, St. Louis, 4: 274-287, Mar. 1954.
9. FAIRHURST, C. W. & RYGE, G. — Effect of tin-foil substitutes on the strength of denture base resins. *J. Pros. Den.*, St. Louis, 5: 508-513, Jul. 1955.
 10. KERN, W. R. — Possible dimensional changes in denture base materials. *J. A. D. A.*, Chicago, 28: 1952-1958, Dec. 1941.
 11. KYDD, W. L. — Complete denture base deformation with varied occlusal tooth form. *J. Pros. Den.*, St. Louis, 6: 714-718, Sep. 1956.
 12. MAHLER, D. B. — Inarticulation of complete dentures processed by the compression molding technique. *J. Pros. Den.*, St. Louis, 1: 551-559, Sep. 1951.
 13. MCCRACKEN, W. L. — An evaluation of activated methyl methacrylate denture base materials. *J. Pros. Den.*, St. Louis, 2: 68-83, Jan. 1952.
 14. MIRZA, F. D. — Dimensional stability of acrylic resin dentures; clinical evaluation. *J. Pros. Den.*, St. Louis, 11: 848-857, Sep. 1961.
 15. MOLNAR, E. J. & MOORE, T. E. — Tin-foil substitutes for processing acrylic dentures and their effect on the finished product. *Abstr. J. D. Res.*, Chicago, 22: 203, Jun. 1943.
 16. MOWERY, W. E., et alii — Dimensional stability of denture base resins. *J. A. D. A.*, Chicago, 57: 345-353, Sep. 1958.
 17. PERLOWSKI, S. A. — Investment changes during flasking as a factor of complete denture malocclusion. *J. Pros. Den.*, St. Louis, 3: 497-499, Jul. 1953.
 18. PEYTON, F. A. — Packing and processing denture base resins. *J. A. D. A.*, Chicago, 40: 520-528, May, 1950.
 19. PEYTON, F. A., et alii — Restorative dental materials. St. Louis, Mosby, 1960. 542 p.
 20. PEYTON, F. A., et alii — Some comparisons of self-curing and heat-curing denture resins. *J. Pros. Den.*, St. Louis, 3: 332-338, May. 1953.
 21. PEYTON, F. A. & MANN, W. R. — Acrylic and acrylic-styrene resins; their properties in relation to their uses as restorative materials. *J. A. D. A.*, Chicago, 29: 1852-1864, Oct. 1942.
 22. PRYOR, W. J. — Internal strains in denture base materials. *J. A. D. A.*, Chicago: 30: 1382-1389, Sep. 1943.
 23. ROBINSON, J. M. — Electric thermo-duct for dry heat processing of acrylic dentures. *New Zealand D. J.*, Auckland, 49: 37-38, Jan. 1953.
 24. SCHUYLER, C., et alii — Processing acrylic dentures; compression and injection method. *U. S. Naval M. Bull.*, 43: 297, Aug. 1944.
 25. SKINNER, E. W. — Acrylic resins; an appraisal of their use in dentistry. *J.A.D.A.*, Chicago: 39: 261-268, Sep. 1949.
 26. SKINNER, E. W. — The sci-

- ence of dental materials. 4th ed., Philadelphia, Saunders, 1954, XII + 456 p.
27. SKINNER, E. W. & COOPER, E. N. — Physical properties of denture resins; part. I. Curing shrinkage and water sorption. *J. A. D. A.*, Chicago, 30: 1845-1852, Dec. 1943.
 28. SKINNER, E. W. & JONES, P. M. — Dimensional stability of self-curing denture base acrylic resin. *J. A. D. A.*, Chicago, 51: 426-431, Oct. 1955.
 29. STECK, N. S. — Measurements of vertical dimension of processed dentures. *J. D. Res.*, Chicago, 29: 616-621, Oct. 1950.
 30. SWEENEY, W. T. — Denture base material; acrylic resins. *J. A. D. A.*, Chicago, 23: 1863-1873, Nov. 1939.
 31. SWEENEY, W. T., et alii — Acrylic resins for dentures. *J. A. D. A.*, Chicago, 29: 7-33, Jan. 1942.
 32. TAYLOR, P. B. — Acrylic resins; their manipulation. *J. A. D. A.*, Chicago, 28: 373-387, Mar. 1941.
 33. TAYLOR, P. B. & FRANK, S. L. — Low temperature polymerization of acrylic resins. *J. D. Res.*, Chicago, 29: 486-492, Aug. 1950.
 34. TYLMAN, S. D. & PEYTON, F. A. — Acrylic and other dental resins. Philadelphia, Lippincott, 1946. XIII + 480 p.
 35. VIEIRA, D. F. — Influência de materiais e métodos sobre a posição relativa dos dentes na construção de uma base de dentadura. Tese. Faculdade de Farmácia e Odontologia da Universidade de São Paulo, 1958. 112; LXXII p.
 36. WOELFEL, J. B., et alii — Dimensional changes occurring in dentures during processing. *J. A. D. A.*, Chicago, 61: 413-430, Oct. 1960.