

## RETENÇÃO OU "ADESIVIDADE" DO ACRÉSCIMO DE MISTURAS DE ZnO/EUGENOL AO MATERIAL JÁ ENDURECIDO, NAS MOLDAGENS DE PRÓTESES TOTAIS

*Prof. Léo Werner Suffert\**

*Prof. Ennio Pessôa\*\**

SUFFERT, Léo Werner & PESSÔA, Ennio. Retenção ou "adesividade" do acréscimo de misturas de ZnO/eugenol ao material já endurecido, nas moldagens de próteses totais. *Revista da Faculdade de Odontologia, Porto Alegre, 21-22-23-24: 75-85, 1979/82.*

Descritores: PASTAS DE ÓXIDO DE ZINCO EUGENOL, ADESIVIDADE MATERIAIS ODONTOLÓGICOS, MOLDAGEM

### RESUMO

Sendo procedimento comum, nas técnicas de moldagens de próteses totais, bem como nas moldagens de partes muco-suportadas de próteses parciais, o acréscimo ou correção, através de novas misturas de ZnO/Eugenol, a moldagens já feitas, preocupou-nos o aspecto de uma eventual maior ou menor retenção ou "adesão" entre o material já endurecido e o acrescentado.

Procurou-se a obtenção desta formação por meio de ensaios de resistência à tração em que uma série de corpos de prova continha apenas o material como se fora a moldagem inicial. Na outra série de corpos de prova, simulando as condições bucais de uso, acrescentavam-se novas misturas, às já endurecidas.

Este acréscimo, pelo método de elaboração de corpos de prova por nós idealizado, permanecia, invariavelmente, no centro geométrico dos C.P's.

Cinco marcas de pastas de ZnO/Eugenol, comumente encontradas em nosso mercado de artigos odontológicos, foram utilizadas nesta investigação.

Os resultados, apresentados na forma de Gráficos e Tabelas, foram submetidos à análise estatística.

Muito embora o acréscimo do material adicional em cada uma das cinco pastas ocasionasse uma redução em sua resistência à tração, tal redução era significativa na pasta "A", à nível de .05; era significativa nas pastas "B", "D" e "E" a nível de .01, não sendo, no entanto, significativas, na pasta "C".

\*Professor Catedrático de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia/UFRGS

\*\*Professor Adjunto de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia/UFRGS

## 1. INTRODUÇÃO

Em outra publicação<sup>6</sup>, através de extensa revisão bibliográfica, verificamos que, em relação às pastas de óxido de zinco/eugenol, encontramos apenas duas pesquisas<sup>3,4</sup> que procuraram verificar a propriedade de resistência à tração destes materiais.

Isto ocorre, não obstante a Norma Australiana haja estipulado que estes materiais devam ser submetidos ao ensaio de tração e apresentar um mínimo de resistência à tração, correspondente ao valor de 3.000 g/cm<sup>2</sup>.

Também, no que se relaciona ao ensaio de resistência à compressão, encontramos apenas os resultados apresentados por Asgar e Peyton<sup>1</sup>, que nos permitem, mais adiante, cotejarmos estas duas propriedades mecânicas.

Utilizadas na moldagem para próteses totais, bem como na moldagem das partes muco-suportadas de próteses parciais, as pastas de óxido de zinco/eugenol apresentam<sup>2</sup> uma reação de endurecimento que envolve processos químicos e físicos. Trata-se de um composto *Zinco-Eugenolato* (C<sub>10</sub> H<sub>11</sub> O<sub>2</sub>)<sub>2</sub> Zn, ocorrendo a formação ZnO embebido numa matriz de cristais longos de zinco-eugenolato, sendo o excesso de eugenol absorvido tanto pelos cristais de zinco-eugenolato como pelos de ZnO.

Os dados obtidos através de absorção infra-vermelha<sup>2</sup>, sugerem que o zinco-eugenolato é um composto de quelação!

Esta é, possivelmente, a razão pela qual torna-se possível aos protesistas efetuarem "acréscimos" de novas

misturas de óxido de zinco/eugenol, a moldagens já feitas, complementando-as, por conseguinte, efetuando "correções", enfim.

Sendo este tipo de procedimento (acréscimo ou correção de moldagem) bastante comum nas técnicas de moldagem, principalmente em próteses totais, preocupou-nos o seguinte aspecto: qual seria o grau de adesividade ou "retenção" destes "acréscimos" às pastas já endurecidas?

A obtenção desta informação se constitui, precisamente, no objetivo principal do presente trabalho, ou seja: *verificar, através do ensaio de resistência à tração, a "adesividade" ou retentividade dos acréscimos acima mencionados às pastas já endurecidas, comparando estes valores com os valores de resistência à tração das pastas em si, ou seja, sem os acréscimos.*

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Materiais utilizados e sua manipulação

Foram utilizadas nesta pesquisa 5 marcas de pastas zincoenólicas, comumente encontradas em nosso mercado de artigos odontológicos, cujos nomes, fabricantes bem como série e nº de partida, se encontram na Tabela de Nº 1.

As proporções ZnO/Eugenol eram as indicadas pelos respectivos fabricantes. Como a indicação de proporção mencionava *comprimentos iguais de ambas as pastas*, após ensaios piloto, obtinhamos as proporções de cada uma das pastas, por pe-

sagens, para o que utilizamos uma balança Metler P-1200 com sensibilidade de 0,001 g.

As proporções das pastas, bem como o tempo de espatulação e o tempo de permanência na Estufa à 37°C e U.R. 100%, antes da elaboração do ensaio propriamente dito, constam da Tabela de Nº 2.

Procedia-se à espatulação, através de espátula de aço inoxidável semi-flexível, sobre uma laje de vidro.

O tempo de permanência na estufa correspondia ao tempo indicado pelo fabricante, durante o qual o material deveria permanecer, imóvel, na boca do paciente, antes de sua remoção. Deste modo procuramos simular as condições bucais, quando da utilização destes materiais.

## 2.2 Matriz para elaboração dos corpos de prova

O conjunto para a elaboração dos corpos de prova e subsequente realização do ensaio de tração, pode ser observado na Figura de Nº 3, já montado na máquina de ensaio. A máquina em questão era uma Máquina de Ensaio Universal com capacidade para 250 Kp de marca VEB Thüringer Industriewerk Rauenstein, tipo I, com escalas para 50, 100 e 250 Kp. Sua movimentação era por rotação manual, sistema biela, uma adaptação por nós elaborada, que permitia aumento mais lento e uniforme de carga, dando, conseqüentemente maior sensibilidade ao sistema. Detalhes do que constituíam as "moldeiras" para elaboração dos corpos de prova, podem ser vistos nas Figuras de Nº 1 e 2.

## 2.3 Elaboração dos corpos de prova

Espatulado o material, colocava-se o mesmo, em ligeiro excesso, em cada uma das metades da "moldeira" (Fig. 1) adaptando em uma delas o cilindro de cartolina (Fig. 2).

Com uma leve pressão comprimia-se as metades de cada uma das "moldeiras" ocasião em que o excesso de material extravasava através das pequenas perfurações (Fig. 2).

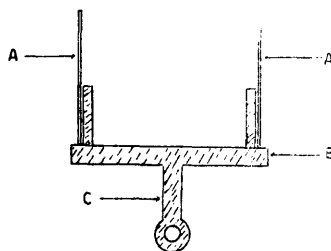


FIG. 1 — Metade da "moldeira" que se pode observar à Fig. 3.

A — Cilindro de papel cartolina  
B — Moldeira de latão  
C — Suporte da moldeira

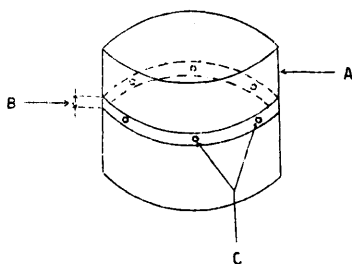


FIG. 2 — Detalhe do cilindro de cartolina.

A — Cilindro de cartolina  
B — Espaço para o "material adicional" (3 mm)  
C — Perfurações de 1,5 mm de diâmetro para escape do excesso do material adicional.

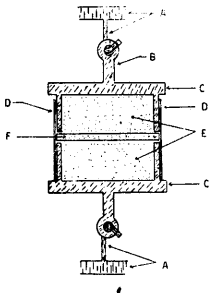


FIG. 3 — *Conjunto montado para o ensaio de tração.*

A — Suporte da máquina de ensaio B — Suporte da moldeira  
C — Moldeira D — Cilindro de cartolina E — Material nas moldeiras F — Material adicional.

Ao mesmo tempo em que se exercia esta leve pressão, controlava-se, por intermédio de um calibrador, a distância entre as "bases" da moldeira (C — Fig. 3), o que ocasionava uniformidade de comprimentos de todos os corpos de prova. A altura dos C.P's era, invariavelmente de 17 mm. Quando havia material adicional, a espessura deste último era de 3 mm. O diâmetro dos C.P's era de 1,57 cm, dando, em consequência, uma área de 1,936 cm<sup>2</sup>.

Quando da elaboração dos C.P's "COM material adicional" a operação era feita em duas etapas:

1ª — Preenchia-se cada uma das moldeiras (Fig. 1) sem cartolina. Removia-se o excesso alisando os bordos por intermédio de uma espátula e, imediatamente levavam-se ambas as moldeiras para a estufa;

2ª — Decorrido o tempo de permanência na estufa, removiam-se as moldeiras, efetuava-se nova proporção e nova mistura (do material "adicional"), mistura que era adicio-

nada a uma das moldeiras. Adaptava-se em seguida o cilindro de cartolina e pressionava-se com a outra moldeira, ficando o conjunto conforme se pode observar na Fig. 3. Este conjunto era imediatamente colocado na estufa, onde permanecia conforme os tempos constantes da Tabela de Nº 2.

Terminada a elaboração dos corpos de prova, respectivamente COM e SEM material adicional, eram os mesmos levados à máquina de ensaio, mensuradas as suas cargas de rupturas e calculadas as suas resistências à tração.

### 3. RESULTADOS OBTIDOS: SUA INTERPRETAÇÃO

Os resultados obtidos podem ser observados, através do Gráfico de Nº 1 bem como através das Tabelas de Nº 3 e 4.

3.1 A observação do Gráfico de Nº 1 nos permite afirmar que o acréscimo do material adicional em cada uma das cinco pastas ocasionou uma redução em sua resistência à tração! Os percentuais destas reduções, bem como a sua significância (Testes de "F", "t" e "DMS"), podem ser observados na Tabela de Nº 3. Os valores médios, desvios padrões e variâncias, por sua vez, podem ser observados na Tabela de Nº 4.

3.1.1 A análise estatística, no entanto, nos informa que a redução na resistência à tração ocasionada pelo acréscimo de material adicional, NÃO é significativa na pasta "C". É significativa a nível de .05 na pasta "A". É significativa a nível de .01 nas pastas "B", "D" e "E".

3.1.2 Em conseqüência poderia se inferir que, a ser utilizada a técnica do acréscimo de material adicional, no sentido de efetuar correções de moldagens com pastas de ZnO-Eugenol, dever-se-ia dar preferência à pasta "C".

3.2 SEM MATERIAL ADICIONAL. Comparando os valores médios de resistência à tração entre as diferentes pastas, verificamos que, para um DMS .05 = 1,2034 e um DMS .01 = 1,9958 existem diferenças estatisticamente significativas a nível de .05 nas interações: A-B; A-C; e C-E. Nas demais não existem diferenças significativas. (A-D; A-E; B-C; B-D; B-E; C-D; e D-E).

3.3 COM MATERIAL ADICIONAL. Comparando os valores médios de resistência à tração entre as diferentes pastas COM material adicional, verificamos que, para um DMS .05 = 0,536 e um DMS .01 = 0,779, existe diferença estatisticamente significativa a nível de .05 na interação A-D. As diferenças são estatisticamente significativas a nível de .01 nas interações: A-C; B-C; C-D; e D-E. Nas demais não existem diferenças significativas. (A-B; A-E; B-D; B-E; e C-E).

3.4 Comparando-se os resultados de Donnison<sup>3</sup> e Hempton<sup>4</sup> com os de Asgar<sup>1</sup>, (Tabela Nº 5) verifica-se que os valores de resistência à compressão apresentam-se 10 vezes maiores que os de tração. A mesma comparação com relação aos resultados de nossa investigação informa que os valores de resistência à compressão encontrados por Asgar<sup>1</sup>, são 13 vezes maiores que os valores de resistência à tração que nós encontramos.

## CONCLUSÕES

O acréscimo de material adicional em cada uma das cinco pastas de óxido de zinco-eugenol por nós pesquisada ocasionou uma redução em sua resistência à tração. Em outras palavras, a retenção ou "adesão" entre o material já endurecido e o acrescentado ficou reduzida.

Tal redução, no entanto, não era significativa na pasta Equalizing, sendo significativa a nível de .05 na pasta S.S.White e altamente significativa (à nível de .01) nas pastas Luralite, Lysanda e Horus.

## SUMMARY

In the techniques for obtaining impressions of edentulous mouths with zinc oxide — eugenol impression materials it is common procedure to add newly mixed material to the already hardened impression in order to improve or "correct" the impression.

It was our purpose to find out about the retentive or "adhesive" qualities of the above mentioned "additions" to the hardened material.

To obtain this information we used a tensile strenght test in which the "added" material remained in the geometrical center of the test samples. As a comparison, test samples were also used, without added material.

Five of the most widely used zinc-oxide/eugenol impression materials in Brazil were utilized throughout the experiments.

The results, presented through Graphs and Tables, were statistically analysed.

The addition of newly mixed material to already hardened material caused a reduction in tensile strenght values in all five impression pastes. This reduction, however, was not significant in paste "C"; it was significant (.05) in paste "A" and highly significant (.01) in pastes "B", "D" and "E".

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASGAR, K. & PEYTON, F.A. Physical properties of corrective impression pastes. *J.Pros.Dent.*, 4(4):555-567, Jul 1954.
2. COPELAND, H.I. et alii. Setting reaction of zinc oxide and eugenol. *J.Res. of NBS*, 55(3):133-138, Set. 1955.
3. DONNISON, J.A. Zinc oxide eugenol impression pastes. *Austr.D.J.*, 5(5): 262-263, Oct. 1960.
4. HEMPTON, J.B. & BEVAN, E.M. Proportioning zinc oxide - eugenol impression paste. *Austr.D.J.*, 9:186-190, Jun. 1964.
5. SKINNER, E.W.; COOPER, E.N. & ZIEHM, H.W. Some physical properties of zinc oxide - eugenol impression pastes. *JADA*, 47(4):449-455, Oct. 1950.
6. SUFFERT, L.W. & PESSÔA, E. Alterações dimensionais em pastas de óxido de zinco/eugenol: um novo método para sua mensuração. *Rev.Fac.Odont. UFRGS*, 18-19-20:39-55, 1976/78.

TABELA Nº 1

LEGENDA	MATERIAL	FABRICANTE	SÉRIE/Nº PARTIDA
A	Pasta S.S. White	S.S.White Art. Dent. S.A.	75-5458/300179
B	Pasta Luralite	Kerr Manufacturing Co.*	3604/09157
C	Pasta Equalizing	Kerr Manufacturing Co.*	3604/00142
D	Pasta Lysanda	Laboratórios Lysanda Ltda	não consta
E	Pasta Horus	Herpe Produtos Dent. - RJ	não consta

\*-Importado e embalado p/Kerr Ind. e Com. Ltda., SP

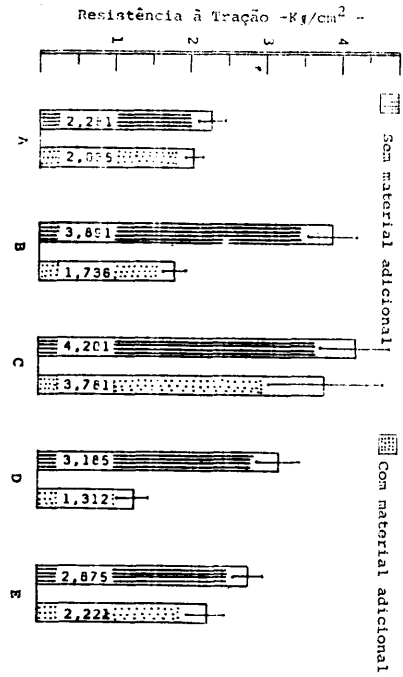


Gráfico nº 1

TABELA Nº 2

MATERIAL	PROPORÇÃO EM PESO		TEMPO DE ESPATULAÇÃO  (segundos)	TEMPO DE PERMANÊNCIA DO C.P. NA ESTUFA A 37°C E 100% DE U.R.  (minutos)
	ÓXIDO DE ZINCO (gramas)	EUGENOL (gramas)		
A	3,00	2,75	45	5
B	7,25	1,75	30	3,30
C	4,50	1,50	90	3,30
D	3,00	2,75	45	3
E	2,76	2,35	45	5



TABELA Nº 3  
RESISTÊNCIA À TRAÇÃO (g/cm<sup>2</sup>)

Legenda	Sem Material Adicional	Com Material Adicional	Diferença	% Perda	Significância
A	2.281	2.035	246	10,78%	*
B	3.891	1.736	2.155	55,38%	**
C	4.201	3.781	420	9,98%	n.s
D	3.185	1.312	1.873	58,81%	**
E	2.875	2.221	654	22,75%	**

TABELA Nº 4

RESISTÊNCIA À TRAÇÃO (g/cm<sup>2</sup>)

(Média - Desvio padrão - Variância)

LEGENDA	SEM MATERIAL ADICIONAL			COM MATERIAL ADICIONAL		
	$\bar{x}$	s	s <sup>2</sup>	$\bar{x}$	s	s <sup>2</sup>
A	2.281	105	19.920	2.035	101	10.187
B	3.891	284	80.881	1.736	149	22.179
C	4.201	439	192.946	3.781	738	545.169
D	3.185	303	91.576	1.312	185	34.134
E	2.875	181	32.797	2.221	253	64.067

TABELA Nº 5

ENSAIOS DE TRAÇÃO E COMPRESSÃO: COMPARAÇÃO DE RESULTADOS, COM OS DE OUTROS INVESTIGADORES.

TRAÇÃO – DONNISON <sup>3</sup>	TRAÇÃO – HEMPTON <sup>4</sup>	TRAÇÃO – SUFFERT/PESSÓA
$\bar{x}$ – 4.329 g/cm <sup>2</sup>	$\bar{x}$ – 4.100 g/cm <sup>2</sup>	$\bar{x}$ – 3.287 g/cm <sup>2</sup>
s – 1.556	s – 1.711	s – 773
s <sup>2</sup> 2.421.548	s <sup>2</sup> 2.926.667	s <sup>2</sup> 598.099
7 pastas	9 pastas	5 pastas
<b>COMPRESSÃO – ASGAR<sup>1</sup></b>		
$\bar{x}$ – 43.450 g/cm <sup>2</sup>		
s – 19.192		
s <sup>2</sup> 368.347.233		