ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS EM PASTAS DE ÓXIDO DE ZINCO/EUGENOL: UM NOVO MÉTODO PARA SUA MENSURAÇÃO

* Prof. Léo Werner Süffert

** Prof. Ennio Pessôa

SÜFFERT, Léo Werner & PESSÔA, Ennio. Alterações dimensionais em pastas de óxido de zinco/eugenol: um novo método para sua mensuração. *Revista da Faculdade de Odontologia, Porto Alegre*, 18/19/20: 39-55, 1976/8.

Descritores: PASTAS DE ÓXIDO DE ZINCO/EUGENOL, ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS

MATERIAIS ODONTOLÓGICOS — MOLDAGEM

RESUMO

Após um levantamento bibliográfico à respeito de pastas zincoenólicas e, selecionando os trabalhos mais representativos, realizamos ensaios de alterações dimensionais com 4 marcas das referidas pastas, das mais utilizadas pelo cirurgião-dentista brasileiro.

Segundo informações pessoais de vários investigadores citados em nossa bibliografia, trata-se de uma propriedade difícil de verificar com precisão, dadas as características de muita viscosidade e pegajosidade destes materiais.

Por este motivo utilizamos um método diferente, idealizado em nosso

laboratório, para verificação de alterações dimensionais de pastas zincoenólicas.

Os resultados que apresentamos através dos diversos gráficos e tabelas que constam do presente trabalho, demonstram alterações dimensionais desde 0,003% até 0,102%, valores estes que, provavelmente, possam ser considerados negligenciáveis sob o ponto de vista clínico.

O que nos chamou a atenção, no entanto, foram os elevados valores de desvio padrão e variância, indicativos de elevada variabilidade dentro dos diversos ensaios.

O método utilizado já havia, entanto, comprovado sua alta reprodutibilidade quando utilizado na verificação

---

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

ção de alterações dimensionais de mercaptanas e siliconas.

Uma hipótese para o fato aqui verificado (e que pretendemos pesquisar numa próxima investigação), é a de que, durante a armazenagem destes materiais, acondicionados à semelhança de dentifrícios, poderá estar ocorrendo a sedimentação dos componentes de maior densidade.

Consequentemente haveria o desequilíbrio na composição, inobstante o método utilizado para estabelecer a proporção entre as duas pastas, tanto por pêso, como por medida de comprimento, acarretando isto uma variabilidade de composição em cada mistura.

1. INTRODUÇÃO

Na moldagem de próteses totais e mesmo, no que se refere à parte muco-suportada, nas próteses parciais, à partir de 1930, as Pastas de ZnO-Eugenol passaram a ter cada vez mais aceitação de parte dos cirurgiões-dentistas.

Sua utilização ficou um pouco reduzida com o advento das mercaptanas, siliconas e poliéteres, mas nem por isso deixam de apresentar excelentes resultados, quando utilizadas adequadamente, nos procedimentos e técnicas indicados.

Estas pastas de um óxido metálico, são geralmente baseadas em combinações de óxido de Zinco em Eugenól. As formulas dos produtos comerciais não tem sido publicadas, entretanto Ross¹³, sugeriu uma fórmula dentre as várias combinações que experimentara em 1934, e que é a seguinte: 85 partes de ZnO e 15 par-

tes de colofônia, constituindo o pó. O líquido, por sua vez, era constituído por 60% de ugenól, 35% de Balsamo de Canadá e 5% de Balsamo do Perú.

Várias propriedades e características das muitas marcas comerciais destes produtos, que surgiram no mercado de artigos dentários à partir de então, foram pesquisadas, por diferentes pesquisadores, em diferentes épocas e, é importante que se registre, com alguma freqüência, por métodos e equipamentos algo distintos.

Além disso, nem sempre pode perceber na propriedade pesquisada e particularmente, na maneira como está sendo pesquisada em laboratório, correlação ou relevância clínica da mesmas.

As características pesquisadas inicialmente, diziam respeito à composição e natureza fundamental de reações entre o óxido de zinco e o eugenól, seus principais componentes.

Vários pesquisadores abordaram as pastas zincoenólicas sob este aspecto, alguns deles relacionando modificações de composição com propriedades de endurecimento. 3, 5, 9, 13, 14, 19.

Até o surgimento de Especificações, de parte da American Dental Association⁴, aliás, a preocupação dos investigadores se relacionava com reações e propriedades de endurecimento tais como consistência de mistura, consistência no momento da moldagem propriamente dito, tempo de permanência na boca para posterior remoção etc.

Antes da 1ª revisão da Especificação Nº 16 da A.D.A.⁴, um dos requi-

sitos estipulados era o de que não houvesse mais do que 17% de Eugenól presente na composição.¹² Presentemente não existe esta limitação, bastando, no entanto, que o fabricante indique na embalagem conteúdo e seu percentual de Eugenól.

Algumas pesquisas^{2, 6, 10} foram realizadas, com o objetivo de fornecerem subsídios para uma eventual Especificação para estes materiais, o que logo se concretizou.⁴

Julgava-se importante conhecer o grau de viscosidade destes materiais no momento em que fossem levados em contato com os tecidos bucais para a moldagem, quando então, de acordo com a maior ou menor flacidez dos referidos tecidos, bem como, de acordo com a maior ou menor viscosidade do material poderia ocorrer mais ou menos deslocamento de tecidos.

O ensaio laboratorial que objetivava dar esta informação foi denominado: Ensaio de Consistência e foi realizado por muitos pesquisadores. 1, 2, 6, 7, 10, 12, 15, 16, 17, 19

Outro fator importante, dizia respeito às várias etapas de aumento de viscosidade, face a reações químicas^{3, 9}, informando ao cirurgião-dentista quanto tempo ele dispunha para manipular o material, inseri-lo na moldeira e posicioná-lo "in situ", na boca do paciente.

De outro lado, era importante também, saber quanto tempo o material deveria permanecer, imóvel, na boca do paciente, antes que pudesse ser removido com segurança.

A obtenção destas informações foi tentada de várias maneiras, procurando os investigadores, com maior

ou menor sucesso, ensaios laboratoriais que se relacionassem com a situação clínica na utilização do material.

Alguns utilizaram com este objetivo, a agulha de Gillmore de 1/4 de libra e obtinham o que se convencionou chamar de Presa Inicial e Presa Final. 1, 2, 6, 9, 10, 16

Outros utilizavam, neste sentido, a agulha de Vicat. 7, 12, 14, 15, 18

Outros ainda, utilizaram o Pene-trômetro de Krebs⁵, como o recomendou posteriormente a Especificação.⁴

A Presa Inicial, nos dias atuais e, segundo as referidas normas⁴, tem sido verificada através de uma barra cilíndrica de 2,4 mm de diâmetro e pesando 10 gramas.¹²

Ao término da reação química e, dadas as características de pastas zincoenólicas, este material pode se apresentar num maior ou menor estado de rigidez.

O ensaio laboratorial que objetivava dar esta informação foi realizado mediante a agulha de Vicat¹⁵, inicialmente, sendo substituído, após a aceitação das Especificações⁴, pelo Pene-trômetro de Krebs. 10, 12, 16.

Todo material de moldagem, para ser eficiente, deve ser capaz de reproduzir os mínimos detalhes anatómicos existentes na boca e, neste sentido, vários investigadores tentaram ensaios laboratoriais que fornecessem esta informação. 1, 2, 6, 10.

As resistências à compressão¹ e à tração^{6,7} também foram motivos de estudo.

Mais recentemente, a idéia inicial de Wilson^{20, 17} tem obtido cada vez mais aceitação, para mensurar, com enorme precisão, as diversas etapas

de endurecimento da pastas zinco-enólicas.

Wilson utiliza o que denominou de "Reômetro», uma adaptação de um aparelho utilizado para medir a velocidade de polimerização de borrachas. O método do "Reômetro", já aceito nas Especificações Britânicas é, em nosso entender, aquele que, além de maior precisão, nos fornece informações, através de ensaios laboratoriais, de maior correlação com a situação clínica e de suma relevância.

Apenas duas pesquisas ^{15, 17}, dentre as muitas que compulsamos e das quais fazemos constar apenas 20 em nossas referências bibliográficas, procuraram verificar ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS destes materiais, decorrentes de suas reações químicas.

Segundo informações obtidas de muitos investigadores, cujos trabalhos citamos, trata-se de uma propriedade, "possivelmente pouco relevante, mas definitivamente muito difícil de verificar", dadas as características de muita viscosidade e pegajosidade do material!

O presente trabalho tem, precisamente, como objetivo principal, mensurar as alterações dimensionais de algumas pastas de ZnO-Eugenól, por um método diferente e de maior produtividade, do que as até então sugeridas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 MATRIZ PARA ELABORAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

O conjunto de peças que compunha a matriz para elaboração dos cor-

pos de prova, era constituído de 5 partes desmontáveis, A, B, C, D e E, conforme se pode observar na Fig. de nº 1

"A" = Uma base retangular de acrílico (30 mm de largura por 60 mm de comprimento e 3 mm de espessura) sobre a qual se apoiavam os corpos de prova, desde à sua obtenção até às posteriores mensurações de alterações dimensionais.

"B" = A base acima referida ("A") era "emoldurada" por uma placa de acrílico de 3 mm de espessura, tendo em sua parte central uma abertura retangular com dimensões levemente maiores que as bases "A". A placa possuía duas guias de referência "b₁" e "b₂", que serviam para posicionar, corretamente, as partes "C" e "D".

"C e D" = Duas placas de acrílico, as quais, unidas e posicionadas através das guias de referência "b₁" e "b₂", possuíam 1 em sua porção central uma abertura retangular de 56 mm por 19 mm. A espessura destas duas placas era de 2,9 mm. Estas medidas constituíam as dimensões dos futuros corpos de prova.

"E" = Uma placa retangular (30/60 mm) constituída de 2 lâminas de acrílico, coladas uma na outra. Uma lâmina tinha 3 mm de espessura (acrílico mais duro) e a outra lâmina tinha 1 mm de espessura (acrílico menos duro). Na superfície desta lâmina, à distância de 43,874 mm, existiam duas marcas de referência (depressões circulares) semelhantes a penetrações do tipo Brinell.

O conjunto das cinco partes, montado, pode ser observado na Fig. de Nº 2.

Figura 1

Figura 2

2.2 MATERIAIS UTILIZADOS E SUA MANIPULAÇÃO

Utilizaram-se 4 marcas de pastas zincoenólicas, comumente encontradas em nosso mercado de artigos odontológicos, cujos nomes, fabrican-

tes bem como série e nº de partida, constam da tabela de Nº 1.

As proporções ZnO/Eugenól, bem como o tempo de espatulação e o tempo de permanência na Estufa a 37°C e U.R.100%, dos corpos de prova de cada uma das pastas, constam da Tabela de Nº 2.

Tanto a proporção das pastas, bem como o seu tempo de espatulação, era os indicados pelos respectivos fabricantes. A indicação de proporção dizia comprimentos iguais de ambas

as pastas. Em ensaios piloto verificamos que necessitavamos, aproximadamente de 8 cm de cada uma das pastas.

TABELA N° 1

LEGENDA	MATERIAL	FABRICANTE	Série/N° 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

* Importado e embalado p/Kerr Ind. e Comércio Ltda.
Rua Antonio dos Santos Neto, 42, SP

O material correspondente às referidas dimensões, era pesado e face à distinta composição de cada uma das pastas, resultaram pesos diferentes, conforme se pode observar na Tabela de N° 2. A proporção consequentemente era obtida por pesagens, utilizando-se para este fim, uma balança Metler P-1200 com a sensibilidade de 0,001 g.

As pastas eram espatuladas sobre uma lagem de vidro, através de uma espátula de aço-inoxidável, semi-flexível, durante o tempo indicado pelo respectivo fabricante, permitindo-se obter uma mistura homogênea e de colaração uniforme.

Os espaços de tempo de "permanência na estufa", correspondiam ao tempo indicado pelo fabricante, durante o qual os materiais deveriam permanecer na boca dos pacientes, antes de sua remoção. Procurou-se

destarte, simular as condições bucais por ocasião de uma moldagem.

2.3 ELABORAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Antes da "montagem" da matriz, os bordos laterais da abertura da parte "B» foram revestidos, internamente, com papel celofane. Isto era necessário devido à grande adesividade e pegajosidade do material.

A parte superior da placa "A" era revestida com fita durex, perfeitamente lisa e plana.

A parte superior da placa "E", onde se encontravam as marcas, era revestida cuidadosamente com uma folha de estanho, (Globe-Extra Tough pure Tin-Foil N° 10, S. S. White Dent. Manf. Co.)

Montada a matriz, exceto a parte "E", após a manipulação do mate-

rial, colocava-se a mistura no interior da matriz, com leve excesso. Imediatamente comprimia-se o material com a placa "E", mantendo-se a pressão sob carga constante (1.700 g) até ao momento da posterior remoção da estufa.

O conjunto era levado à estufa, 2 minutos após o início da espatulação, lá permanecendo pelos espaços recomendados pelos fabricantes para permanência do material de moldagem na boca do paciente. (veja Tab. de N° 2)

2.4 PROCEDIMENTOS DAS MENSURAÇÕES

Após a retirada do conjunto da estufa, removia-se a placa "E"; remo-

viam-se os pinos retentores "b₁", permitindo tal operação, a retirada das placas "C" e "D" deslizando-as paralelamente às barras guias "b₂". Retirava-se então a placa "B», permanecendo o corpo de prova aderindo a placa "A".

Removia-se a folha de estanho, podendo-se observar agora na superfície do C. P. as duas marcas na forma de "calotas".

Imediatamente levava-se o C. P. apoiado na placa "A", ao microscópio de mensuração (Gaertner, sensibilidade de 0,002 mm) e media-se a distância entre as marcas de referência, tomando como base, as tangentes internas dos círculos .

TABELA N° 2

MATERIAL	PROPORÇÃO DE PESO		TEMPO DE ESPALHAÇÃO (segundos)	TEMPO DE PERMANÊNCIA DO C.P. NA ESTUFA A 37° E 100% DE U. R. (minutos)
	ÓXIDO DE ZINCO (gramas)	EUGENOL (gramas)		
A	6	5,5	45	5
B	14,5	3,5	39	3,30
C	9	3	90	3,30
D	6	5,5	45	3

A primeira leitura era feita imediatamente após a remoção dos C. P's. da estufa (5 minutos) e as leituras seguintes aos 30, 45, 60 minutos, sendo a última leitura após decorridas 24 horas.

Havia sido fixada à base do microscópio, uma guia de referência, que permitia o posicionamento da placa "A" com o C. P., de maneira precisa e sem mínima perda de tempo.

2.5 CALCULOS DOS PERCENTUAIS DAS ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS

Os valores para a porcentagem de alterações dimensionais eram calculados a partir da seguinte fórmula:

$$\frac{A - B}{C} \times 100 = \% \text{ Alteração dimensional}$$

em que: "A" era considerada como a primeira mensuração, realizada logo após a remoção do C. P. da estufa

"B" eram as leituras adicionais, consideradas individualmente, realizadas nas idades constantes da Tabela de Nº 3

"C" era a distância existente entre as duas marcas na matriz, e que era, precisamente, de 43,874mm.

Todos os resultados apresentados, se constituem da média de no mínimo cinco (5) ensaios e, os resultados foram submetidos à análise estatística (teste "F" e teste "t") para obtermos a indicação de seus níveis de significância. (Tabela de Nº 3 e 4)

3. RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos podem ser observados através dos Gráficos G₁, G₂, G₃ e G₄ bem como através das Tabelas de Nº 3 e 4.

3.1 Segundo se pode observar, conforme os Gráficos G₁ e G₂, todos

os materiais, exceto o material D, apresentaram valores negativos, ou seja, valores correspondentes à contração. Com a idade de 24 horas, no entanto, também o material D apresentava uma ligeira contração.

3.2 Analisando a significância entre as diferenças, conforme a idade dos corpos de prova, verificamos o seguinte:

3.2.1 30 minutos (G₃)

$$.05 = 2,306$$

$$t^9 = .01 = 3,355$$

$$.05 = 0,055$$

$$\text{DMS} = .01 = 0,079$$

todas as diferenças são altamente significativas, exceto a diferença entre os materiais A e B (x₁ e x₂) que é apenas significativa.

3.2.2 45 minutos (G₃)

$$.05 = 2,306$$

$$t_3 = .01 = 3,355$$

$$.05 = 0,041$$

$$\text{DMS} = .01 = 0,060$$

todas as diferenças são altamente significativas exceto a diferença entre os materiais A e B (x₁ e x₂) que não é significativa.

3.2.3 60 minutos (G_4)

$$.05 = 2,306$$

$t_g =$

$$.01 = 3,355$$

$$.05 = 0,035$$

DMS =

$$.01 = 0,051$$

todas as diferenças são altamente significativas.

3.2.4 24 horas (G_4)

$$.05 = 2,306$$

$t_g =$

$$.01 = 3,355$$

$$DMS = .05 = 0,083$$

$$.01 = 0,121$$

todas as diferenças são altamente significativas, exceto a diferença entre os materiais A e C (x_1 e x_3) que não é significativa.

3.3 Conforme se pode observar nas Tabelas de Nº 3 e 4, os maiores valores de Variância (variabilidade dentro do experimento) são os apresentados pelo material D (x_4) seguidos, em ordem decrescente, pelos materiais B (x_2), A (x_1) e C (x_3)

Tabela nº 3

Avaliação Estatística dos Materiais nas Diferentes Idades

Idade dos Corpos de Prova						
Material	30 Minutos			45 Minutos		
	Médias	s	s ²	Médias	s	s ²
	%	*Expo- ente-3	*Expo- ente-3	%	*Expo- ente-3	*Expo- ente-3
X_1^{**}	-0,056	21,753	0,473	-0,043	35,223	1,241
X_2^{+}	-0,041	32,484	1,055	-0,041	32,081	1,029
X_3^{++}	-0,023	14,195	0,201	-0,018	5,550	0,031
X_4^f	+0,040	62,276	3,878	+0,039	57,782	3,339

* O expoente³ para os valores destas colunas, não somente reduz o número de dígitos dos resultados originais, como permite cotejá-los. Ex.: $21,753^{-3} = 0,021753$.

** Pasta S.S.White + Pasta Luralite-Kerr ++ Pasta Equalizing .Kerr
f Pasta Lysanda.

TABELA 4

Avaliação Estatística dos Materiais nas Diferentes Idades

Marcas	Idade dos Corpos de Prova					
	60 Minutos			24 Horas		
	Médias	s	s ²	Médias	s	s ²
	%	*Expo- ente-3	*Expo- ente-3	%	*Expo- ente-3	*Expo- ente-3
X ₁ **	-0,065	39,443	1,556	-0,047	13,217	0,175
X ₂ +	-0,050	91,742	8,416	+0,102	54,048	2,921
X ₃ + +	-0,016	7,733	0,060	-0,042	25,961	0,674
X ₄ £	+0,028	49,659	2,466	-0,003	97,514	9,509

* O expoente-3 para os valores destas colunas, não somente reduz o número de dígitos dos resultados originais, como permite aqui, melhor cotejá-los. Ex.: 39,443-3 = 0,039443.

** Pasta S.S. White + Pasta Luralite - Kerr ++ Pasta Equalizing - Kerr £ Pasta Lysanda.

GRÁFICO I

GRÁFICO II

GRÁFICO III

GRÁFICO IV

4. CONCLUSÕES

As pastas de óxido de zinco-eugenól por nós analisadas apresentaram alterações dimensionais por ocasião de seu endurecimento, cujos valores iam desde 0,003% até 0,102%.

O novo método para a determinação de alterações dimensionais que apresentamos comprovava sua reprodutibilidade em relação à mercaptanas e siliconas.

A mesma reprodutibilidade, no entanto, não se verificou em relação a pastas de óxido de zinco-eugenól, conforme ficou evidenciado através dos elevados valores de desvio padrão e variância.

Sugere-se que, durante a armazenagem destes materiais, esteja ocorrendo a sedimentação dos componentes de maior densidade, havendo em consequência o desequilíbrio da composição.

O acondicionamento das pastas poderia ser a semelhança das resinas compostas, cabendo ao dentista a homogeneização de cada uma delas antes de efetuar a mistura de ambas, em proporções indicadas.

Este assunto será motivo de uma próxima investigação.

S U M M A R Y

After an extensive review of the literature, regarding zinc-oxide/eugenol impression pastes, we selected 20 of the most representatives as our

references. Through personal information of several of the investigators it was discovered that dimensional changes of these materials is one of the most difficult properties to be measured. A new method was developed to measure dimensional changes of 4 (four) of the most widely used zinc-oxide/eugenol impression materials in Brazil.

The results, presented through several graphs and tables showed that dimensional changes varied from 0,003%, values which may probably be considered negligible from a clinical point of view.

We noticed, however, high values for standard deviation and variance which indicate the high variability within the experiments.

Those values were not found when we used the same method with mercaptan and silicone impression materials, in which the measurement of dimensional changes was highly reproducible.

One hypothesis (which we intend to investigate in a later research) is that, during storage, a sedimentation could occur, of the components of greater density!

Consequently there might result a change in composition, independent of the method used to establish the proportion of the two pastes, be it by weight or measurement of length, which could be the cause of variability of the composition of each mixture!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASGAR, K. & PEYTON, F. A. Physical properties of corrective impression pastes, **J. Pros. Dent.** 4(4):555-567 Jul 1954
2. ASGAR, K. Physical properties of zinc oxide — eugenol impression pastes. **J. D. Res.** 33:693 (Abstr. Oct. 1954
3. BRAUER, G. M. et alii. The reaction of metal oxides with o-ethoxiben-zóic acid and other chelating agents. **J. D. Res.** 37(3):547-560 June 1958
4. COUNCIL FOR DENTAL RESEARCH. Council aproves A. D. A. Specification Nº 16 for impression paste — zinc oxide — eugenol type. **JADA** 63(1):164-167 Jul. 1961
5. COPELAND, H. I. et alii. Setting reaction of zinc oxide and eugenol. **J. Res. of NBS** 55(3):133-138 Set. 1955
6. DONNISON, JOAN A. Zinc oxide eugenol impression pastes. **Austr. D. J.** 5(5):262-263 Oct. 1960
7. HEMPTON, J. B. & BEVAN, E. M. Proportioning zinc oxide — eugenol impression paste. **Austr. D. J.** 9:186-190 Jun. 1964
8. HIGASHI, S. & YAJIMA, T. General researches for the impression material in the marquet. Part XI **Bull. Tokyo Med. Dent. Univ.** 7(4):623-631 Dec. 1960
9. MOLNAR, E. J. & SKINNER, E. W. A study of the zinc oxide-rosin cements. I. Some variables which affect the hardening time. **JADA** 29 (1-6): Jan-Jun. 1942
10. MYERS, G. E. & PEYTON, F. A. Physical propoerties of the zinc oxide-eugenol impression pastes. **J. D. Res.** 40(1):39-48 Jan-Feb. 1961
11. PHILLIPS, R. W. Review of impression materials. **Internat. D. J.** 7:701-717 Set. 1954
12. PINTO, F. E. Compuestos zinquenólicos para impresiones. **Rev. O. Arg.** 52:263-269 Jul. 1964
13. ROSS, R. A. Zinc oxide impression pastes. **JADA** 21:2029-2032 Nov. 1934
14. RUHNKE, L. A. & GUERRINI, R. Influencia de solventes organicos

nas características físicas das pastas zincoenólicas. I. Influência do xilol. **An. Fac. Odont. Piracicaba** 1:37-44 1958

15. SKINNER, E. W.; COOPER, E. N. & ZIEHM, H. W. Some physical properties of zinc oxide — eugenol impression pastes. **JADA** 41(4):449-455 Oct. 1950
16. STAFFORD, G. D. & WILSON, H. J. A study of the zinc oxide — eugenol type impression materials. **Brit. D. J.** 117:108-112 Aug. 1964
17. TYAS, M. J. & WILSON, H. J. Properties of zinc oxide — eugenol impression pastes. **Brit. D. J.** 129(10):461-466 Nov. 1970
18. VIEIRA, D. F. Pastas zincoenólicas. **An. Fac. Farm. Odont. U. S. P.** 10:329-347 1952
19. VIEIRA, D. F. & CESAR, A. Influência da adição de breu, acetato de zinco e óleo de oliva, sobre o tempo de presa e a consistência de misturas à base de óxido de zinco e eugenól. **R. Fac. Odont. S. Paulo** 5(2): 95-104 Abr-Jun 1967
20. WILSON, H. J. A method of assessing characteristics of impression materials. **Brit. D. J.** 117(12):536-540 Dec. 1964