**OS REVESTIMENTOS BRASILEIROS NA ATUALIDADE, FACE
AOS REQUISITOS DE SUAS NORMAS OU ESPECIFICAÇÕES
(A influência de condições Higroscópicas de Prêsa em suas
Curvas de Expansão Térmica)**

Professor Léo Werner Süffert

Professor Catedrático de Materiais
Dentários da Faculdade de Odonto-
logia, UFRGS; Chefe do Departamen-
to de Materiais Dentários.

Professor Ennio Pessoa

Professor Adjunto de Materiais Den-
tários da Faculdade de Odontologia,
UFRGS.

SINOPSE

Os revestimentos utilizados em fundições odontológicas, são em última análise, os principais responsáveis pelo sucesso ou insucesso de restaurações fundidas, em relação à futura performance clínica das mesmas, quando em uso. Eles determinam o ajuste ou não das referidas fundições. Para que neste sentido possam cumprir sua missão, é imprescindível que possuam certas qualidades, características ou **REQUISITOS MÍNIMOS**, estipulados e aceitos através de **NORMAS** ou **ESPECIFICAÇÕES**.

No presente trabalho, investiga-ram-se 6 diferentes revestimentos

odontológicos: 5 de fabricação nacional (dos quais 3 em fase experimental) e 1 de procedência norte-americana. Verificou-se que os dois revestimentos nacionais mais utilizados pelos cirurgiões-dentistas brasileiros, **NÃO** preenchem os requisitos mínimos preconizados pela Norma!

A análise dos revestimentos nacionais em fase experimental de produção, nos permite alimentar a esperança de que, brevemente, os cirurgiões-dentistas brasileiros possam realmente dispor de um revestimento de fabricação nacional que preencha inteiramente a Norma!

Sugerimos ainda, na investigação, um método modificado para a verificação das alterações dimensionais

nestes materiais, mais condizente com a continuidade dos procedimentos técnicos que se seguem na elaboração de restaurações odontológicas fundidas.

1. INTRODUÇÃO

Nas técnicas de fundições com ligas de ouro odontológicas, se empregam, desde o início do preparo cavitário, até o final que consiste na cimentação do bloco, da coroa ou da ponte, uma série de instrumentos, equipamentos e materiais.

A utilização de diferentes instrumentos, equipamentos e materiais, poderá fazer com que varie o resultado final que almejamos, ou seja, o AJUSTE do bloco, da coroa ou da ponte, deixando a restauração de apresentar, em consequência, quando em uso, performance clínica satisfatória.

Particularmente em relação à variabilidade na **manipulação** dos materiais utilizados em técnicas de fundições, o que acima afirmamos é inquestionável.

Um dos materiais mais importantes, neste sentido, é um material refratário, à base de sílica (ou uma de suas variedades alotrópicas) e sulfato de cálcio, denominado revestimento. Com êle objetivamos a **compensação** das contrações de ligas de ouro e das cêras que utilizamos nas técnicas de fundições. O revestimento é pois, em última análise, o principal responsável pelo ajuste ou não, de uma restauração fundida, o que quer dizer: pelo sucesso ou insucesso da mesma. Va-

riações em sua manipulação poderão ocasionar modificações drásticas no resultado final. De outro lado, no entanto, é imprescindível que o revestimento possua certas qualidades, características ou **REQUISITOS MÍNIMOS**, estipulados e aceitos através de **NORMAS** ou **ESPECIFICAÇÕES**, como é o caso das especificações da ADA¹ e do GBMD².

Os revestimentos utilizados pela maioria dos cirurgiões-dentistas brasileiros, em suas fundições de ligas de ouro, deveriam, evidentemente, preencher estas normas, o que, em nosso modo de entender, não ocorre!

Objetivamos no presente trabalho verificar até que ponto os revestimentos comumente empregados pelos cirurgiões-dentistas brasileiros preenchem as Especificações. De outro lado e, como as alterações dimensionais tanto de endurecimento, como durante a aplicação de calor nos fornos à que tão submetidos os revestimentos durante a fase de eliminação de cêra, são importantes como meios de compensação, objetivamos ainda:

- 1º Verificar quais as expansões normais de presa dos revestimentos analisados (5 nacionais e 1 Norte-americano).
- 2º Observar o valor das expansões, quando os referidos revestimentos forem submetidos à condições higroscópicas.
- 3º Obter as curvas de expansões

térmicas dos revestimentos em condições normais de endurecimento.

- 4° Obter as curvas de expansões térmicas dos revestimentos, após os mesmos haverem sido submetido à condições higroscópicas.
- 5° Sugerir, eventualmente, a combinação de expansões mais adequada à cada tipo de revestimento.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Em nossa investigação utilizamos 6 diferentes revestimentos odontológicos: 5 de fabricação nacional e um de fabricação norte-americana, conforme estão relacionados na Tabela de N° 1. Os três primeiros, R₁, R₂ e R₃ são revestimentos que estão em fase experimental e que nos foram enviados pelo fabricante para análise.

T A B E L A N° 1

SIGLA	NOME	FABRICANTE
R ₁	EXPERIMENTAL SSW	S. S. White Artigos Dentários S. A., G.B.
R ₂	EXPERIMENTAL SSW	idem
R ₃	EXPERIMENTAL SSW	idem
R ₄	HERODENT	Herman Josias S. A. Ind. e Com., GB
R ₅	EXCELSIOR N° 70	S. S. White Dental Mfg. Co. of Brasil, GB
R ₆	CRISTOBALITE INVESTMENT	Kerr Dental Mfg. Co., Detroit, Mich., USA

A relação água/pó empregada, foi aquela correspondente à «consistência para ensaios», segundo o item 3.4

da Especificação já referida, 1, 2 e relacionada na Tabela de N° 2.

TABELA N° 2
RELAÇÃO ÁGUA / PÓ
REVESTIMENTOS

R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆
0,37	0,40	0,39	0,33	0,35	0,39

A técnica de espatulação foi a preconizada no item 4.3.3 da especificação: 20 segundos de espatulação manual, seguida de uma espatulação mecânico-manual, correspondendo à 100 revoluções da lâmina em 15 segundos.

Quando o ensaio requeria o preenchimento de moldes, este preenchimento era executado sob a vibração padronizada, por uma técnica que reduzisse ao mínimo a possibilidade de formação de bolhas ou poros nos corpos de prova resultantes.

As condições de Umidade relativa e Temperatura ambiente foram as seguintes: Umidade relativa: $56 \pm 8\%$; Temperatura ambiente: $23 \pm 2^\circ \text{C}$.

Em todos os ensaios procedeu-se de acordo com as recomendações estipuladas em 4.3 das Normas para Revestimentos, já referidas, exceto quanto às alterações dimensionais de endurecimento e por aplicação do calor, quando optamos pela alternativa oferecida em 4.3.3: «aparelhagem de igual precisão», utilizando o método de Asgar 3, 4 modificado, conforme trabalho anterior realizado em nosso laboratório. 5, 6.

Optamos por este método modificado, porque ele nos permite verificar a expansão normal (ou a expansão higroscópica) de presa bem como a expansão térmica do revestimento, com o mesmo corpo de prova, podendo as duas alterações dimensionais ser somadas, pois se trata, na realidade, da continuação de um procedimento técnico, o que não ocorre com o método comum, recomendada pela Norma, no qual se somam

alterações dimensionais de corpos de prova diferentes!

2.1 MÉTODO PARA A VERIFICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS

2.1.0 Consistia o método na utilização de um catetômetro: um microscópio em posição horizontal, com uma ocular micrométrica (10 x) e uma objetiva (2,5 x). Para encontrar o fator de correção, que nos estipulasse a medida real de uma divisão da ocular micrométrica, procedemos da seguinte maneira:

- 1º Focalizou-se a medida padrão de Leitz (lâmina com a distância de 2mm divididos em 200 partes).
- 2º Estabeleceu-se o paralelismo das 200 divisões com as divisões próprias da ocular micrométrica.
- 3º Percorrendo com a «linha de medição» desde a divisão 2 até à divisão 10, ou seja, percorrendo 800 divisões do tambor, havíamos percorrido na medida padrão, desde os números 1,35mm até 0,15mm, ou seja ainda, havíamos percorrido a distância de 1,20 mm.
- 4º Obtivemos a constante, dividindo 1,20 por 800, obtendo-se 0,0015 mm.

Isto quer dizer que cada divisão da ocular micrométrica, corresponde à 0,0015 mm.

O catetômetro, assim preparado, apresentava uma distância focal de 45 mm.

2.1.1 CILINDRO DE KOROGEL

A utilização de um cilindro de ko-

rogel para manter a mistura de revestimento durante a verificação da expansão normal de presa bem como da expansão higroscópica, justifica-se por duas razões principais:

1º — Dada à elasticidade do material, este oferecia a mínima restrição possível à mistura de revestimento, durante o crescimento dos cristais de gypsum.

2º — A forma cilíndrica, dada pelo korogel, aos corpos de prova resultantes, permitia sua introdução nos

tubos de quartzo do dilatômetro, no ensaio da expansão térmica.

Os cilindros de revestimento resultantes, para o ensaio da expansão térmica, apresentavam as seguintes dimensões:

Diâmetro: 12,4 mm

Altura: $61,9 \pm 0,7$ mm

A representação esquemática do cilindro de korogel, mantendo em seu interior o corpo de revestimento, bem como a agulha de referência para a mensuração, pode ser observada na **Figura N° 1**.

Fig. 1

Representação esquemática do cilindro de Korogel (B), mantendo em seu interior o corpo de prova de revestimento (C), bem como a agulha de referência para mensuração (E). Espaço para acréscimo de água à superfície do revestimento (F). Cilindro metálico (A), apoiado sobre a base metálica (D).

Tão logo se concluiu o vasamento da mistura de revestimento para o interior do cilindro de korogel, com o auxílio de uma pinça colocávamos

a agulha de referência na superfície do revestimento, em posição vertical. Seguiu-se a focalização da ponta da agulha, ponta esta que fazíamos coin-

cidir com o cursor móvel da ocular micrométrica. O tempo decorrido desde o início da espetulação até este momento não ultrapassava 3 minutos. As leituras eram feitas de minuto em minuto, à partir do 4º até ao 10º e daí em diante, de 5 em 5 minutos até completarmos 120 minutos.

No caso da verificação da expansão higroscópica, a única diferença consistia no acréscimo de quantida-

des de água pré-estabelecidas, por intermédio de uma seringa do tipo insulina à superfície de revestimento, antes de decorridos 4 minutos à partir do início da espatulação.

As quantidades de água acrescida à mistura de revestimento, para cada revestimento, nas proporções A/P conforme a Tabela Nº 2 e, de acordo com o volume empregado, encontram-se relacionadas na Tabela de Nº 3

T A B E L A N º 3

**QUANTIDADES DE ÁGUA ACRESCIDAS A SUPERFÍCIES DE MISTURA
DOS REVESTIMENTOS, PARA A OBTENÇÃO DA EXPANSÃO
HIGROSCÓPICA (ml)**

R E V E S T I M E N T O S

R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6
0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4

As leituras obtidas, através do catetômetro, multiplicadas pelo fator de correção (0,0015) e expressas percentualmente, em função dos com-primeitos iniciais, são apresentadas

na forma de curvas de Expansão normal de presa e Expansão Higroscópica dos diversos revestimentos ensaiados, na **Figura de Nº 2.**

Fig. 2

2.1.2 VERIFICAÇÃO DA EXPANSÃO TÉRMICA

Ao término dos ensaios de Expansão normal de prêsa ou expansão higroscópica removiam-se os corpos de prova do cilindro de Korogel, desbastando a seguir sua parte superior (aquela em que estava inserida a agulha d referência) estabelecendo ao mesmo tempo, o paralelismo das

faces dos cilindros de revestimento resultantes.

Estes cilindros eram levados ao conjunto «Dilatômetro de Quartzo» constando de:

- 1º Tubos de quartzo fundido
- 2º Fôrno
- 3º Reostato
- 4º Galvanômetro-Potenciômetro
- 5º Dilatômetro próprio dito.

Fig. 3

Conjunto Dilatômetro de quartzo, constando de:
 a — galvanômetro-potenciômetro; b — reostato;
 c — forno; d — tubos de quartzo ed dilatômetro
 prôpriamente dito.

Na velocidade de aplicação do calor seguia-se o que determina a norma, neste sentido. (Tabela Nº 4).

TABELA Nº 4

VELOCIDADE DE AQUECIMENTO

Tempo	Temperatura
MINUTOS	° C
0	ambiente
60	200
120	500
180	700

Cada divisão no mostrador do dilatometro correspondia à 0,0001 de polegada ou seja, 0,00254 mm. As leituras, feitas à cada 5 minutos até completarmos 180 minutos convertidas em mm e, expressas percentualmente, em função dos comprimentos iniciais, são apresentadas na forma de Curvas de Expansão térmica dos diversos revestimentos ensaiados, nas Figuras de Nº 4, 5, 6, 7, 8 e 9, respectivamente para os Revestimentos R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 e R_6 .

3. RESULTADOS E INTERPRETAÇÃO

A Tabela de Nº 5 nos mostra os diversos tipos de alterações dimensionais dos revestimentos ensaiados, como a Expansão Normal de Prêsa, a

Expansão Higroscópica e a Expansão Térmica. Apresentamos os valores deste último tipo de Expansão, ou seja a Expansão Térmica, com os corpos de prova submetidos anteriormente à condições higroscópicas e normais de prêsa, em diferentes condições de temperatura, apresentamos o máximo de expansão que se obteve com cada um dos revestimentos, bem como as duas possibilidades de Expansões Combinadas, conforme o preconizam as Normas.

Na Tabela de Nº 6 podemos observar as temperaturas em que ocorreram os máximos de expansões térmicas, para cada revestimento e, para as condições normais e higroscópicas de prêsa.

Finalmente na Tabela de Nº 7 encontramos as Características, os Itens e os Requisitos (resumidos) da Norma para Revestimentos, bem como o conjunto dos resultados que encontramos para 5 Revestimentos brasileiros e 1 revestimento de procedência norte-americana.

3.1 TEMPO DE PRÊSA

Analisando, sob este aspecto, a Tabela de Nº 7, podemos perceber que todos os revestimentos ensaiados se encontram dentro dos limites estipulados pela Norma, no que se relaciona ao tempo propriamente dito. Si considerarmos, no entanto, o tempo indicado pelo fabricante, em suas instruções, veremos que estão reprovados os Revestimentos R_4 e R_5 . O primeiro porque o resultado real varia em mais de 20% do que ele indi-

ca e, o segundo, porque nem ao menos indica o tempo de prêsa!

3.2 RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO

Quanto à resistência à compressão, ainda segundo a Tabela de Nº 7, verificamos que apenas o revestimento R_2 não alcança o mínimo exigido pelas Normas. Os demais ultrapassam os 25 kg/cm² exigidos.

3.3 EXPANSÃO NORMAL DE PRÊSA

Segundo a Figura 2 e Tabela 7 podemos observar que o valor máximo estipulado pela especificação é ultrapassado pelos revestimentos R_3 , R_4 e R_5 em 0,03%, 0,10% e 0,17% respectivamente. Estas diferenças, no entanto, em nosso entender, não são clinicamente significativas.

3.4 EXPANSÃO HIGROSCÓPICA

Novamente segundo a Fig. 2 e Tabela 7, verificamos que o valor mínimo é atingido por todos os revestimentos, sendo o valor máximo determinado pelas Normas, ultrapassado pelos revestimentos R_2 , R_3 , R_4 e R_5 , em 0,03%, 0,26%, 0,09% e 0,59%. As diferenças em nosso entender, clinicamente significativas, são as que apresentam os revestimentos R_3 e R_5 .

3.5 EXPANSÃO TÉRMICA

Conforme as Figuras 4, 5, 6, 7, 8 e 9, bem como a Tabela 7, encontramos que si considerarmos os revestimentos como pertencentes ao Tipo I (ao qual realmente pertencem), nenhum deles alcança o mínimo exi-

gido pelas Normas! As diferenças clinicamente significativas residem apenas nos casos dos revestimentos R_4 e R_5 os quais em suas curvas de expansão térmica (veja-se figuras 7 e 8) apresentam entre as temperaturas de 300° a 500°C, CONTRAÇÕES de até 0,30%!

É evidente que estes revestimentos não possuem em sua composição a sílica em sua variedade alotrópica, cristobalita! Isto, felizmente não ocorre com os outros 3 revestimentos brasileiros (am fase experimental: R_1 , R_2 e R_3) conforme se pode observar nas Figuras 4, 5, e 6.

Si considerássemos os revestimentos como pertencentes ao Tipo II, ou seja como si fôsem ser utilizados para expansão higroscópica, a situação para os revestimentos R_4 e R_5 ficaria pior ainda, pois à 500° C chegam apresentar valores de contração: -0,16 e -0,09, respectivamente!

Quanto aos valores de «Expansão combinada», não satisfatórios, por apresentarem diferenças clinicamente significativas, em relação à 700°C, se situam novamente os revestimentos R_4 e R_5 . Em relação à 500°C todos preenchem o mínimo estipulado pela Norma.

Ainda em relação à expansão térmica, relacionamos na Tabela de Nº 6 os valores máximos e as temperaturas em que ocorreram (segundo as curvas das Figuras 4, 5, 6, 7, 8 e 9)

respectivamente quando as misturas permaneciam durante o endurecimento em condições normais e condições higroscópicas. A Tabela de Nº 6 nos mostra outro detalhe que reputamos de importância: Os máximos de expansões para os revestimentos brasileiros experimentais (R_1 , R_2 e R_3) ocorreram à temperaturas de INVERSAO DA CRISTOBALITA! O mesmo não ocorreu com os demais revestimentos nacionais R_4 e R_5 , os quais atingiram os máximos de expansão à 560° C.

Outro detalhe para o qual queremos chamar a atenção, pode ser observado na Figura 2: o elevado valor de expansão higroscópica do revestimento R_5 , o qual atinge a 1,79%! Lamentavelmente, no entanto, este mesmo revestimento à temperaturas de fundições recomendadas para técnicas higroscópicas de fundições, ou seja, em torno de 500°C, apresenta uma CONTRAÇÃO da ordem de .. -0,16%! Além disso, o Revestimento R_5 não resiste ao impacto das ligas de ouro, durante a fundição propriamente dita, sem a proteção de um cilindro metálico, condição incompatível com técnicas higroscópicas nas quais se devem usar cilindros de borraça bem flexíveis (a fim de restringir o mínimo a livre expansão higroscópica) e os quais são removidos no momento em que o revestimento vai ao forno.

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

TABELA N° 5
ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS DOS REVESTIMENTOS ENSAIADOS (%)

	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6
EXPANSÃO NORMAL DE PRÊSA	0,45	0,36	0,53	0,60	0,67	0,43
EXPANSÃO HIGROSCÓPICA	1,11	1,23	1,46	1,29	1,79	1,14
EXPANSÕES TÉRMICAS						
NORMAL A 700 ° C	0,90	0,90	0,81	0,14	0,28	0,82
HIGROSCÓPICA A 700 ° C	0,82	0,70	0,58	—0,05	0,05	0,67
NORMAL A 500 ° C	0,88	0,82	0,81	0,02	0,07	0,85
HIGROSCÓPICA A 500 ° C	0,78	0,68	0,59	—0,16	—0,09	0,71
NORMAL MAXIMA	1,02	0,99	0,97	0,17	0,30	1,09
HIGROSCÓPICA MAXIMA	0,98	0,88	0,84	0,16	0,14	0,98
EXPANSÕES COMBINADAS						
NORMAL + NORMAL A 700 ° C	1,35	1,26	1,34	0,74	0,95	1,25
HIGROSCÓPICA + HIGROSCÓPICA A 500 ° C	1,89	1,91	2,05	1,13	1,70	1,85

TABELA Nº 8

DIFERENÇAS NOS VALORES DE EXPANSÃO TÉRMICA DOS REVESTIMENTOS SUBMETIDOS A CONDIÇÕES NORMAIS E HIGROSCÓPICAS DE PRESA, AS TEMPERATURAS DE 500°C E 700°C

Revest.	A 700° C	A 500° C
R ₁	0,09%	0,09%
R ₂	0,18%	0,18%
R ₃	0,24%	0,24%
R ₄	0,19%	0,17%
R ₅	0,23%	0,15%
R ₆	0,15%	0,15%

T A B E L A N° 7
CARACTERÍSTICAS, ITENS E REQUISITOS DA ESPECIFICAÇÃO PARA
REVESTIMENTOS PARA FUNDIÇÕES DE LIGAS DE OURO ODONTOLÓGICAS

CARACTERÍSTICAS	Item Espec. n° 11	R E Q U I S I T O S (Resumo)	R E V E S T I M E N T O S					
			R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆
Classificação	1.2							
Tipos	1.2.1	Tipo I — Restaurações, exp. term.						
		Tipo II — Restaurações, exp. higr.						
		Tipo III — Pontes móveis, exp. term. ...						
Uniformidade	3.2	Pó uniforme e livre de matérias estranhas, bem como de grânulos ou grumos	*	*	*	*	*	*
Consistência para Ensaio	3.4	Massa Escocada (Diâmetro)	P R O P O R Ç Ã O Á G U A / P Ó					
		Tipos I e II Min.: 57,2 mm Máx.: 69,8 mm	0,37	0,40	0,39	0,33	0,35	0,39
Tempo de Prêsa	3.5	Não inferior a 5 minutos, nem superior a 25 minutos	16	10	8,30	5,30	7,20	10,30
		Não deve variar em mais de 20% do indi- cado pelo fabricante				++	++	*

CARACTERÍSTICAS	Item Espec. n° 11	REQUISITOS (Resumo)	REVESTIMENTOS					
			R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆
Resistência A Compressão	3.6	Tipos I e II Mínimo 25k/cm2	35,8	21,6	25,73	41,89	32,8	46,55
Expansão	3.7	Expansão normal de presa %						
		Tipo I Mín.: 0,0 Máx.: 0,5	0,45	0,36	0,53	0,60	0,67	0,43
		Expansão higroscópica: %						
		Tipo II Mín.: 1,1 Máx.: 1,2	1,11	1,23	1,46	1,29	1,79	1,14
		Expansão térmica: %						
		Tipo I 700° C Mín.: 1,0 Máx.: 2,0	0,90	0,90	0,81	0,14	0,28	0,82
		Tipo II 500° C Mín.: 0,0 Máx.: 0,6	0,78	0,68	0,59	—0,16	—0,09	0,71
		Expansão combinada: %						
		Tipo I 700° C Mín.: 1,3 Máx.: 2,0	1,35	1,26	1,34	0,74	0,95	1,25
		Tipo II 500° C Mín.: 1,3 Máx.: 2,7	1,89	1,91	2,05	1,13	1,70	1,85

CARACTERÍSTICAS	Item Espec. n° 11	REQUISITOS (Resumo)	REVESTIMENTOS					
			R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆
Defeitos de Superfície da liga	3.8	O material não deve contaminar a superfície da liga que fôr vazada para o seu interior, nem ocasionar rebarbas, rugosidades ou porosidades	*	*	*	*	*	*
Instruções do Fabricante	3.9	Cada embalagem deve ser acompanhada de instruções adequadas e precisas, com relação a:						
		Proporção água/pó				*	*	*
		Tempo de manipulação				*	++	*
		Tempo de prêsa				*	++	*
		Expansão de prêsa				*	++	*
		Expansão higroscópica						
		Curva de expansão térmica				++	++	++
Acondicionamento	5.1	O material deve ser acondicionado em recipiente à prova de humidade				c	c	c
Instruções para emprego	5.2	Cada embalagem deve ser acompanhado de instruções conforme o Item n.º 3.9 da Espec. n° 11				+	+	c

CARACTERÍSTICAS	Item Espec. nº 11	R E Q U I S I T O S (Resumo)	R E V E S T I M E N T O S					
			R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆
Rotulagem	5.3					c	c	c
Número de partida	5.3.1	Combinação de letras e números para cada partida				n/c	n/c	c
Data de Fabricação	5.3.2	Ano e mês de fabricação, devem constar no recipiente, conforme Item 5.3.1 da Espec. nº 11				n/c	n/c	c
Pêso líquido	5.3.3	O mínimo pêso líquido deve constar com letras legíveis no recipiente				c	c	c
Tipo	5.3.4	O tipo de revestimento deve ser indicado em todo o recipiente conforme Item 1.2.1 da Espec. nº 11				n/c	n/c	c

CONVENÇÃO: R₁ Experimental SSW
 R₂ Idem
 R₃ Idem
 R₄ Herodent
 R₅ Excelsior SSW
 R₆ Cristobalite KERR

* Aprovado
 ++ Reprovado
 c Contém
 n/c Não Contém
 + Não contém instruções adequadas

TABELA N° 6

EXPANSÕES TÉRMICAS MÁXIMAS DOS REVESTIMENTOS SUBMETIDOS A CONDIÇÕES NORMAIS E HIGROSCÓPICAS DE PRÊSA, E AS RESPECTIVAS TEMPERATURAS EM QUE OCORRERAM

Revest.	Condições Normais %	Temperatura ° C	Condições Higroscópicas %	Temperatura ° C
R₁	1,02	280	0,98	285
R₂	0,99	290	0,88	280
R₃	0,97	260	0,84	250
R₄	0,17	560	0,16	210
R₅	0,30	560	0,14	215
R₆	1,09	280	0,98	265

4. CONCLUSÕES

1^a — Os revestimentos nacionais utilizados pela maioria dos cirurgiões-dentistas brasileiros (R_4 e R_5), **não** preenchem a Norma N^o 2 da A.D.A. ou a N^o 11 do G.B.M.D.

2^a — Os valores das expansões «normais de prêsa» dos revestimentos ensaiados, são satisfatórios, com algumas diferenças em relação à Norma (R_4 e R_5), sem significado clínico-laboratorial.

3^a — O valor mínimo estipulado para «expansão higroscópica» é atingido por todos os revestimentos ensaiados. O valor máximo, no entanto, é ultrapassado por todos, a exceção do R_1 . As diferenças com significado clínico-laboratorial, entretanto e, em nosso entender, são as que apresentam os revestimentos R_3 e R_5 .

4^a — Há realmente uma diferença nos valores de «expansão térmica» em todos os revestimentos ensaiados, quando compararmos condições normais e higroscópicas de prêsa. Esta diferença é a mesma, tanto a 500°C como a 700°C para os revestimentos R_1 , R_2 , R_3 e R_6 . Para os revestimentos R_4 e R_5 , no entanto, a diferença é menor a 500°C do que a 700°C (veja Tabela N^o 8).

5^a — As expansões combinadas: Normal + Normal a 700°C não são satisfatórias para os revestimentos R_4 e R_5 . Poderíamos sugerir para o revestimento R_5 a expansão combinada: Higroscópica + Higroscópica

a 500°C, se não soubéssemos que quando submetido a condições higroscópicas e levado ao forno sem a proteção de um cilindro metálico, o revestimento R_5 não resiste ao impacto da liga de ouro (em estado líquido) durante a fundição própria-mente dita.

6^a — A análise dos revestimentos em fase experimental de produção: R_1 , R_2 e R_3 (especialmente o R_1), nos permite a esperança de que, brevemente, possam os cirurgiões-dentistas dispor, realmente de um revestimento de fabricação nacional que preencha inteiramente as Normas.

SUMMARY

One of the single, main responsible factors of success or insuccess of the dental gold cast restoration, with relation to it's future clinical performance, relies upon the casting investment.

To be reliable, the investment should possess certain characteristics, certain minimum requirements, established and accepted as SPECIFICATIONS.^{1,2}

In the present research work, 6 different investments, were investigated: 5 manufactured in Brazil (of which 3 in an experimental phase) and one manufactured in the United States. It was found that two of the brazilian investments (R_4 and R_5), most widely used by the dentists in this country, do NOT comply to the Specifications! The investigation of the 3 investments which are in an

experimental phase of production, leaves us to believe that in the near future, the dentists in Brazil will have at their disposal, an investment, manufactured in this country, that complies to the Specifications.

A modified method is suggested, to

verify the dimensional changes that occur in dental casting investments, that is more, in accordance with the continuity of the thecnical procedures followed in the construcion of a dental gold cast restoration.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COUNCIL ON DENTAL MATERIAL AND DEVICES. Guide to dental material and devices. 4.ed., 1968-1969, ADA, Chicago, 1968. p. 125-29.
2. GRUPO BRASILEIRO DE MATERIAIS DENTÁRIOS, 11. Especificação para revestimentos para fundições de ligas de ouro odontológicas. GBMD, Pôrto Alegre, 1966. p. 1-5.
3. ASGARZADEH, K. Hygroscopic technic for inlay casting, using controlled water addition. *J. Dent. Res.*, **34**: 738, oct. 1955 (Abstr. M-2).
4. ASGARS, K. et alii. Hygroscopic technic for inlay castings, using controlled water additions. *J. Pros. Dent.* **5**(5): 711-727, sep. 1955.
5. SUFFERT, L. W. & FRAJNDLICH, M. Restrições à expansão de pré-sa de um revestimento, ocasionadas por diferentes tipos de anéis para fundições. *Rev. Fac. Odont. P.A.*, Pôrto Alegre, **1**: 61-94, 1956.
6. PIGNATARO, J. C. Contribuição ao estudo de revestimentos; influência das condições higroscópicas na expansão térmica de revestimentos. Santa Maria, Pallotti, 74p. Tese.