



OF. GADI/01292
jsf

REITORIA
CIDADE UNIVERSITÁRIA
Fone: 211-0011 - P.A.B.X.
End. Teleg. RUSPAULO
Caixa Postal N° 8191
TELEX (011) 21.519

São Paulo, 22 de janeiro de 1992.

REF.: LIGA ODONTOLÓGICA PARA RESTAURAÇÕES METALOCERÂMICAS.

Senhor Professor:

Informamos a V.Sa., que em 26.12.91 foi protocolado junto ao INPI o invento em referência, o qual recebeu o nº PI. 9.105.613, conforme anexo.

A inteira disposição para eventuais esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente.


PAULO R. TRAUTEVEIN GIL
Coordenador Técnico
GADI / CJ

ILMº. SR.
PROF. DR. OSVALDO LUIZ BEZZON
DEPTº. DE MATERIAIS DENTÁRIO E PRÓTESES
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

02.02.053
SULFITE 28

SYSNO 0841939
PROD 000825
ACERVO EESC

DEPÓSITO DE DOCUMENTOS

9.105.613

AO INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

01. DEPOSITANTE: (71)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP

CGC/CPF : 63.025.330/0001-04

02. ENDEREÇO:

Rua da Reitoria, 109 - Cid. Universitária - Butantã - São Paulo - SP

03. REQUER PRIVILÉGIO DE:

04. PRIORIDADE UNIONISTA:

PI	X
MU	
MI	
DI	

PAÍS DE ORIGEM (33)	N.º DO DEPÓSITO (31)	DATA DO DEPÓSITO (32)

05. GARANTIA DE PRIORIDADE: DEPÓSITO NÚMERO: DATA:

06. TÍTULO: (54)

"LIGA ODONTOLÓGICA PARA RESTAURAÇÕES METALOCERÂMICA"

07. INVENTOR(ES) E ENDEREÇO (S): (2)

OSVALDO LUIZ BEZZON, Bras., Casado, Prof. Universitário
Rua Coqueiros, 85 - Jd. Recreio - Ribeirão Preto - SP

CIC: 005.810.358-95

• OUTROS

08. PROCURADOR E ENDEREÇO: (74)

CGC/CPF:

09. DOCUMENTOS ANEXADOS:

- | | | | | |
|--|---|--|--|-----|
| <input checked="" type="checkbox"/> GUIA DE RECOLHIMENTO | <input type="checkbox"/> PROVA DE DEPÓSITO NO PAÍS DE ORIGEM | <input checked="" type="checkbox"/> REIVINDICAÇÕES <u>01</u> | Fis | |
| <input checked="" type="checkbox"/> PROCURAÇÃO | <input type="checkbox"/> DOCUMENTO DE CONTRATO DE TRABALHO | <input checked="" type="checkbox"/> DESENHOS) <u>04</u> | Fis | |
| <input checked="" type="checkbox"/> AUTORIZAÇÃO DO INVENTOR OU DOCUMENTO DE CESSÃO | <input checked="" type="checkbox"/> RELATÓRIO DESCRIPTIVO <u>13</u> | Fis | <input checked="" type="checkbox"/> RESUMO <u>01</u> | Fis |

10 DECLARO, SOB PENAS DA LEI, QUE TODAS AS INFORMAÇÕES ACIMA PRESTADAS SÃO VERDADEIRAS.

PAULO ROBERTO TRAUTVEIN GIL (PROCURADOR)
C.P.F. 012.561.388-19

São Paulo, 16-12-91
LOCAL E DATA

LOCAL E DATA

ASSINATURA AUTORIZADA

28 V

19.105.613

07. INVENTOR(ES) E ENDEREÇO(S) (72):

- OSVALDO LUIZ BEZZON, Bras., Casado, Prof. Universitário
Rua Coqueiros, 85 - Jd. Recreito - Ribeirão Preto - SP

CIC: 005.810.358-95

- HEITOR PANZERI, Brasileiro, Casado, Prof. Universitário
Rua Guia Lopes, 1395 - ap. 22 - Piracicaba - SP

CIC: 015.354.048-68

- JOÃO MANUEL DOMINGOS DE ALMEIDA ROLLO, Bras., Solteiro,
Prof. Universitário
Rua São Paulo, 1185 - São Carlos - SP

CIC: 745.230.408-00



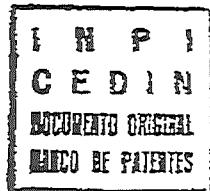
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) (21) PI 9105613 A

(22) Data de Depósito: 26/12/91

(43) Data de Publicação: 29/06/93 (RPI 1178)

(51) Int Cl⁵:
C22C 19/03



(54) Título: Liga odontológica para restaurações metalocerâmica

(71) Depositante(s): Universidade de São Paulo - USP (BR/SP)

(72) Inventor(es): Osvaldo Luiz Bezzon

(74) Procurador: Paulo Roberto Trautwein Gil

(57) Resumo: A presente invenção trata de uma liga odontológica para restaurações metalocerâmica, produzindo à base de Níquel e Cromo. A liga, ora proposta, consiste da seguinte composição (em % em peso): 70 a 80% de Níquel metálico; 12 a 18% de Cromo metálico; 1,5 a 2,5% de Manganês metálico; 0,5 a 1,8% de Berílio (liga de composição eutética Ni-Be) e 2 a 4,5% de Nióbio (liga de composição eutética Ni-Nb). Além do baixo custo, a liga, submetida a vários ensaios, apresentou um elenco de características que garantem seu bom desempenho clínico, sendo, em alguns casos, superior à liga comercial utilizada para efeito comparativo.



Fig. 1A - Liga Nibe antes da F.O.

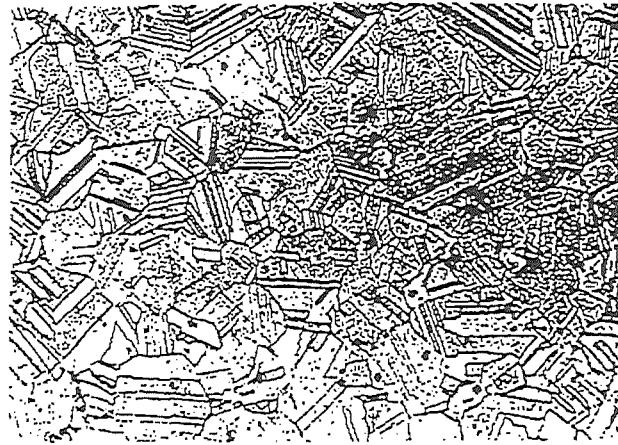


Fig. 2A - Liga Resistal-P antes da F.O.

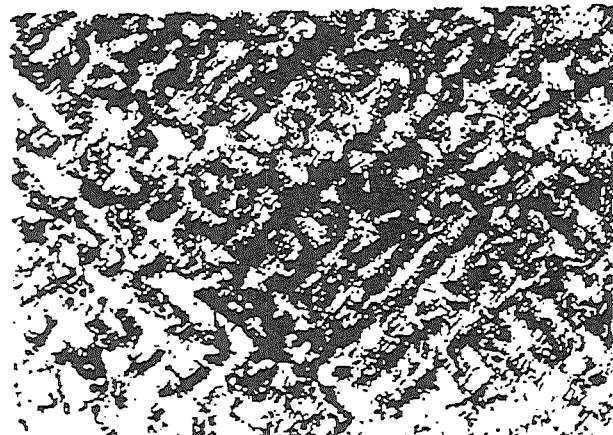


Fig. 1B - Liga Nibe após F.O.

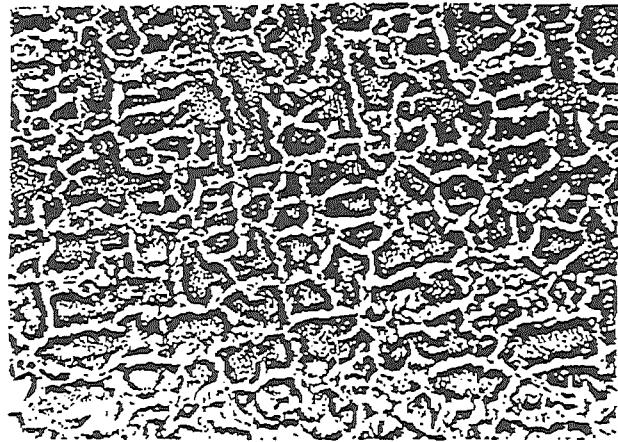


Fig. 2B - Liga Resistal-P apos F.O.

SYSNO	0941939
PROD	0005825
ACERVAIS EESC	

Relatório Descritivo da Patente de Invenção: "LIGA ODONTOLÓGICA PARA RESTAURAÇÕES METALOCERÂMICAS".

A presente invenção se refere a uma 5 liga odontológica especialmente desenvolvida para ser utilizada em restaurações metalocerâmicas, produzida à base de Níquel e Cromo.

Embora seja antiga a busca de alternativas para a substituição do Ouro na odontologia, só 10 mente na década de 70 é que as pesquisas nesse campo se intensificaram em função do aumento significante do preço desse metal nobre.

Das várias ligas já lançadas no mercado, as que tiveram maior aceitação são as ligas compostas 15 basicamente por Cobalto, Cromo e Níquel, em função da alta resistência à corrosão que apresentam no meio bucal.

Tais ligas foram lançadas no mercado por volta de 1930, tendo composição básica de Cobalto 20 e Cromo, e indicadas para a confecção de estruturas metálicas de prótese parcial removível.

Com o desenvolvimento subsequente, o Cobalto foi sendo substituído pelo Níquel, resultando em ligas com menor temperatura de fusão, menor contracção 25 de fundição e maior maleabilidade.

Dessa evolução surgiram ligas para restaurações metalocerâmicas que, na atualidade, apresentam como constituintes básicos o Cromo e o Níquel. Todavia, muitas ligas disponíveis comercialmente apresentam o Cobalto como um dos constituintes básicos.

Entre os elementos de liga em menores proporções, porém responsáveis por propriedades marcantes dessas ligas, são encontrados: Silício, Berílio, Manganês, Molibdênio, Tungstênio e Iridio.

5 Dentre as desvantagens destas ligas destacam-se menor fluidez para trabalhá-las, maior contração e, pelo fato de ter Molibdênio, que é um produto importado, o custo da produção das ligas aumenta sensivelmente.

10 Uma das características marcantes dessas ligas é a sua alta temperatura de fusão (100 a 260°C, maior que a das ligas de Ouro para aplicações semelhantes), que acarreta uma maior contração de fundição quando comparada com as ligas áuricas.

15 Assim, a presença do Berílio nas matrizes de Níquel e Cromo assume um papel importantíssimo, uma vez que as fases eutéticas Níquel-Berílio, que se formam no seio do material, tem um menor ponto de fusão e, ao se fundirem primeiro, atuam como um fundente para as demais fases que compõem o material. O resultado final é uma menor temperatura de fusão, quando comparado com as ligas semelhantes livres de Berílio, que melhora sobremaneira a fusibilidade da liga e reduz sua contração de fundição.

25 Por outro lado, uma temperatura de fundição maior que a das ligas áuricas é reconhecida como uma vantagem das ligas à base de Níquel e Cromo em relação àquelas, uma vez que tal fato permite uma maior margem de segurança entre a temperatura requerida para a cocção da porcelana e a temperatura de fusão da liga. Assim sendo, menor deformação é verificada com subestruturas confeccionadas com ligas não nobres.

30 Outra característica dessas ligas adiogada como vantagem em relação às ligas nobres é a sua maior resistência mecânica e menor densidade, que permitem a confecção de subestruturas mais delicadas,

- 3 - 29 1000 10
PI 9105613

sem que seja comprometido o resultado final da restauração. O resultado prático disso é a confecção de restaurações não somente mais confortáveis, mas também restaurações que previnem um maior desgaste de estrutura dental.

Apesar dessas vantagens, é inegável que a alta resistência à corrosão no meio bucal foi o fator decisivo para a aceitação dessas ligas como substitutas do Ouro na odontologia.

10 Todavia, a presença do Níquel, Berílio e outros componentes despertou os pesquisadores para o potencial patogênico dessas ligas.

Vários casos de reações alérgicas atribuídos às ligas não nobres foram relatados.

15 Além disso, o Níquel e muitos compostos que o contém são extremamente efetivos em produzir sarcomas, se bem que, Berílio, Selênio, Cromo, Cobalto, Ouro, Prata, Platina e ligas, tais como vitalium e aços inoxidáveis também foram testados e induziram sarcomas experimentais.

Em relação às ligas que contém Berílio, um cuidado especial deve ser tomado devido ao risco que representa a inalação desse elemento na forma de pó, dado o seu poder carcinogênico.

25 Todavia, o risco dessa inalação fica restrito ao pessoal que manipula a liga, e pode ser evitado por normas de segurança adequadas.

Várias pesquisas evidenciaram que as respostas histopatológicas induzidas pelas ligas de Níquel e Cromo, e Níquel, Cobalto e Cromo são idênticas às induzidas pelas ligas nobres.

No que diz respeito às normas de segurança, todavia, seria salutar que elas fossem estendidas para a manipulação de todas as ligas metálicas, e não apenas para as que contém Berílio.

Em vista do exposto acima, foi desen-

volvida uma liga odontológica, objeto da presente invenção, à base de Níquel e Cromo, isenta de Molibdênio utilizada para restaurações metallocerâmicas, com grande eficiência devido à sua maior fluidez e menor con-
5 tração de fundição.

Mais especificamente, a liga metálica, ora proposta, possui a seguinte composição (em % em peso): 70 a 80% de Níquel metálico; 12 a 18% de Cromo me-
tálico; 1,5 a 2,5% de Manganês metálico; 0,5 a 1,8% de
10 Berílio (liga de composição eutética Ni-Be) e 2 a 4,5%
de Nióbio (liga de composição eutética Ni-Nb).

A liga foi produzida em um forno à vá-
cuo (G.C.A.), com sistema de aquecimento do tipo "Solid
State", de média de freqüência Inductotherm (3Khz), com
15 50Kw de potência máxima. O vácuo foi obtido por bomba
mecânica Stokes modelo 149 H-11. O cadinho utilizado
foi construído de alumina.

As adições seguiram o sistema de adi-
ção original do forno e o vazamento feito em lingotei-
20 ra de ferro fundido nodular, pintada à base de zirconi-
ta.

Após a obtenção, a liga recebeu um
tratamento de solubilização: 1.000°C em atmosfera de
Argônio, por 1 hora, seguido de resfriamento em água.

25 A matéria-prima utilizada é:

- Níquel metálico;
- Cromo metálico;
- Manganês metálico;
- liga de composição eutética níquel-berílio*, e
30 - liga de composição eutética níquel-nióbico**

Ni	Be	Co	Fe	Si	Sn	Br	Cr	Pb	C
97,11	2,3	0,04	0,01	0,019	0,01	0,01	0,01	0,01	0,48

35 ***

Ni	Nb	Al
32,0	67,0	1,0

29/08/68 10

P9 | 05613

Seqüência de adição das cargas:

- Níquel metálico: início do aquecimento com 6Kw de potência e pressão interna de 28mm Hg;
 - Adição da liga eutética Níquel-Niôbio: alteração da 5 potência do forno para 28Kw e pressão interna de 14mm Hg;
 - Fusão dos dois constituintes com 28Kw e pressão interna de 28mm Hg, através da injeção de Argônio;
 - Borbulhamento para degaseificação com 16Kw e diminuição 10 da pressão até 2,0mm Hg;
 - Quebra do vácuo com Argônio, até atingir uma pressão interna de 14mm Hg;
 - Adição dos outros elementos na seguinte ordem: Cromo metálico; Manganês metálico, e liga eutética Níquel- 15 Berílio (adicionada por último por ser mais volátil);
 - Após fusão total, vazamento na lingoteira numa potência de 20Kw e pressão interna de 14mm Hg, em atmosfera de Argônio.
- 20 Uma vez obtida, a presente liga foi submetida aos seguintes ensaios: análise química; metalografia; dureza; tração; corrosão; resistência da união metalocerâmica; fusibilidade e contração de fundição.
- 25 Cada ensaio foi realizado em termos comparativos com uma liga comercial de alto nível (Resistal P), indicada para restaurações metalocerâmicas, produzida pela Degussa S.A., para a comprovação do potencial de utilização clínica da liga desenvolvida 30 da que, daqui para a frente, será denominada Nibe.

1 - Análise Química

Foi realizada por via úmida e acusou 35 os seguintes resultados em % em peso:

PI 9105613

LIGAS	Ni	Cr	Nb	Mo	Fe	Mn	Si	Cu	Ba	C
NIBE	76,1	15,0	4,3	-	0,1	2,1	-	0,1	1,0	0,2
RESISTAL-P	61,9	20,8	3,8	9,3	3,3	0,1	0,1	-	-	60

5

四

Embora a liga, ora proposta, não tenha Molibdênio, o teor de CrNb garante uma resistência à corrosão aceitável.

10.2 - Metalografia

Foi realizada para as ligas nas condições anterior e posterior à fundição odontológica (F.O.), sendo as amostras preparadas pelo método metalográfico convencional e ataque superficial com águia reagia. As fotomicrografias foram obtidas através do microscópio metalográfico Neophot 21.

A liga Nibe (fig. 1a) antes de ser submetida à F.O. mostra um aspecto heterogêneo com faixas escuras, possivelmente ricas em Nióbio, Berílio e Cromo, que não foram adequadamente solubilizadas.

Após F.O. (fig. 1b), apresenta um aspecto bruto de fusão, com uma distribuição homogênea entre as fases, e apresentando compostos interdendritícos.

A liga Resistal-P (fig. 2a) antes da F.O. apresenta um aspecto metalográfico claramente austenítico (grãos poligonais), muito parecido com o aspecto metalográfico de um aço inoxidável após tratamento térmico-mecânico.

Após F.O., apresenta a formação de fases liquefáveis (eutéticas) que contornam zonas de solução sólida de Níquel e Cromo (fig. 2b).

OBS.: F.O. - Para todos os ensaios, as fundições foram realizadas por meio de chama direta de gás liquefeito de petróleo e Oxigênio, e

70 105613

PI 9105613

a injeção feita por centrifugação.

3 - Dureza

5 O ensaio de dureza foi realizado se gundo a norma E 72-92 da ASTM, com um equipamento Vickers, sendo determinado um valor médio de 5 medidas, também nas condições anterior e posterior à F.O.. Os resultados foram:

10 Macro dureza Vickers -

LIGA	ANTES DA F.O.	APÓS A F.O.
NIBE	285	267
RESISTAL-P	260	172

15

Com as duas ligas foi observada uma redução da dureza após a F.O.. Todavia, a redução acantuada observada com a liga Resistal-P pode ser explicada com base no aspecto metalográfico. Após F.O., a formação das fases eutéticas interdendríticas, ricas em Nióbio e Molibdênio, deixam o seio das dendritas, constituídos basicamente por uma solução sólida de Níquel e Cromo. Devido à grande solubilidade sólida do Cromo no Níquel, o endurecimento proporcionado pelo Cromo 25 nas matrizes de Níquel é pequeno.

A maior dureza verificada com a liga Nibe, nas duas condições, está relacionada com a maior quantidade de Manganês na sua composição, bem como, e principalmente, pela maior quantidade de Carbono (quase quatro vezes maior que a da liga Resistal-P).

4 - Ensaio de Tração

Foi realizado para as duas ligas apó35 F.O., em amostras fundidas com forma cilíndrica, em uma máquina Riehle, e acusou os seguintes valores:

70105613

PI 9105613

LIGA	σ_R	LIMITE PROP.	ALONG.
	kgf/mm ²	kgf/mm ²	%
NIBE	92,07	40,03	14,51
RESISTAL-P	48,4	27,5	19,35

Tais resultados demonstram a maior resistência mecânica da liga Nibe que, ao viabilizar a confecção de subestruturas mais delicadas, permite um menor desgaste da estrutura dentária.

5 - Ensaio de Corrosão

Foi realizado segundo a Norma G5-72 15 da ASTM, por meio de análise eletroquímica.

As amostras das ligas foram fundidas por cera perdida em forma de discos, com 1cm de diâmetro, que foram lixados progressivamente até a lixa 600 e polidos com óxido de cromo.

Como eletrólito foi utilizada uma saliva artificial composta de: K_2HPO_4 - 0,2g; Na_2HPO_4 - 0,2g; $KSCN$ - 0,33g; $NaHCO_3$ - 1,5g; $NaCl$ - 0,7g; KCl - 1,2g; Uréia - 0,13g; água qsp - 1.000ml.

Foi utilizado o sistema de polarização CORROSCRIPT (Tacussel), composto de um potenciostato tipo P.R.P. 10-0,5, um milivoltímetro tipo MVN 79, um registrador tipo EPL 2 B e uma célula de polarização, de vidro, tipo 145/170.

Eletrodo de referência: calomelano saturado turado.

Eletrodo auxiliar: Platina.

Potencial de circuito aberto (E_{corr}): foi alcançado deixando o eletrodo de Platina desligado por 2 horas, até que foi obtido um valor constante de 35 potencial.

Os resultados foram:

30 1050 03

PI 9105613

LIGAS	ECORR (mv)	EP (mv)	EP-ECORR (mv)	IPP MA/cm ²	ICORR MA/cm ²
NIBE	-140	75	215	9x10 ⁻²	1x10 ⁻³
RESISTAL-P	-140	100	240	8x10 ⁻³	5x10 ⁻⁴

As curvas obtidas estão representadas nas figuras 3 e 4.

Os menores valores de IPP e ICORR obtidos com a liga Resistal-P, bem como o maior valor da relação Ep-Ecorr indicam a maior resistência à corrosão da liga Resistal-P. Tal fato pode ser explicado com base na composição química das ligas, uma vez que a liga Resistal-P apresenta não somente uma maior porcentagem de Cromo, mas também a presença de quase 10% de Molibdênio, juntamente com 4% de Nióbio.

Na liga Nibe, a ausência de Molibdênio, com a finalidade de redução de custo e a impossibilidade do sistema em aceitar uma maior quantidade de Nióbio, coadjuvaram para reduzir sua resistência à corrosão. Além disso, o aspecto metalográfico mais heterogêneo, principalmente devido aos carbonetos precipitados, também contribuíram para esse fato.

Todavia, embora com menor resistência à corrosão, a liga Nibe também exibiu uma capacidade passivadora quando do traçado da curva de polarização anódica, que garante sua capacidade de resistir à corrosão no meio bucal.

30 6 - Ensaio da Resistência da União Metalocerâmica

Este ensaio foi realizado segundo um método que utiliza uma carga de tração para romper a união metalocerâmica de anéis de porcelana construídos em torno de hastes metálicas.

Uma vez obtidas as hastes metálicas,

79105613
PI 9105613

as da liga Resistal-P receberam o tratamento de pré-oxidação indicado pelo fabricante (980°C por 10 minutos sem vácuo).

As bastes da liga Nibe receberam um tratamento de pré-oxidação que consistiu num aquecimento à 1010°C por 5,5 minutos, com vácuo.

Os anéis de porcelana foram confeccionados com a porcelana opaca Biobond-Shademate (Dentsplay), através de 3 ciclos de queima, conforme instruções do fabricante, num forno EDG. FV-1 - Vacum Clay.

Após a queima final, os anéis foram embutidos no cilindro de gesso para a aplicação da carga de tração, através de uma máquina Instron, modelo 15 TTDM, com velocidade de travessão de 0,5mm/min. e uma célula de carga de 500Kg.

Os resultados foram os seguintes, após a realização de 6 ensaios para cada liga.

20

LIGA	kgf/mm ²
NIBE	4,68
RESISTAL-P	4,19

Embora a compatibilidade metal-porcelana não possa ser explicada unicamente pela composição química da liga metálica, a presença do Berílio na liga Nibe contribuiu para um bom padrão de união dos 2 componentes, tendo em vista, como já anteriormente mencionado, sua capacidade de proporcionar a formação de óxidos extremamente aderentes na superfície da liga metálica.

7 - Ensaio de Fusibilidade

35 . Este ensaio foi realizado segundo um método que determina o raio do arredondamento sofrido

79105610

PI 9105613

pelo bordo do corpo da prova fundido à semelhança de uma coroa total, com um bisel de 30°.

Os raios desse arredondamento, que podem ser convertidos na desadaptação D da "coroa", foram registrados em secções de silicone que foram fotografadas num microscópio metalográfico NEOPHOT 30, através do acessório para macrofotografia com campo escuro, com um aumento de 16 vezes, e um filme Kodalite ISO 6.

A medida dos raios foi realizada diretamente sobre os negativos, num microscópio de dupla coordenada ZKM 0,2-250 (Carl Zeiss Jena) através do acessório E2-8140, com aumento de 30 vezes. Os raios foram medidos, portanto, com um aumento final de 480 vezes.

Os resultados, interpretados em termos dos menores valores de R obtidos com cada liga e que traduzem o seu potencial em reproduzir o bisel de 30°, ou seja, sua fusibilidade, foram os seguintes em μ m:

20

LIGA	R	D
NIBE	12,5	33,75
RESISTAL-P	18,75	50,63

25 8 - Ensaio de Contração de Fundição

Este ensaio foi realizado através de um dispositivo que permite a obtenção de um cilindro da liga analisada:

30 O resultado da contração C é determinado, em porcentagem, pela fórmula:

$$C = \frac{L_0 - L}{L_0} \times 100$$

35 onde:

L_0 = distância entre os parafusos não perfurados

29105610

29105613

L = comprimento do corpo de prova obtido.

Após a remoção do fio de aço através dos parafusos perfurados e rosqueamento dos parafusos não perfurados, o anel era colocado no forno para a 5 sidratação do revestimento. Em seguida, o forno era desligado e o anel, deixado esfriar dentro do forno a té à temperatura ambiente. As fundições, em número de 6 para cada liga, foram realizadas à temperatura a mbiente.

10 Os valores de L e Lo foram determinados por um paquímetro marca Tesa (Digit Cal SM), sendo que a distância Lo (entre os parafusos) foi transferida para o paquímetro por meio de um compasso de ponta sca.

15 Os resultados foram:

LIGA	§
NIBE	1,36
RESISTAL-P	1,94

20

Tanto para o ensaio de fusibilidade, como para o ensaio de contração de fundição, os melhores resultados da liga Nibe podem ser atribuídos à presença do Berílio na sua formulação, devido à caracteristica desse elemento em formar fases eutéticas Níquel-Berílio (fases liquefáveis) que se depositam entre as dendritas.

O Nióbio e o Molibdênio também formam fases eutéticas interdendríticas com o Níquel que, to30 davia, apresentam ponto de fusão muito maior que as fases eutéticas Níquel-Berílio, que é por volta de 1150°C.

Assim, durante o aquecimento da liga, as fases liquefáveis Níquel-Berílio fundem-se primeiro, 35 atuando, portanto, como um fundente para as demais fases que compõem o material. Tal fato reduz a temperatu

30 1000 10

P19 | 05613

ra de fundição da liga e aumenta a sua fluidez no esta
do fundido, ou seja, melhora a sua fusibilidade.

A diminuição da temperatura de fusão também reduz a contração de fundição ao diminuir a di
5 ferença de temperatura entre a temperatura de solidifi
cação e a temperatura ambiente.

A contração de fundição ocorrem em 3 etapas:

1^a - contração térmica do metal líquido, entre a tempe
10 ratura a que é aquecido e a temperatura liquidus;
2^a - contração do metal inerente à transformação do es
tado líquido para o sólido;
3^a - contração térmica do metal sólido até à temperatu
ra ambiente.

15 O primeiro mecanismo mencionado é com
pensado pela injeção de mais metal líquido decorrente
do processo de fundição. Do mesmo modo, parte da con
tração da liga já solidificada também pode ser reduzi
da pela própria aderência das primeiras camadas de ne
20 tal já solidificado ao revestimento. Todavia, uma vez
completada a fundição, a contração térmica à medida
que a liga esfria à temperatura ambiente domina a con
tração de fundição, de tal forma que, quanto maior a
temperatura de fundição, maior será a contração da li
25 ga em questão.

91096.03

PI 9 | 05613

REIVINDICAÇÕES

- 1 - LIGA ODONTOLÓGICA PARA RESTAURAÇÕES METALOCERÂMICA, caracterizada por consistir da seguinte composição (em % em peso): 70 a 80% de Níquel metálico; 12 a 18% de Cromo metálico; 1,5 a 2,5% de Manganês metálico; 0,5 a 1,8% de Berílio (liga de composição eutética Ni-Ba) e 2 a 4,5% de Niôbio (liga de composição eutética Ni-Nb).
- 2 - LIGA ODONTOLÓGICA PARA RESTAURAÇÕES METALOCERÂMICA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por a liga de composição eutética Ni-Ba conter 97,11% de Ni; 2,3% de Ba; 0,04% de Co; 0,01% de Fe; 0,019% de Si; 0,01% de Sn; 0,01% de Zn; 0,01% de Cr; 0,01% de Pb e 0,48% de C.
- 3 - LIGA ODONTOLÓGICA PARA RESTAURAÇÕES METALOCERÂMICA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por a liga de composição eutética Ni-Nb conter 32,0% de Ni; 67,0% de Nb e 1,0% de Al.

29105603

P19105613

-+-

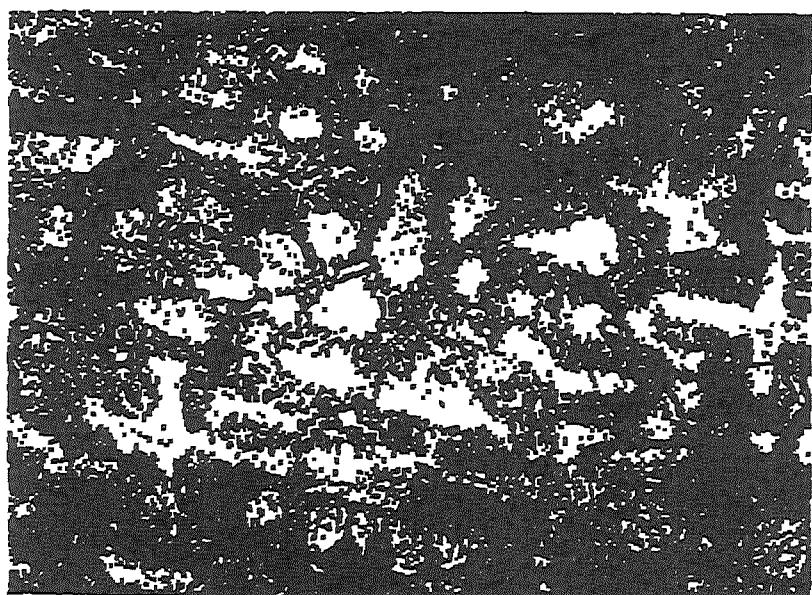


Fig. 1A - Liga Nibe antes da F.O.

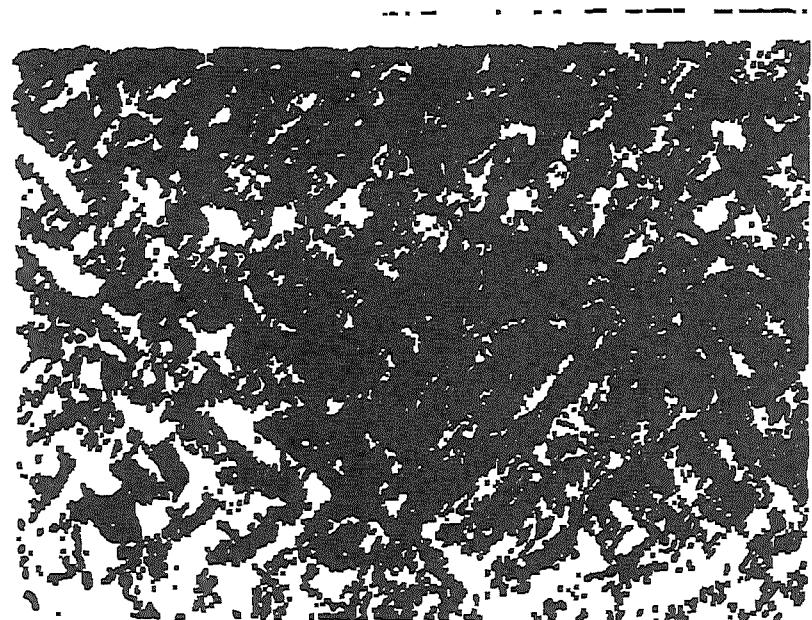


Fig. 1B - Liga Nibe após F.O.

20100613

P9105613

-2-



Fig. 2A - Liga Resistal-P antes da F.O.

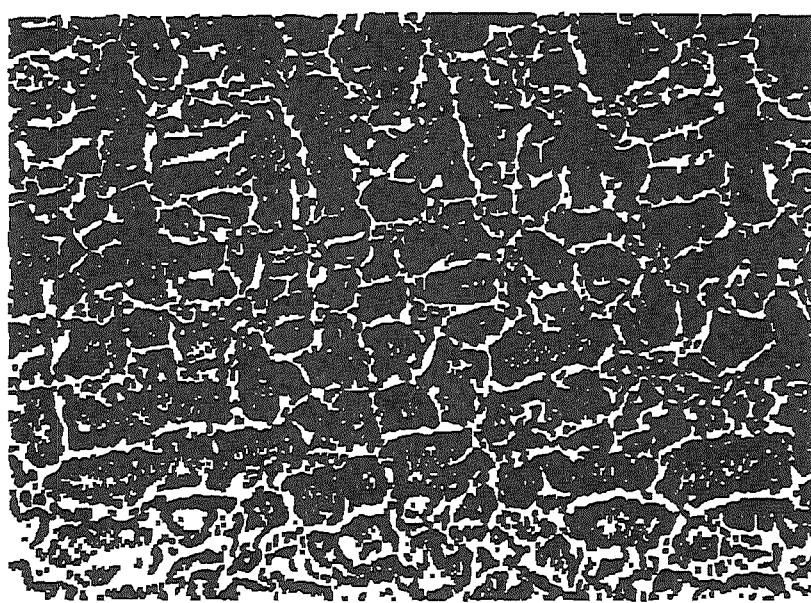


Fig. 2B - Liga Resistal-P apos F.O.

39 1058 13

P 9105613

-3-

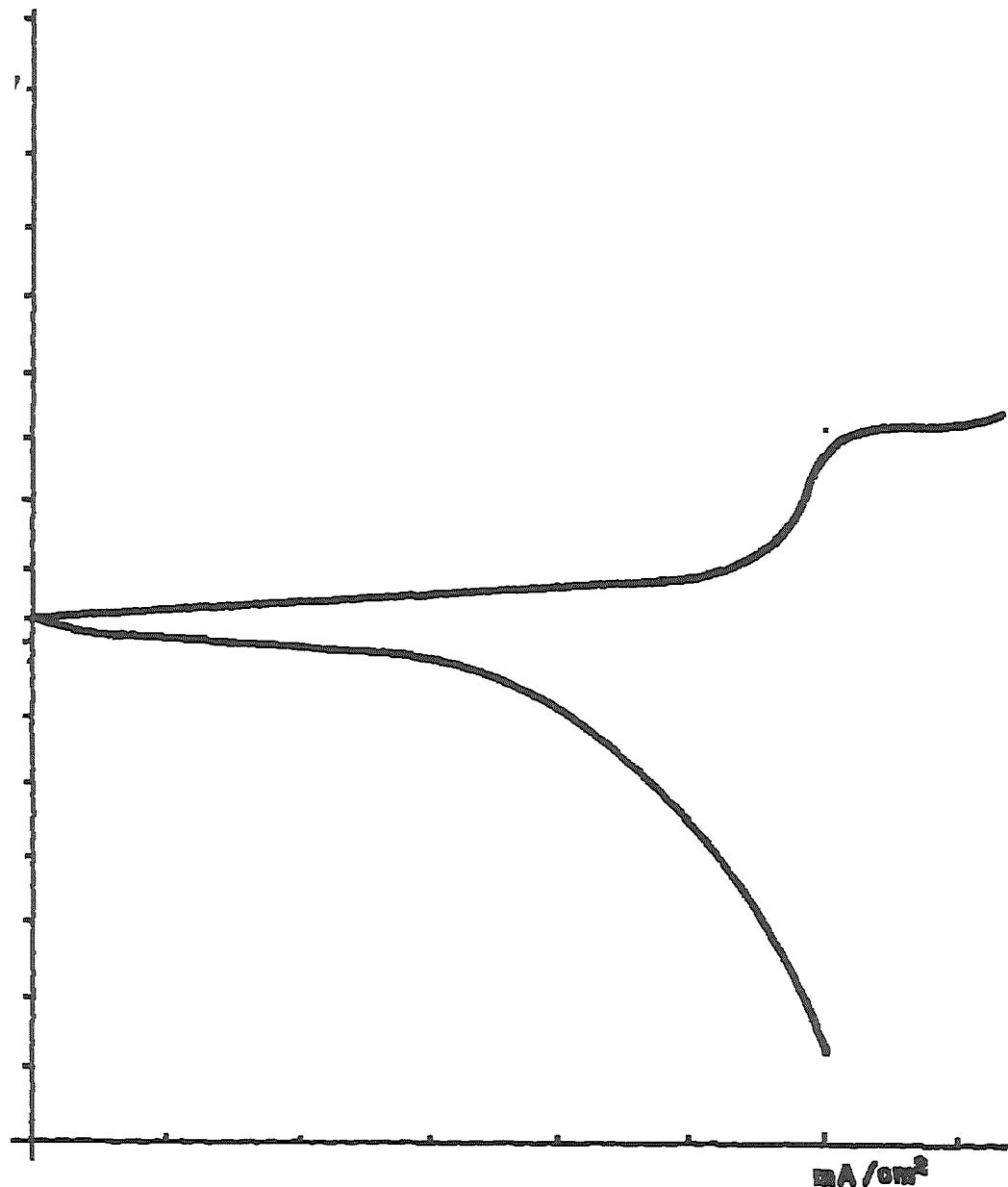
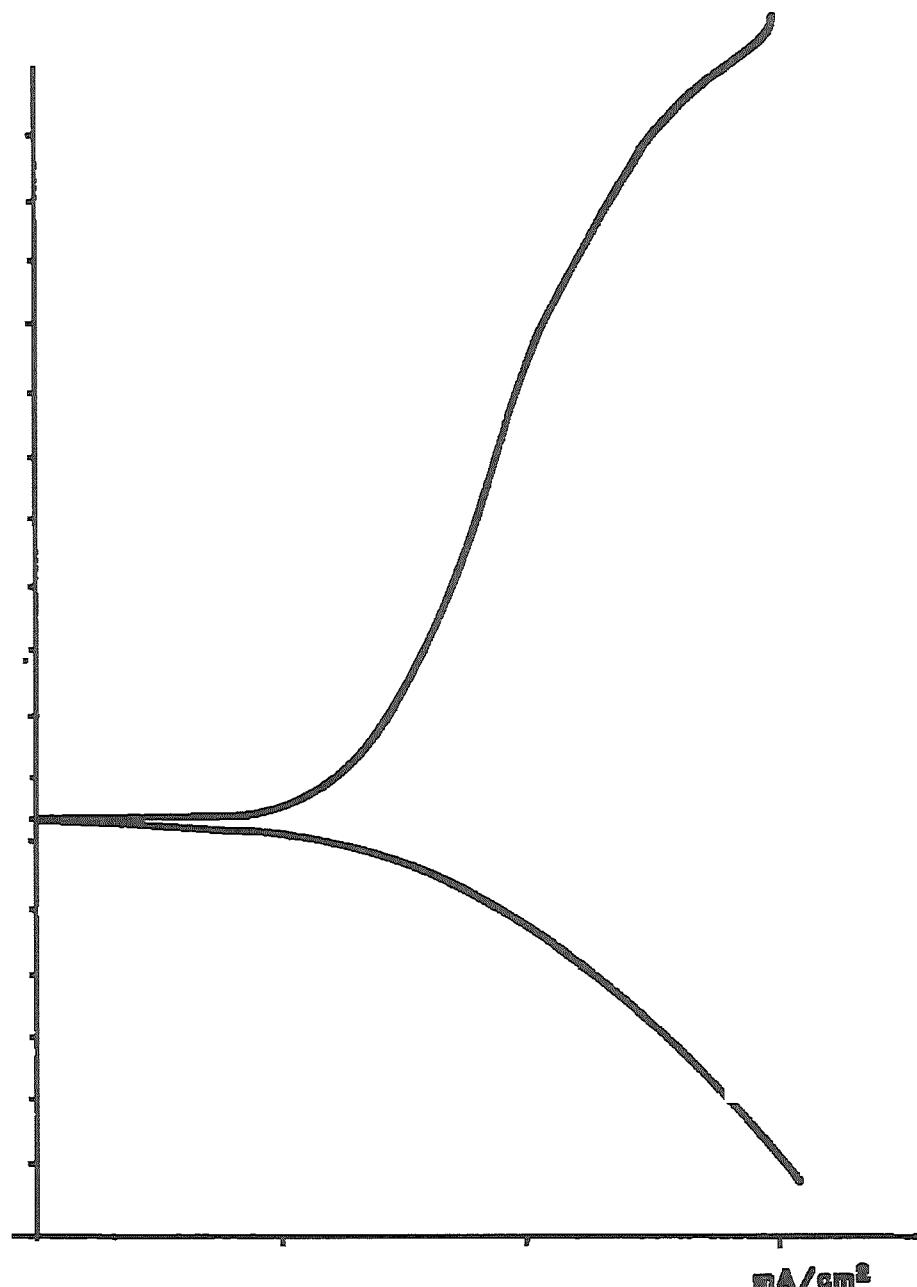


Fig. 3 — Curva de polarização anódica obtida com a liga
Ni-Be: eletrolito — saliva artificial;
superfície — polimento metalográfico.

PI 9105613

PI 9105613

- 4 -



**Fig. 4 — Curva de polarização anódica obtida com a liga
Resistal-P : eletrólite — saliva artificial;
superfície — polimento metaleográfico.**

39105613

PI 9105613

RESUMO

Patente de Invenção: "LIGA ODONTOLÓGICA PARA RESTAURAÇÕES METALOCERÂMICA".

A presente invenção trata de uma liga odontológica para restaurações metalocerâmica, produzi da à base de Níquel e Cromo.

A liga, ora proposta, consiste da seguinte composição (em % em peso): 70 a 80% de Níquel metálico; 12 a 18% de Cromo metálico; 1,5 a 2,5% de Manganês metálico; 0,5 a 1,8% de Berílio (liga de composição eutética Ni-Be) e 2 a 4,5% de Nióbio (liga de composição eutética Ni-Nb).

Além do baixo custo, a liga, submetida a vários ensaios, apresentou um elenco de características que garantem seu bom desempenho clínico, sendo, em alguns casos, superior à liga comercial utilizada para efeito comparativo.