

E-book

Fundição G500

por Renata Blümer



GOLDNER

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS ODONTOLÓGICOS



Ficha Técnica



G500 liga de Cobalto Cromo (Co-Cr) exclusiva para confecção da Prótese Parcial Removível (PPR) convencional e/ou digital para uso profissional.

Fabricado e distribuído por: Goldner & Co. Indústria e Comércio de Produtos Odontológicos Ltda.

CNPJ 43.007.378/0001-20

Rua Ceará, nº 322 – Parque Paulicéia – Duque de Caxias – RJ

CEP: 25080-020

Registro Anvisa: 82309629001

SAC: + 55 21 4128 5331

WhatsApp: + 55 21 98097-3695

Ler manual de instruções antes usar o produto. Instruções de uso versão 001 disponível no QR CODE e/ou no site www.goldner.com.br/g500

Responsável Técnico:

Karine Gomes de Oliveira

CRO-RJ – CD – 40.153



Sobre a Empresa GOLDNER



Somos uma empresa brasileira no segmento de materiais para prótese dentária que, procurando soluções para a qualidade dos trabalhos realizados pelo Técnico em Prótese Dentária (TPD), buscamos o que há de melhor no mercado odontológico. Agimos com o propósito de fazer a diferença em cada pequena atitude, oferecendo competitividade e lucratividade para os laboratórios de prótese dentária no Brasil e no mundo. Enxergamos no nosso trabalho uma forma de melhorar as condições de vida das pessoas e fazemos o trabalho diário com muito empenho, dedicação e de forma eficiente porque colocamos o melhor de nós em tudo que fazemos. Somos a Goldner, atuando com transparência desde o desenvolvimento de produtos e serviços até a entrega deles aos nossos clientes parceiros.

Contamos com uma equipe de colaboradores capacitados e preocupados em produzir conteúdo relevante que irá colaborar com o seu sucesso profissional. A Goldner é mais que uma empresa de produtos odontológicos, é a fusão do mundo odontológico sob diversos ângulos.

Quer saber mais sobre nós, visite o site www.goldner.com.br/g500



Sobre a autora

- ❖ Técnico em Prótese Dentária pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba da UNICAMP;
- ❖ Experiência na área de prótese parcial removível desde 1995, com laboratório na cidade de Piracicaba-SP e no fluxo digital desde 2019;
- ❖ Ministra aulas do desenho digital, curso online e presencial;
- ❖ Consultora da empresa Goldner & Co. Indústria e Comércio de Produtos Odontológicos Ltda, excelência na liga de Co-Cr G500.



Renata Blümer
Consultora Goldner
cro/tpd/sp 5680



G500

A fusão da qualidade e excelência.

1 . A PRÓTESE PARCIAL REMOVÍVEL	07
2 . A IMPORTÂNCIA DO G500 PARA AS PPRS	
3 . FUNDIÇÃO DAS PPRS COM G500	

4 . A LIGA METÁLICA G500	08
---------------------------------	-----------

5 . A QUANTIDADE DE G500 POR PEÇA	10
<i>5.1 Cálculo da quantidade de G500 a ser utilizada</i>	

6 . POSIÇÃO DOS CANAIS DE ALIMENTAÇÃO	12
--	-----------

7 . REVESTIMENTO PARA FUNDIÇÃO	14
<i>7.1 Forma de armazenamento</i>	
<i>7.2 Manipulação, proporção pó/líquido</i>	
<i>7.3 Tamanho do anel e espessura da parede de revestimento</i>	
<i>7.4 Tempo de pressa</i>	
<i>7.5 Anel de Fundição</i>	
<i>7.6 Controle de temperatura</i>	

8 . FUNDIÇÃO COM G500	18
<i>8.1 Equipamentos</i>	
<i>8.2 Cadinhos</i>	
<i>8.3 O maçarico</i>	

9 . ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A FUNDIÇÃO COM MAÇARICO	20
<i>9.1 A chama do maçarico</i>	

10 . DESINCLUSÃO	22
-------------------------	-----------

11 . FUNDIÇÃO POR INDUÇÃO MAGNÉTICA	23
--	-----------

12 . POLIMENTO	24
-----------------------	-----------

13 . CONCLUSÃO	26
-----------------------	-----------

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
-----------------------------------	-----------

1 . A PRÓTESE PARCIAL REMOVÍVEL

A prótese parcial removível (PPR) é uma alternativa de tratamento eficaz para a recuperação da forma e a função dos dentes. Para tanto, é importante contar com uma liga metálica de qualidade. Na confecção das PPRs, a mais utilizada é a liga de Co-Cr.

2 . A IMPORTÂNCIA DO G500 PARA AS PPRS

Apresenta dureza ideal (comprovada através do teste de dureza Vickers), alto alongamento, memória elástica, resistência, fluidez otimizada, de fácil polimento, entre outros aspectos vantajosos.

O G500 possui formato e tamanho ideal, suas pastilhas foram calculadas para obter melhor rendimento de sua fusão e tem o formato hexagonal de 10,00mm na superfície, 5,00mm de espessura e peso de 5g aproximadamente.

3 . FUNDIÇÃO DAS PPRS COM G500

“A fundição é o processo de colocar metal líquido em um molde, que contém uma cavidade com a forma desejada, e depois permitir que se resfrie e solidifique”.

Wikipédia, a enciclopédia livre

Vários são os fatores que influenciam no resultado da fundição:

- ◆ A liga metálica;
- ◆ Quantidade de G500 por peça;
- ◆ Posição dos canais de alimentação;
- ◆ Qualidade do revestimento;
- ◆ Eliminação da cera ou da resina calcinável;
- ◆ O maçarico, o cadinho, a centrífuga;
- ◆ Experiência do técnico.

4 . A LIGA METÁLICA G500

O G500 é obtido através da união de metais não nobres, que apresentam extraordinária resistência à corrosão, pelo processo de fundição de precisão. A base da composição química da pastilha são os metais Cobalto (Co) e Cromo (Cr).



- Cobalto (Co) - proporciona dureza e resistência à liga;
- Cromo (Cr) - oferece resistência à corrosão da peça protética na boca e propicia alto lustre (% acima do limite mínimo exigido de 25%);
- Molibdênio (Mo) - torna a liga mais densa e compacta;
- Manganês (Mn), Silício (Si) e Carbono(C) em pequenas quantidades - são desoxidantes e endurecedores;



(Fig.1a) Alchemist-hp (talk) (www.pse-mendeleejew.de) -
“Lascas de cobalto puro (99,9%), refinado eletroliticamente e cubo de alta pureza (99,8%) de 1cm para comparação”

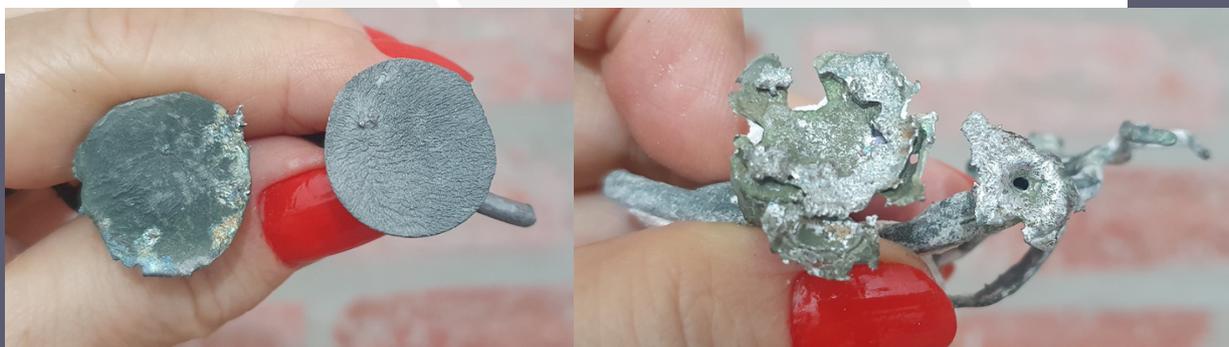


(Fig.1b) A fusão dos principais elementos que compõem o G500: cobalto, cromo, molibdênio, manganês, silício e carbono.



5 . A QUANTIDADE DE G500 POR PEÇA

É indicado usar G500 novo a cada fundição. Por razões econômicas, pode-se usar sobra do G500, na proporção de 70% de G500 novo para 30% de sobra. Certifique-se da qualidade da sobra, pois deve ser resultante de uma fundição bem sucedida, sem queima do G500, deve estar limpa e jateada. A análise é visual. Na dúvida, descarte. A quantidade de G500 a ser utilizado para a fundição depende do tamanho da peça, do diâmetro e da quantidade dos canais de alimentação utilizados na sua confecção. É possível calcular a quantidade necessária de G500 por fundição de forma empírica.



(Fig.2a) Botão com bom aspecto; (Fig. 2b) Botão com aspecto duvidoso (convém descartar).

5.1 Cálculo da quantidade de G500 a ser utilizada

Para saber a quantidade de G500 para cada fundição, basta pesar o padrão de cera (ou a prototipagem em resina calcinável), juntamente com os canais de alimentação, e multiplicar pela densidade do G500, dada em g/cm^3 . O peso específico do G500 é $8,3 \text{ g/cm}^3$.

Passo a passo para calcular a quantidade de G500 por peça

- Pesar o modelo de revestimento;
- Fazer a ceroplastia e colocar os canais de alimentação;
- Pesar o modelo com o padrão de cera (a diferença entre as pesagens é o peso do padrão de cera);
- Multiplicar o peso do padrão de cera pela densidade do G500 (terá a quantidade exata de G500 para a fundição; por garantia acrescentar 10% no total).



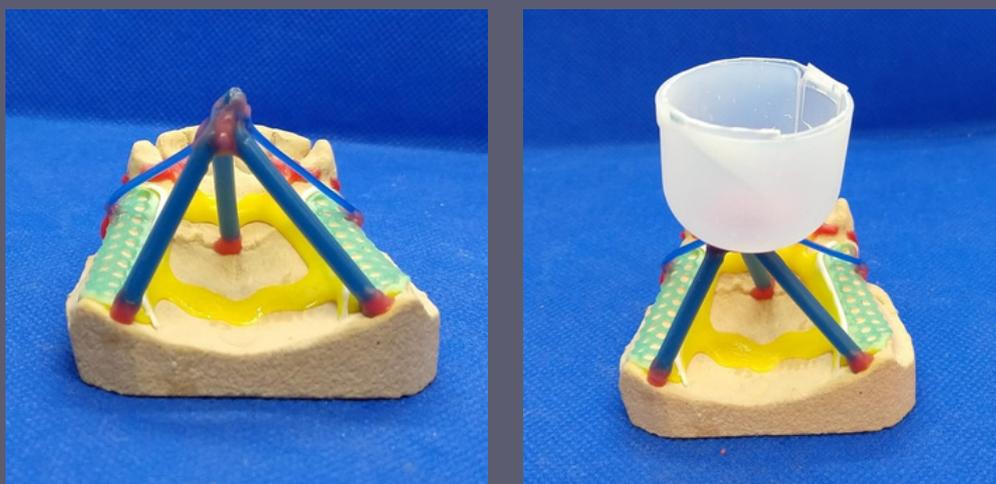
(Fig.3) Modelo refratário; modelo com o padrão em cera; cálculo do G500.



(Fig.4) Prototipagem em resina calcinável sendo pesada, cálculo do G500 necessário para a fundição.

6 . POSIÇÃO DOS CANAIS DE ALIMENTAÇÃO

Os canais de alimentação (Sprues) são os responsáveis por conduzir o G500 para o interior do anel de fundição, dando origem a infra estrutura metálica (IEM). Os canais de alimentação podem ser posicionados sobre o padrão de cera. A fundição é feita por cima, ou o modelo refratário é preparado para ser fundido por baixo, furando o modelo de revestimento. A trajetória do canal de alimentação deve ser suave e a união com a peça de forma contínua, larga, lisa, sem irregularidades, facilitando a entrada do G500. O diâmetro dos canais de alimentação para o G500 é de aproximadamente 3,00mm a 3,500mm. Eles devem ser posicionados em locais espessos da peça, jamais colocados em áreas finas da peça, pois elas são solidificadas primeiro, dificultando a passagem do G500, causando porosidades. Os grampos podem receber um pequeno canal de alimentação de tamanho reduzido, 2mm, assegurando a fundição. Dois ou três canais de alimentação são suficientes para a injeção de uma peça. Canais de alimentação em excesso podem produzir tensões na liga e causar falhas. O G500 não deve entrar em ângulo reto, portanto, é indicado conduzir a liga por um canal curvo. Se o G500 encontrar uma parede à sua frente, irá provocar uma explosão quando impactar com ela, arrastando partículas de revestimento para dentro do anel, criando porosidades. O cone de injeção pré-fabricado, ou de cera, preparado por cima, ou por baixo do modelo, deve estar unido aos canais de alimentação com cera bem lisa, não criando áreas irregulares que possam aprisionar partículas de revestimento que durante a fundição possam se misturar ao G500 e criar porosidades, e deve ter tamanho compatível com a sobra de metal e com o cadinho utilizado.

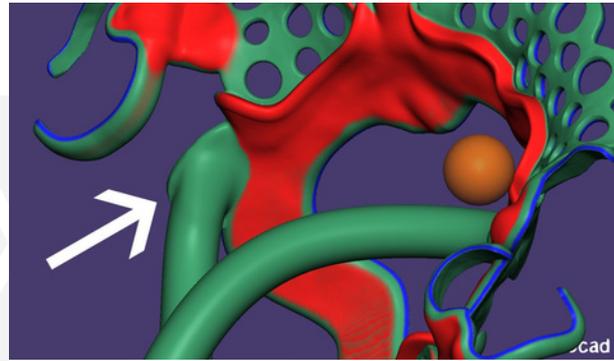
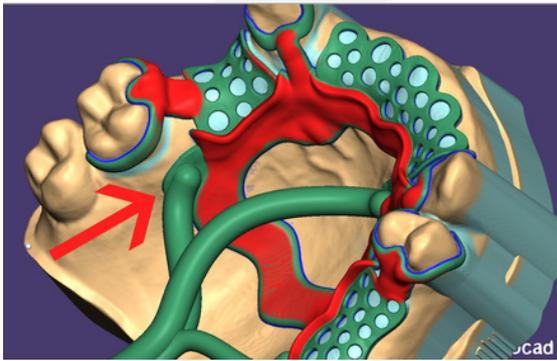


(Fig.5) Canal de alimentação projetado para fundição por cima, fugindo à regra, posicionados retos, de acordo com o protocolo do laboratório alcança bons resultados na fundição G500.





(Fig.6) Canal de alimentação projetado para fundição por baixo, com pequenos canais de alimentação de tamanho reduzido posicionados no grampo "T" de Roach.



(Fig.7) O canal de alimentação sendo preparado no projeto digital. Tal como no método convencional, a união do canal com a peça deve ser suave.



(Fig.8a) Prototipagem em resina calcinável projetada para fundição na vertical; (Fig.8b) União do cone com os canais de alimentação lisa, sem irregularidades.

7 . REVESTIMENTO PARA FUNDIÇÃO

A fundição das PPRs com o G500 pode ser feita com dois tipos de revestimentos refratários:

Revestimento de Quartzo

Revestimento de Fosfato

Estes revestimentos devem ser estáveis a temperaturas altas, ter a capacidade de controlar a expansão de acordo com o tipo de material fundível e porosidades suficientes para permitir a saída dos gases, além de oferecer uma fundição com superfície lisa e não grudar na peça, facilitando a limpeza dela.

Para fundição da PPR convencional, pode-se usar o revestimento de quartzo (também chamado de revestimento à base de binder), ou fosfatado, porém, é indicado vaziar o anel com o mesmo revestimento utilizado no modelo duplicado. Para a fundição da PPR digital, é indicado vaziar o anel com revestimento fosfatado.

Para otimizar os resultados da inclusão dos anéis, é recomendado seguir as recomendações do fabricante quanto à forma de armazenamento; à manipulação e proporção pó/líquido; ao tamanho do anel e espessura da parede do revestimento; tempo de pressa e controle de temperatura.

7.1 Forma de armazenamento

Manter os anéis em local seco, livre de umidade em potes hermeticamente fechados.

7.2 Manipulação e Proporção pó/líquido

No revestimento à base de quartzo, a proporção pó/líquido sofrerá variações de acordo com a granulação e a marca comercial do revestimento (fino, médio ou grosso). O ponto de partida são 100g de pó para 20ml de líquido. O pó do revestimento fosfatado possui seu líquido específico, que, de acordo com a diluição com água destilada, tem sua expansão controlada. De posse do padrão de cera (ou da prototipagem em resina 3D), com os canais de alimentação e o cone de injeção devidamente posicionado, o modelo é preparado para inclusão.

7.3 Tamanho do Anel e Espessura da Parede do Revestimento

O modelo refratário com o padrão de cera (ou a prototipagem) é fixado em uma base, posiciona-se o anel de forma que o padrão de cera (ou a prototipagem) fique distante 10,00 mm da parede (essa distância não pode ser demasiadamente grande, pois dificulta a saída dos gases). Modelo e anel fixados, preparados para receber o revestimento:



(Fig.9a) Modelo preparado para inclusão; (Fig.9b) Prototipagem preparada para inclusão; (Fig.9c e 9d) Anéis sendo incluídos para fundição.

7.4 Tempo de pressa: as instruções do fabricante devem ser seguidas

Normalmente aguarda-se de 45 a 60 minutos para levar os anéis ao forno.

7.5 Anel de Fundição:

Remover o cone de injeção, verificar se o orifício de entrada do G500 está limpo, livre de partículas de revestimento. É indicado fazer um desgaste na parte superior do anel, facilitando a saída dos gases durante o aquecimento. Ao levar o anel ao forno, certifique-se de colocar o cone voltado para a base do forno, pois, se houver alguma partícula de revestimento aprisionada na união do cone com os canais de alimentação, ela será eliminada durante a desidratação do anel. Coloque os anéis distantes 1,00 cm das paredes do forno e também mantenha distância entre eles, evitando contato, para que tenham um aquecimento homogêneo. Lembre-se de identificar os anéis/peças e sua localização no forno para a injeção correta da quantidade do G500.



(Fig.10a) Cone removido, cera perdida; (Fig.10b) Prototipagem em resina calcinável.

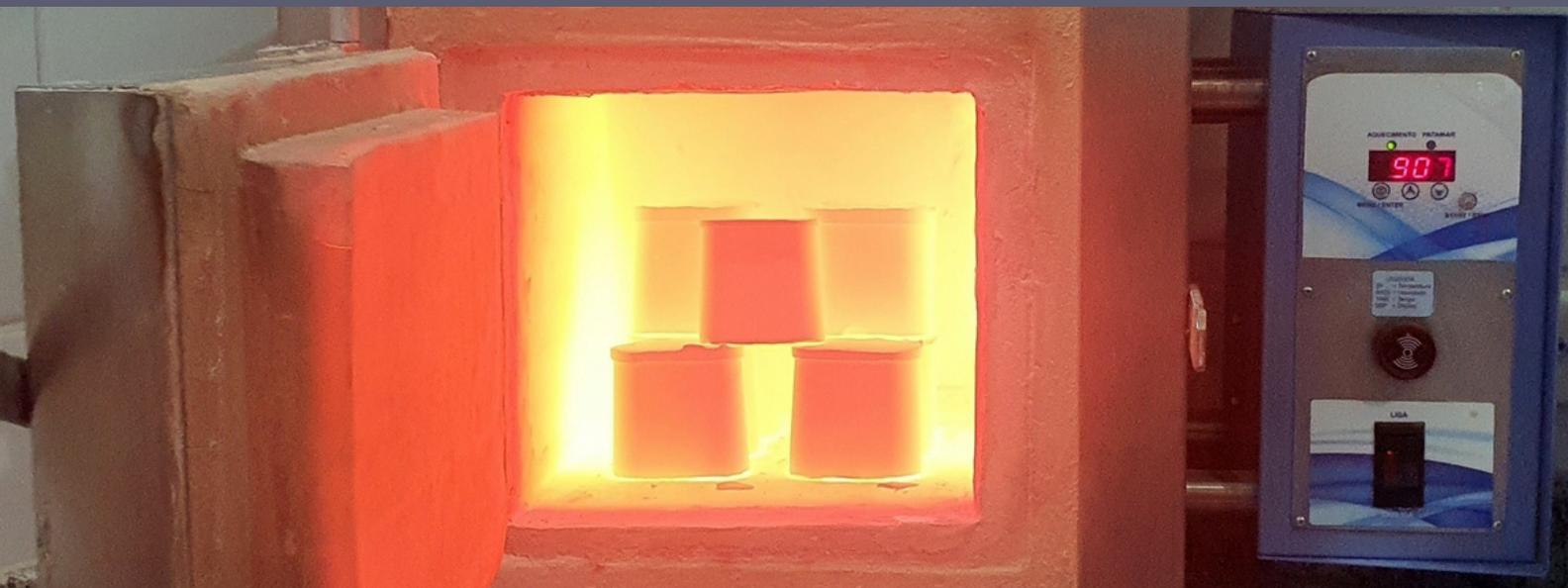


(Fig. 11) Anéis posicionados dentro do forno, cone voltado para baixo, distante entre si e das paredes do forno, aproximadamente 1 cm.

7.6 Controle de temperatura

Siga as instruções do fabricante quanto ao ciclo de aquecimento do revestimento para controle de expansão. O revestimento fosfatado tem um controle de temperatura mais rigoroso comparado ao revestimento de quartzo. Tratando-se de prototipagem de resina 3d, o controle é mais rigoroso ainda, sendo necessário uso de forno elétrico com escala de aquecimento programável. O revestimento fosfatado divide-se em revestimento de aquecimento rápido e de aquecimento lento. O revestimento de quartzo na técnica da cera perdida aceita bem o aquecimento no forno a gás. O sucesso da fundição depende muito da experiência do técnico, pois não existe um controle na temperatura, já que depende única e exclusivamente do técnico.

Para a fundição do G500, a temperatura final do anel deve ser de 900° C a 950°C.



(Fig.12) Forno elétrico digital da VRC Equipamentos, aceita revestimento a base de quartzo, pois sua resistência é blindada.



(Fig.13) Forno a gás VRC Equipamentos, o controle de temperatura está vinculado à habilidade do TPD.

8 . FUNDIÇÃO DO G500

8.1 **Equipamentos:** Existem várias maneiras de se fundir o G500. Ele pode ser injetado para dentro do anel de fundição por força centrífuga ou pressão.

8.2 **Cadinhos:** Os cadinhos são recipientes cerâmicos, que suportam as temperaturas de fundição das ligas odontológicas. Normalmente, os cadinhos são colocados no forno juntamente com os anéis de fundição. O G500, no entanto, não deve ser colocado no forno, pois pode oxidar.



(Fig.14) Cadinho aberto; cadinho fechado; cadinho por indução tipo copo.

8.3 **O maçarico:** no dia a dia, o sistema mais utilizado é a fundição com gás/oxigênio com centrifugação. É essencial o uso de reguladores de pressão. As pressões dos gases indicadas para o G500 são as seguintes:

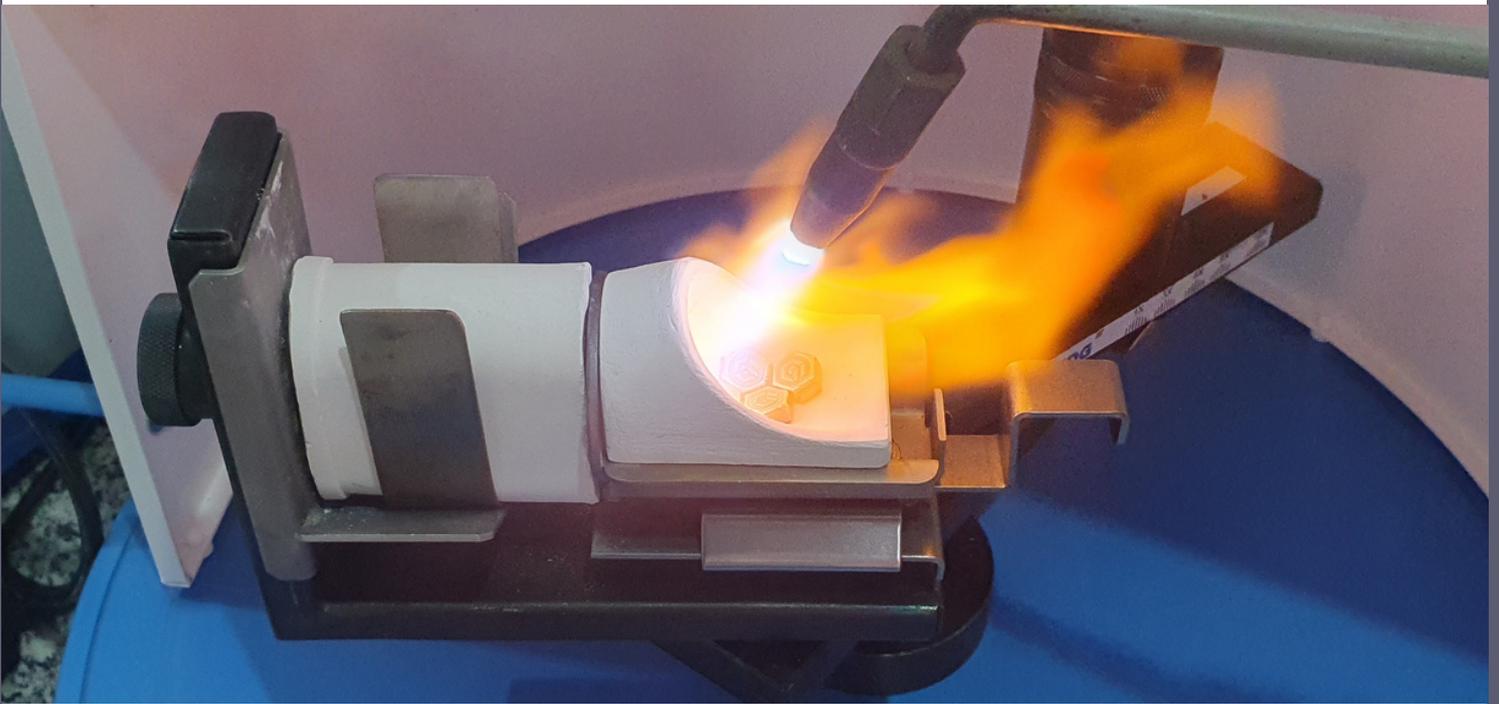
Oxigênio
1,75 a 2 kgf/cm²

Gás GLP 0,5 kgf/cm²



(Fig.15a) Manômetro no cilindro do oxigênio, um relógio regula a pressão do gás e o outro indica a quantidade de gás dentro do cilindro. (Fig.15b) Manômetro para o gás GLP regula a pressão.

A regulagem do maçarico é muito importante, pois garante o derretimento correto do G500. Isso pode ser observado no resultado da fundição, no botão onde uma coloração clara da liga e uma superfície pouco rugosa indicam o correto derretimento do G500 enquanto uma coloração escura e uma superfície toda irregular do botão indicam superaquecimento da liga. O superaquecimento do G500 pode gerar falhas em ponta de grampos e/ou porosidades.



(Fig.16) Fundição com maçarico



9 - ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A FUNDIÇÃO COM MAÇARICO:

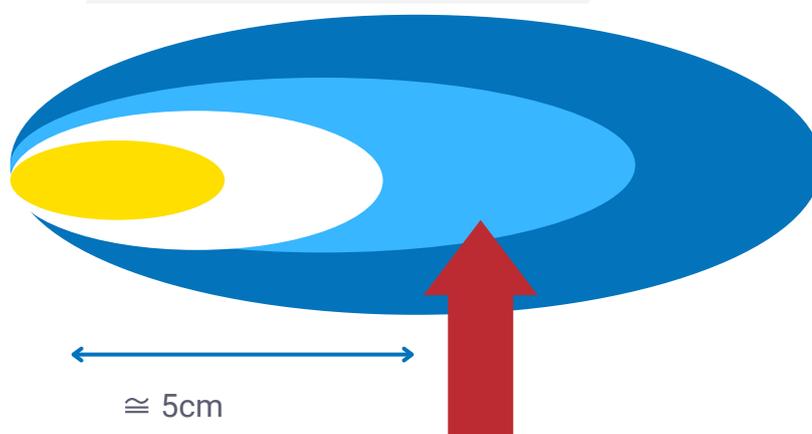
A correta regulagem da chama. Acenda o maçarico com o calor do forno, ou com pederneiras, ou com fósforo. Não use isqueiro a gás. Abra primeiro o gás combustível e, em seguida, vagarosamente o oxigênio até a chama se modificar.

Cuidado  : oxigênio demais poderá "sufocar" a chama, apagando-a. Regule a chama.

9.1 A chama do maçarico

A chama do maçarico é dividida em zonas:

- ❖ **Zona fria:** bem próxima à saída do bico, local onde ocorre a mistura dos gases;
- ❖ **Zona de combustão:** próxima ao bico do maçarico, nunca deve ser posicionada sobre o G500, pois causa a sua oxidação e perda de propriedades;
- ❖ **Zona redutora:** a uma distância de aproximadamente 5cm do bico, é nela que se concentra a maior quantidade de calor; esse é o local da chama ideal para fundição do G500;
- ❖ **Zona oxidante:** o oxigênio do ambiente em torno da chama é absorvido, perdendo calor.



Local ideal a ser usada na fundição do G500



(Fig.17) Sucesso na fundição do G500, observado pelo formato do cone côncavo.

A centrífuga é preparada (no caso de ser acionada por mola, ela é armada e a pressão da mola influencia o resultado da fundição). A quantidade de G500 necessária para a fundição é colocada no cadinho pré-aquecido, posicionado na centrífuga.

Maçarico aceso e regulado corretamente, o anel é posicionado na centrífuga e, após ter atingido a temperatura de 900°C a 950°C aproximadamente, inicia-se o processo de derretimento do G500, com o uso da chama redutora, aquela localizada a aproximadamente 5cm do bico do maçarico, sempre com movimentos circulares ao seu redor, e não sobre ela. As pastilhas do G500 começam a desmoronar e a perder a forma, assumem um aspecto incandescente e unem-se lembrando a gema de um ovo – nesse ponto, percebe-se que G500 está líquido sob a camada de óxido e apresenta pequeno gingado. Esse é o momento de disparar a centrífuga, afastando o maçarico.

Com a atuação da força centrífuga, o G500 é injetado para dentro do anel. Quando a centrífuga parar de girar, o anel de fundição é retirado e deixado para esfriar em temperatura ambiente por, no mínimo, 20 minutos. Não mergulhar em água. O resfriamento lento do G500 evita o endurecimento do mesmo. Após o resfriamento total, é feita a desinclusão.



10 . DESINCLUSÃO:

Abertura do anel de fundição. Eliminar o revestimento com martelo ou similar, batendo delicadamente sobre o anel nas laterais ou sobre o botão de fundição (evite bater na peça, pois pode distorcer). Jatear a peça com óxido de alumínio ou outros materiais similares, para eliminar o revestimento por completo. Examinar a qualidade da peça fundida, sua uniformidade, lisura, cor do metal, ausência de rebarbas e poros. Qualquer divergência, ou falha, por menor que seja, é ideal refazer todo o procedimento.

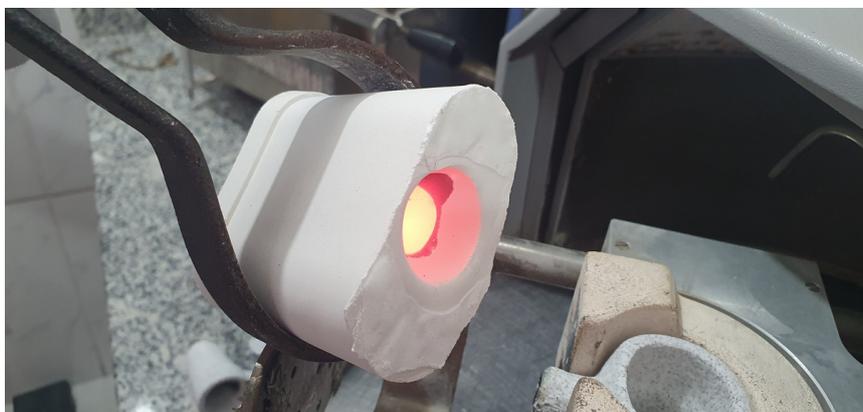
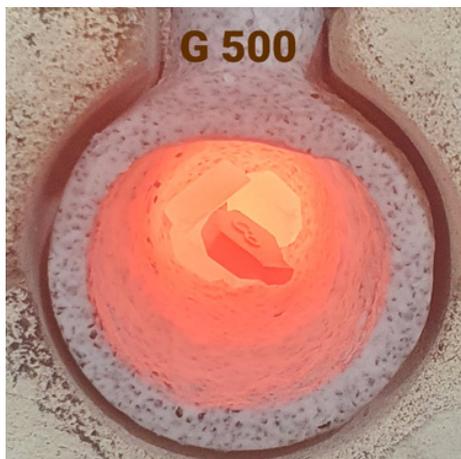


(Fig.18) Remoção do revestimento impregnado na peça com óxido de alumínio.

11 . FUNDIÇÃO POR INDUÇÃO MAGNÉTICA



(Fig.19) Centrífuga por indução Power Cast 1700 EDG (regulagem indicada para este modelo) Temperatura 1.480° Celsius; RPM 450; Aceleração 100; Potência de 9 a 10; Regulagem do braço da centrífuga de acordo com o peso do anel.



(Fig.20a) Centrífuga por indução magnética, cadinho por indução tipo copo com G500
(Fig.20b) G500 na forma líquida. (Fig.20c) G500 fundição com sucesso.



(Fig.21a) Prototipagem resina calcinável, CastableWax. (Fig. 21b) Fundição com revestimento fosfatado Crom-o-cast da Polidental.

12 . POLIMENTO

O polimento do G500 é feito de maneira usual. Após jatear com óxido de alumínio para limpeza total, inicia-se o processo de acabamento e de adaptação da peça. Os canais de alimentação são cortados com disco de corte cut-off, o mais utilizado é o de número 43 e dado o acabamento com fresas de tungstênio e pedras abrasivas, rodas e pontas de borracha, feltro e massa para polir. Aceita banho eletrolítico. Em todas as etapas do polimento, não pode haver pressão excessiva, os movimentos devem ser sempre regulares e no mesmo sentido. O eletropolimento é opcional, mas esse procedimento auxilia muito no brilho. Detalhes são feitos com disco de corte nº 23.





(Fig.22) Polimento de uma IEM por Thiago Barrios de Moraes

13 . CONCLUSÃO

A fundição com G500 apresenta excelentes resultados, desde que todos os procedimentos sejam seguidos corretamente. Caso identifique um erro no procedimento, como, por exemplo, gás com pouca pressão ou trinca no anel de fundição, é recomendado interromper a fundição, analisar a causa, corrigir e reiniciar.

O resultado de uma fundição depende muito da expertise do técnico. Aqueles que estão iniciando na profissão por vezes sentem insegurança, estão ansiosos e temerosos, mas fique tranquilo: isso é superado e, para ajudá-lo, nós, da EQUIPE Goldner, estamos aqui.

G500, melhor opção para as PPRs.
Renata Blümer



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DESPLATS, E. M., **A Prótese Parcial Removível na Prática Diária**, Editora Labora AS, Barcelona, 1986, Copyright, Pancast, 1989.
2. SANTOS, M.P. **Ligas metálica odontológicas, Trabalho de conclusão de curso**. Curso Técnico em Prótese Dentária. ETEC Philadelpho Gouvêa Netto.2010.
3. FONSECA, J.C. **Excelência em fundição: Unindo arte à ciência**, Angelus ciência e tecnologia.
4. PIMENTEL. D. Odontolabor, **Prótese Dentária**, Laboratório especializado na confecção de PPR, Guaratingueta-SP, 1997



Colaborador

Imagens das figuras: 3; 5; 6; 9a; 9c; 10a e 17, cedida pelo TPD José Antonio Gonçalves (Prof. Toninho).



Todos os direitos reservados.

Este e-book, denominado Fundação G500, ou qualquer parte dele não pode ser reproduzido ou usado de forma alguma sem autorização expressa, por escrito, do autor ou da empresa Goldner, exceto pelo uso de citações breves e alguns outros usos não comerciais permitidos pela lei de direitos autorais.

A autora e Equipe Goldner não se responsabilizam por quaisquer consequências advindas do uso incorreto do G500.

Dúvidas, informações sobre o uso do G500, entre em contato.

Equipe Goldner





G500

LIGA Co-Cr

PARA PRÓTESES PARCIAIS REMOVÍVEIS
USO PROFISSIONAL



GOLDNER

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS ODONTOLÓGICOS

Fabricado e distribuído por:
GOLDNER & CO. INDÚSTRIA E COMÉRCIO
DE PRODUTOS ODONTOLÓGICOS LTDA.

SAC: +55 21 4128-5331
SAC@GOLDNER.COM.BR

R CEARÁ Nº 322 - PARQUE PAULICEIA
DUQUE DE CAXIAS - RJ
CEP: 25080-020
CNPJ: 43.007.378/0001-20

 [goldnerprodutosodontologicos](https://www.instagram.com/goldnerprodutosodontologicos)

 goldner.com.br