



1. Introdução: alcance das ligas metálicas na Odontologia

- Diversos tipos de ligas são utilizados na Odontologia para a confecção de trabalhos indiretos com diferentes extensões e complexidades. Dos mais simples para os mais complexos, os trabalhos indiretos metálicos mais comumente realizados na clínica são:
 - *Inlays* (incrustações, que não recobrem as cúspides) e *onlays* (recobrem uma ou mais cúspides, mas não chegam a recobrir uma coroa totalmente).
 - Coroas totais unitárias: metálicas (totalmente metálicas), metaloplásticas (vestibular recoberta por resina acrílica da cor do dente) e metalocerâmicas (*coping* ou infraestrutura metálica totalmente recoberta por porcelana).
 - Núcleos metálicos fundidos (NMF): com a perda da coroa, o núcleo metálico fundido busca retenção para a coroa protética dentro do remanescente radicular. Sobre o núcleo já cimentado no interior do conduto radicular, é feita nova moldagem para confecção da coroa protética.
 - Próteses adesivas: quando há um dente ausente, os dentes adjacentes (pilares) são levemente desgastados para que a peça metálica seja cimentada sobre eles (atualmente, casos como este são melhor solucionados com o uso de implantes).
 - Prótese parcial fixa (PPF) pouco extensa: três ou mais elementos (metálica, metaloplástica e metalocerâmica).
 - Prótese parcial removível (PPR): prótese acrílica suportada por uma infraestrutura metálica.

2 Características importantes para o clínico

2.1. Biocompatibilidade:

- Potencial alergênico: o níquel é um metal que apresenta alto potencial alergênico (prevalência de alergia ao Ni de 10% nas mulheres e 3% nos homens, com ressalvas, pois

a frequência de uso de bijuterias com níquel é maior nas mulheres).

- Resistência à corrosão: a liberação de produtos de corrosão pode provocar alergias locais ou acúmulo de metais pesados no organismo. Se a liga tem alta fração de metais nobres (Au, Pt, Pd) ou forma camada passivadora (Cr, Ti), sua resistência à corrosão é alta.

2.2. Propriedades mecânicas:

- A exigência de ligas com certas propriedades mecânicas depende:
 - Da extensão da peça: peças mais extensas exigem ligas com propriedades mecânicas superiores às das usadas para *inlays* e *onlays*, por exemplo. Peças com propriedades mecânicas muito superiores até podem ser utilizadas para trabalhos pequenos; porém, apresentam dificuldades de processamento (como acabamento e polimento) que não justificam seu uso nestas situações.
 - Do planejamento da estrutura a ser confeccionada:
 - espessura da peça: a rigidez de um objeto depende do módulo de elasticidade do material e da espessura da estrutura. Quanto mais fina a estrutura (exemplos: 1- reduzir a espessura do desgaste dentário, 2- para proporcionar mais espaço para a porcelana, os *copings* metálicos devem ser finos, 3- infraestruturas da PPR mais finas são mais confortáveis para o paciente), maior deve ser o módulo de elasticidade da liga para evitar deformações elásticas que comprometam a sua função e durabilidade.
 - dimensões dos conectores: quanto mais finos (para estética e melhor higienização), maior deve ser o módulo de elasticidade da liga.
 - posição do braço de retenção dos grampos da PPR: Ligas muito rígidas requerem que o braço de retenção dos grampos fiquem em uma região menos retentiva do dente para que o paciente consiga inserir a prótese e retirá-la da boca com facilidade.
- **Propriedades mecânicas específicas:**
 - Limite de elasticidade (LE): tensão máxima em que o material pode suportar sem apresentar deformação permanente. A estrutura metálica deve trabalhar no regime elástico para não perder forma/função durante os esforços. Quanto maior o

esforço mecânico que a peça estará exposta (por exemplo, trabalhos extensos), maior deve ser o limite de elasticidade da liga.

- Módulo de elasticidade (E): descreve a rigidez do material. Se a estrutura é extensa ou se for desejável que a peça seja fina, o módulo de elasticidade da liga deve ser alto para que as deformações (mesmo elásticas) sejam minimizadas (ver item 2.2).
- Dureza: quanto maior a dureza da liga, maior a dificuldade em fazer ajuste oclusal, dar acabamento e polimento após ajustes na boca. O corte para remoção de próteses fixas (quando o trabalho precisa ser refeito) também se torna difícil quanto o mesmo é feito de ligas com dureza elevada.

2.3. Custo (R\$/g)

- Depende da nobreza (quantidade de metais nobres, como Au, Pt e Pd): quanto maior a nobreza, maior o custo.
- Depende da densidade da liga (massa/vol): quanto maior a densidade, maior será a massa necessária para um certo volume de peça e, portanto, maior o custo. Ligas nobres são mais densas que ligas de metais básicos.

3. Características importantes para o técnico

3.1. Temperatura de fusão: relacionada ao tempo e custo (quanto maior a temperatura de fusão da liga, maior será o tempo despendido e a complexidade do aparato para fundição).

- Determina a temperatura de pré-aquecimento do anel (temperatura na qual o anel sai do forno para a centrífuga).
- Determina a fonte de calor usada para fundição: GLP+ar (até 1500^oC), GLP+O₂ (até 2600^oC) ou acetileno+ O₂ (3200-3500^oC).
- Determina o tipo de revestimento a ser usado: aglutinado por gesso (até 700^oC) ou aglutinado por fosfato (até 1030^oC).
- Determina a contração de revestimento da liga sólida: quanto maior a temperatura, maior será a contração da liga sólida até a temperatura ambiente e, portanto, maior deve ser a expansão do revestimento.

3.2. Densidade: relacionada à reprodução de detalhes e regiões mais finas no molde de revestimento (como bisel de coroas ou *coppings*).

- Ligas menos densas necessitam de maior aceleração na centrifuga para atingirem uma força de injeção elevada (2ª lei de Newton: $\text{força} = \text{massa} \times \text{aceleração}$).
- Ligas menos densas necessitam de canais de ventilação adicionais para facilitar a saída do ar do interior do molde no momento da entrada da liga.

3.3. Dureza:

- Ligas mais duras dificultam os procedimentos de corte do canal de alimentação, acabamento e polimento.

3.4. Toxicidade: mais crítica para o técnico que para o clínico.

- Presença de berílio gera vapores perigosos durante a fundição da peça.
- Presença de níquel e berílio tornam tóxica a poeira emitida durante procedimentos de acabamento da peça.