

# 11 Restaurações de Amálgama em Cavidades Complexas

Versão 1.0 de 2003

*de Prof. Dr. Fernando Mandarino*

*com a colaboração de Alessandra N. S. Rastelli; Cristina Magnani;  
Elaine C. Guerbach Conti; Emanuel Arraes Alencar;  
Laura E. H. de Andrade; Liz Marie G. Sierpinski;  
Luana C. Oliveira Araújo; Patrícia S. Jardim;  
Ricardo P. de Faria; e Maria Salete C. Machado.*

## 11.1. Introdução

As restaurações de dentes altamente destruídos, sejam eles polpados ou não, têm sido um desafio para estudantes e profissionais. O termo restaurações complexas refere-se a reconstrução de três ou mais faces do dente que foram perdidas. Várias alternativas têm sido propostas ao longo dos anos para restauração desses dentes<sup>5, 18, 20, 25, 27, 33, 34</sup>, desde soluções mais complexas e onerosas, como a execução de restaurações metálicas fundidas, inlay e onlay de porcelana e de coroas totais, até soluções simples e economicamente viáveis, como as restaurações de amálgama retidas a pino ou associadas a sistemas adesivos.<sup>3, 7, 22</sup>

Quando uma restauração extensa, com cobertura de cúspide é necessária, as incrustações a ouro seriam as ideais, já que o ouro tem características similares às do esmalte e tem a habilidade de manter a oclusão estável, sem falar da excelente adaptação marginal, entretanto, devido ao custo, nem sempre o ouro pode ser empregado como material de escolha.<sup>22</sup>

Apesar da excelente estética oferecida pelas resinas, porcelanas e cerômeros, sua aplicação nem sempre está indicada. O preparo para receber esse tipo de restauração, apesar de ser mais conservador que os preparos para restaurações metálicas fundidas e coroas totais, são menos conservadores que os preparos para o amálgama, além de não estarem indicados para pacientes de alto risco à cárie.

O amálgama dental é uma liga metálica que vem se mantendo eficiente ao longo dos anos e continua sendo muito importante na odontologia; sua indicação ultrapassa o conhecimento da maioria dos profissionais, como as restaurações de dentes altamente destruídos. O grande descrédito com relação a esse tipo de restauração é a falta de conhecimentos básicos das propriedades do material e de oclusão. Quando não se respeita esse conhecimento, o resultado é o fracasso da mesma.

Desta forma, as restaurações complexas de amálgama devem ser uma alternativa a mais de tratamento restaurador, pois, apesar de não ser um material estético, é economicamente viável, respeitando-se os critérios bem definidos e pré-estabelecidos.

## **11.2 Critérios para Seleção de Restaurações Complexas em Cavidades com Amálgama**

A escolha pelo amálgama como material restaurador de dentes altamente destruídos está na dependência de vários fatores, os quais devem ser considerados e discutidos.<sup>22</sup>

### **11.2.1 Formas de resistência e retenção**

Quando um dente apresenta-se severamente destruído por cárie ou necessita de substituição do material restaurador, as estruturas enfraquecidas do elemento dental devem ser removidas e restauradas. Quando os preparos cavitários com formas de resistência e retenção não podem ser realizados devido a perda de grande parte da estrutura dental, forma de retenções diretas, como canaletas e pins, ou formas de retenção indiretas, como pinos intra-radiculares ou intra-dentinários devem ser utilizados para aumentar as forma de resistência e retenção.

### **11.2.2 Idade do paciente**

O amálgama apresenta-se como excelente alternativa para crianças, adolescentes e adultos jovens, devido as características conservadoras do preparo realizado no dente que o receberá. Também está indicado em pacientes mais idosos e debilitados, por ser mais econômico e ser realizado em apenas uma única sessão.

### **11.2.3 Oclusão**

Pacientes que apresentam hábitos parafuncionais não são bons candidatos a receberem restaurações de amálgama. O mesmo é verdadeiro para dentes que se encontram isolados no arco. A obtenção de contatos oclusais múltiplos em restaurações diretas é muito difícil, necessitando treinamento prévio, destreza manual e conhecimento do operador.

Como as forças de oclusão aumentam a medida que caminha-se para região posterior dos dentes, as restaurações de amálgama têm maior probabilidade de falharem nos segundos e terceiros molares do que nos primeiros molares e segundos pré-molares.

#### **11.2.4 Quantidade e qualidade do remanescente dental**

É comum o clínico perguntar: quanto de remanescente dental é necessário para a realização de uma restauração complexa de amálgama? A resposta mais adequada seria: bom senso. Não existem números e medidas específicas que determinem qual a quantidade ideal de estrutura dental é necessária para confecção de uma restauração complexa de amálgama. Desde que exista remanescente dental que permita uma adequada forma de retenção e resistência, e permita a colocação e estabilização da matriz, independente da quantidade de estrutura dental remanescente, o amálgama pode ser utilizado como material restaurador.

Outra pergunta comum é: será que o remanescente dental não irá fraturar? Para isso, o profissional deve-se atentar ao conhecimento básico do material. No caso o amálgama, o profissional necessita ter conhecimento das suas propriedades físicas, químicas e mecânicas, e conhecimento sobre oclusão. Cúspides longas e frágeis devem ser reduzidas e posteriormente protegidas com amálgama.

#### **11.2.5 Estado e prognóstico do elemento dental**

Quando o prognóstico do elemento dental é duvidoso, seja por cárie ou problemas periodontais, quando há grande perda de estrutura dental, ou ainda, suspeita de tratamento endodôntico, restaurações complexas de amálgama estão indicadas, e são denominadas restaurações de controle. Ela vai ajudar no controle de placa pelo paciente, providenciar contorno adequado dos tecidos gengivais, isolar a polpa dos fluidos orais, e conferir certa resistência a fratura do dente.<sup>22</sup>

#### **11.2.6 Estética e Disponibilidade de tempo e recursos do paciente**

Quando a estética é consideração primária, a restauração complexa de amálgama está contraindicada, entretanto, o amálgama pode ser utilizado sem prejudicá-la, já que, na maioria das vezes, os dentes posteriores, em particular os molares, passam despercebidos durante a conversação.

O custo de um tratamento está diretamente relacionado com o tempo clínico, desta forma, o custo das restaurações diretas é, geralmente, bem inferior ao das restaurações indiretas, beneficiando o paciente com relação ao tempo e ao investimento financeiro.

Mais uma vez é importante ressaltar que o amálgama dental é um material indicado para várias situações e não deve ser encarado apenas como um material alternativo para paciente de baixa renda, devido ao seu baixo custo, muito menos como material substituto das restaurações metálicas indiretas, pois, cada um possui suas vantagens, desvantagens, indicações e contra-indicações. Para isso é preciso que o clínico tenha conhecimento suficiente para correta indicação do tipo de restauração mais adequado, para determinada situação clínica.

## **11.3 Preparo Cavitário para Restaurações Complexas**

### **11.3.1 Formas de Resistência e Retenção**

A eficácia do amálgama em restaurações com cobertura de cúspide tem sido mostrado em estudos clínicos e laboratoriais<sup>3, 4, 7, 22, 40</sup>. A chave para o sucesso dessas restaurações é um profundo conhecimento de princípios de engenharia. Os preparos têm sido executados de maneira a promover formas de retenção e resistência adequadas, já que o amálgama não é um material adesivo e necessita de retenção para manter-se retido na cavidade. Retenção é a forma de prevenir o deslocamento do material ao longo de seu eixo de inserção através de forças de tensão. Resistência é prevenção à fratura do material por forças compressivas ou oblíquas<sup>22</sup>. Para restaurações que não necessitam de reconstrução de cúspides, as paredes do preparo por si só determinam formas de resistência e retenção, entretanto, quando uma grande quantidade de estrutura dental é perdida, a porção que provê a resistência e retenção geralmente é perdida. Por essa razão é necessário adicionar características ao preparo para promover adequada forma resistência e retenção. Essas características podem ser obtidas de várias maneiras, como confecção de orifícios (pins) e canaletas na estrutura dental e uso de pinos, intra-dentinários e intra-radiculares, como será discutido mais adiante.<sup>3, 7, 22, 40</sup>

### **11.3.2 Preparo Cavitário com Cobertura de Cúspide**

Os preparos com cobertura de cúspide a serem realizados para o amálgama estão indicados nos casos de perda ou enfraquecimento das cúspides devido à extensas lesões de cárie, necessitando sua remoção para evitar futuras fraturas.

A espessura necessária de amálgama para proteção das cúspides poderá variar, dependendo da carga funcional a qual a cúspide será exposta. Como regra, deve ser realizada uma redução de 2,0mm para as cúspides funcionais e 1,5mm para as não funcionais. A redução de cúspide deve ser realizada anatomicamente, por promover adequada resistência ao amálgama, enquanto se preserva e protege a maior quantidade de dente natural (Figura 1).<sup>40</sup>

Recomenda-se tomar notas da altura das cúspides e dos pontos de contatos anteriormente à remoção das cúspides para melhor devolver seu formato na hora da escultura.<sup>3, 22</sup>

A redução das cúspides reduz significativamente a retenção pela diminuição ou perda total da altura de uma ou mais paredes longitudinais da cavidade. Quando necessário, formas de retenção adicionais devem ser realizadas, como discutiremos a seguir.

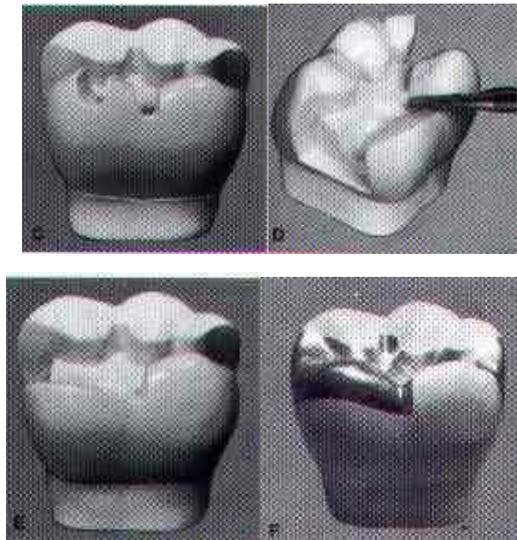


Figura 1. Sequência do preparo anatômico do dente para cobertura de cúspide com amálgama.  
*Studervant*<sup>40</sup>.

## 11.4 Confeção de Retenções Indiretas

Os pinos têm sido largamente utilizados como meio de retenção nas restaurações complexas de amálgama.

Existem três tipos de pinos para ancoragem dentinária quanto à maneira de retenção:

- => cimentados;
- => friccionados;
- => rosqueados.

Eles podem ser divididos quanto à localização em pinos intra-dentinários e pinos intra-radulares.

- => Pinos pré-fabricados;
- => Pinos intra-dentinários.

### 11.4.1 Pinos Cimentados

Foi Markley<sup>20</sup>, em 1958, quem descreveu a técnica de cimentação de pinos de aço inoxidável serrilhados em dentina para aumentar a retenção das restaurações de amálgama (figura 2 - A). Os pinos eram cimentados em orifícios de diâmetro 0,025 a 0,05mm maior que o diâmetro do pino. A profundidade intradentinária necessária para sua retenção máxima deve ser entre 3mm e 4mm. O uso desse tipo de pino foi praticamente abandonado, mas sua grande vantagem é que ele não produz tensões internas e nem linhas de fratura na dentina.

#### 11.4.2 Pinos Restidos por Fricção

Foram introduzidos por Goldstein<sup>21</sup>, em 1966, que, observando a capacidade elástica da dentina, fez uso dessa propriedade para retenção dos pinos por fricção. É realizado um orifício na dentina de 0,025mm menor que o diâmetro do pino, com profundidade de 2 a 3 mm<sup>39</sup>, e este é friccionado no interior da dentina por instrumentos especiais, através de pequena força de tensão (figura 2 - B). Apesar de oferecer duas a três vezes mais retenção que os pinos cimentados<sup>24</sup>, promovem tensões na dentina, podendo resultar em rachaduras laterais perpendiculares ao longo eixo do pino<sup>38</sup>.

#### 11.4.3 Pinos Auto-Rosqueáveis

Foram descritos e propostos por Going<sup>18</sup>, em 1966. Esses pinos são retidos através de rosqueamento do pino no interior da dentina. O orifício preparado é 0,038mm a 0,1,0mm menor que o diâmetro do pino e a profundidade varia de 1,3mm a 2,0mm, dependendo do diâmetro a ser empregado<sup>14</sup> (figura 2 - C). Moffa, et al.<sup>24</sup>, encontraram um comprimento de aproximadamente de 2,0 mm em amálgama provê retenção ideal. Apesar de oferecerem maior resistência que os pinos cimentados e friccionados, tensões laterais e apicais são geradas quando esse pino é inserido.

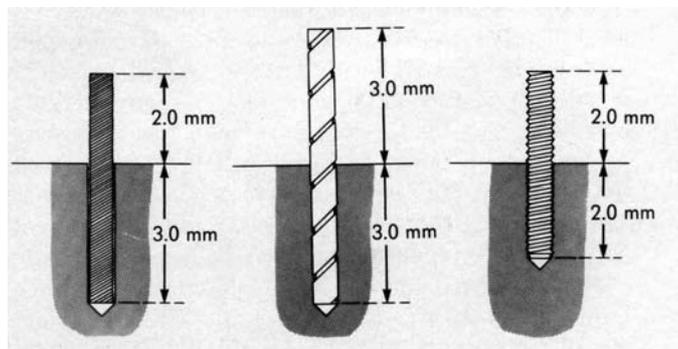


Figura 2: Tipos de pinos intra-dentinários : A - cimentados; B - retidos por fricção; C - rosqueáveis.

*Studervant*<sup>40</sup>.

#### 11.5 Fatores que Interferem na Retenção dos Pinos na Dentina e no Amálgama

O profissional deve estar atento a determinados fatores que interferem na colocação dos pinos intra-dentinários.

A perfuração dos orifícios e a inserção dos pinos deve ser realizada sob isolamento absoluto, prevenindo a contaminação e a aspiração de material pelo paciente.

Alguns fatores determinam a localização da inserção do pino, como a anatomia pulpar e o contorno externo do dente. Capputo e Standle<sup>9</sup> determinaram que a localização ideal para os pinos

auto rosqueáveis seria entre os limites da câmara pulpar e da linha amelodentinária. Standle, et al.<sup>39</sup> demonstraram que é necessário uma circunferência de 1,0mm de dentina ao redor do pino, determinando uma correta distribuição das forças oclusais. Felton, et al.<sup>15</sup> demonstraram que 1,0mm de dentina ao redor do pino promove o mínimo de inflamação pulpar. Desta forma, concluí-se que os pinos não devem ser rosqueados a menos de 1,0mm da linha amelodentinária ou a menos de 1,5mm da superfície externa do elemento dental.

A perfuração e inserção dos pinos deve ser paralela a superfície externa do dente (figura 3), nunca paralela ao seu longo eixo, e localizado nas linhas de ângulos dos dentes, nunca no meio das superfícies e áreas de furca, as quais devem ser evitadas para prevenir perfuração pulpar ou periodontal<sup>3, 7, 22, 40</sup>. A colocação negligente dos pinos pode ter resultados desastrosos<sup>36</sup> (figura 4).

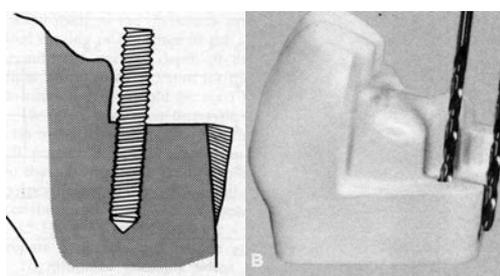


Figura 3: Direção de inserção do pino paralela à superfície externa do dente.

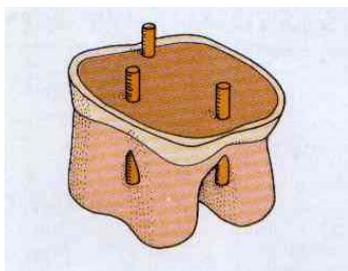


Figura 4: Perfuração periodontal devido a erro na posição (direção) de inserção. O longo eixo do pino não está paralelo à superfície externa do dente.

A perfuração dos orifícios, onde os pinos serão rosqueados, deve ser realizada com fresas especiais, denominadas Trépano ou Spiral Drill, as quais determinam a profundidade e o diâmetro da perfuração<sup>7</sup>. Como se trata de uma fresa de extremidade plana, o que dificulta o início da perfuração, esta é iniciada com uma fresa 1/2 ou 1/4 ( figura 4). A fresa não deve deixar de girar desde a sua inserção até sua remoção, para impedir sua fratura dentro do orifício<sup>3</sup>, e deve ser descartada depois da execução de 20 orifícios, pois, a medida que é usada, ela perde o poder de corte e passa a gerar mais calor friccional e maior risco de fratura. A esterilização em calor úmido também diminui o tempo de vida das fresas, não sendo isto uma contra indicação, mas o profissional deve estar atento a substituí-las mais frequentemente ao usar esse tipo de esterilização<sup>22</sup>.



Figura 5. Fresa esférica 1/4 e fresa Trépano.

Confeccionado o orifício, o pino deverá ser rosqueado no sentido horário, de preferência manualmente, para evitar que os movimentos excêntricos de contra-ângulo possam alargar a perfuração e desprover a retenção desejada.<sup>22</sup> Além disso, os pinos rosqueáveis manualmente permitem que o operador sinta a inserção do pino e tenha a reversão de um quarto de volta quando a ponta do pino alcançar o término do orifício, evitando assim excessivo estresse em dentina.<sup>3, 7, 22, 40</sup>

As fresas de perfuração geralmente possuem um "stop", que determina a profundidade do orifício. Portanto a superfície dentinária que será preparada deve ser perpendicular a direção do pino para que a profundidade do preparo não seja menor que a desejada<sup>3, 40</sup>. Os pinos devem ser colocados a uma distância mínima das paredes da cavidade que permitam uma condensação efetiva do amálgama ( figura 6).

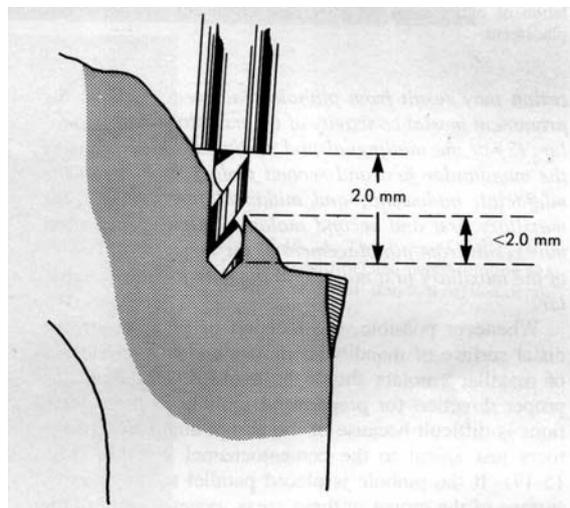


Figura 6. A irregularidade da superfície dentinária determina uma incorreta profundidade do pino no interior da dentina.

Os pinos devem se estender em, pelo menos 2,0mm no interior do amálgama, e deve existir um espaço oclusal suficiente sobre os pinos para que se consiga 2,0mm de amálgama sobre eles<sup>3,40</sup>. Caso seja necessário, para remover o excesso do comprimento, deve-se empregar uma fresa tronco-cônica invertida 33 1/2 em alta velocidade, orientada perpendicularmente ao pino, e

preferencialmente imobilizando o mesmo com uma pinça clínica ou hemostática<sup>3, 7</sup>. Com o auxílio de um espelho clínico, a cavidade deve ser avaliada em todos os ângulos, e, caso seja necessário, o pino deve ser curvado para o interior da cavidade, fornecendo volume adequado de amálgama entre ele e a superfície externa d restauração<sup>3</sup>. O dobramento do pino deve ser realizado somente com instrumentos especiais, nunca com pinças hemostáticas ou outros instrumentos manuais, pois o fulcro do movimento está próximo à dentina, e pode causar fenda e fratura dentinária, aumento a chance de fratura do pino<sup>40</sup> (figura 7).

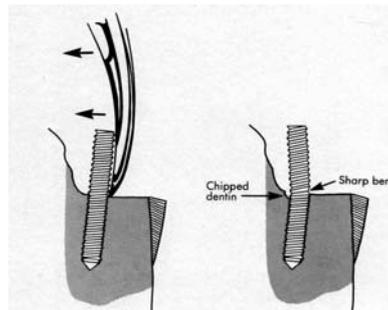


Figura 7: Curvatura errada do pino e consequente fratura do mesmo próximo a parede dentinária.

*Studervant*<sup>40</sup>.

Os pinos, apesar de aumentarem a retenção do material restaurador, diminuem a resistência do amálgama e da dentina. Dessa forma, o menor número possível de pinos deve ser empregado, sendo geralmente suficiente um pino para cada cúspide perdida<sup>3, 7, 22</sup>. Entretanto, as regras não se aplicam a todos os casos e o número de pinos irá variar de acordo com seu tamanho, quantidade de estrutura dental remanescente, dentre outras características de resistência utilizadas e os requerimentos funcionais finais das restaurações<sup>40</sup>.

Os pinos não devem ser colocados em áreas de contato oclusal direto, pois um pino vertical colocado diretamente sobre uma carga oclusal enfraquece significativamente o amálgama.<sup>3, 22</sup>

## 11.6 Pinos de Ancoragem Intrarradicular

Os pinos intra-radiculares estão indicados para restauração dos dentes endodonticamente tratados, pois a remoção do teto da câmara pulpar provoca redução da resistência dental.<sup>3, 22</sup> Assim como os intra-dentinários, os pinos intra-radiculares podem ser cimentados e rosqueados. Nestas circunstâncias, as formas de retenção tradicionais não poderão arcar com a responsabilidade de reter as restaurações, necessitando então de retenção complementar, determinando que a distribuição da força oclusal seja em direção ao longo eixo do dente, evitando concentração de esforços e diminuindo o risco de fraturas<sup>7</sup>.

É imprescindível a realização de radiografias periapicais para diagnóstico da situação geral do elemento dentário, qualidade da endodôntica e conhecimento da direção dos condutos radiculares. A desobturação deve ser feita com instrumentos rotatórios, com fresas especiais (Gates ou Peeso), ou, preferencialmente, com instrumentos aquecidos. A extensão da desobturação deve corresponder, aproximadamente, a metade do comprimento da raiz, e tem se utilizado como referência 7,0mm, em média<sup>7</sup>.

Alguns autores<sup>7, 16</sup> indicam a utilização de pinos confeccionados com fio ortodôntico nº 6 ou 7, o qual deverá ter a extremidade dobrada em forma de guarda chuva ou colocado em forma de "U" invertido. A escolha por uma dessas opções vai depender mais do paralelismo dos canais que da retenção que eles oferecem, entretanto, se for possível, o pino em forma de "U" deve ser a alternativa de escolha.

Diferente dos pinos confeccionados com fio ortodôntico, os pinos pré-fabricados são constituídos por duas porções contínuas e distintas: uma porção radicular para ancoragem no dente através de um agente cimentante e/ou rosqueamento dentinário, e uma porção coronária para reter o material restaurador. A porção radicular vai em forma, diâmetro, textura superficial e comprimento. Basicamente estão disponíveis em dois formatos: cônico e cilíndrico, sendo que ambos apresentam vantagens e limitações.<sup>7, 22, 40</sup>

Alguns tipos de pinos pré-fabricados possuem um sulco ao longo da porção radicular, a qual, além se servir de refluxo para o agente cimentante, auxilia na diminuição da pressão hidráulica, podendo melhorar o assentamento do pino e minimizar o risco de tensões e fratura do dente<sup>22</sup>.

A maioria desses pinos está disponível em materiais semi-preciosos e geralmente são acompanhados com um sistema de fresas especiais, próprias para preparar o espaço adequado para o pino. Alguns desses conjuntos são fornecidos dispositivos para adequada checagem do preparo do conduto e outro para manipulação e inserção do pino. Apesar das diferenças entre os fabricantes, sua aplicação é relativamente simples e semelhante entre si, entretanto, a leitura das instruções do fabricante é imprescindível para o uso correto de cada sistema<sup>7</sup> (Figura 8).

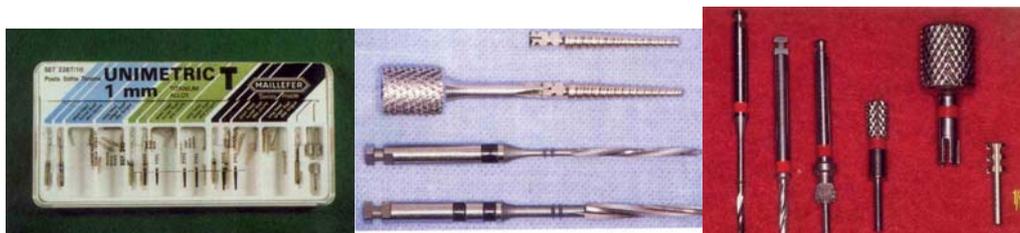


Figura 8. Sistemas de pinos intra-radiculares. A - Unimetric (Maleifer); B - Radix-Anker (Maleifer) BUSATO<sup>7</sup>.

Os pinos podem ser cimentados com cimento de fosfato de zinco, que possui credibilidade de uso na odontologia, ou ainda cimentos ionoméricos, por suas excepcionais características de adesão a dentina e ao metal, no caso, o aço inoxidável, oferecendo algumas vantagens interessantes, sendo o cimento de preferência de Busato, et al.<sup>7</sup> Os cimentos resinosos seriam a terceira opção, e a dentina deve ser condicionada e tratada com sistemas adesivos conforme instrução do fabricante. O agente cimentante pode ser levado junto com o pino ou com auxílio de uma sonda exploradora<sup>7</sup>, entretanto, existe uma melhor distribuição do material no interior do canal quando levado com fresa tipo Lentulo.

## **11.7 Meios de Retenção Diretos**

Apesar da comprovada retenção oferecida pelas retenções indiretas, elas ainda oferecem risco de fratura do elemento dental, além de enfraquecerem a resistência do amálgama e do dente, o que faz com que essas formas de retenção sejam a opção de escolha em casos bem indicados. Sendo assim, Birticil e Verton<sup>4</sup>, em 1976, recomendaram que mais atenção deveria ser dada ao uso do remanescente dental para promover formas de retenção e resistência em restaurações complexas de amálgama. As formas sugeridas por esses autores incluíam o paralelismo entre todas as paredes do preparo, caixas proximais, sulcos de retenção nos ângulos proximais, caixas nas áreas de sulcos vestibulares e linguais dos molares, cauda de andorinha, caixas retangulares em outras áreas além das superfícies proximais e a redução de cúspide sem apoio para cobertura com amálgama, já descrita nesta revisão.

### **11.7.1 Sulcos e Canaletas**

Segundo Studervant<sup>40</sup>, esses meios de retenção podem ser realizados nas paredes longitudinais ou transversais da dentina, e devido a variedade de preparos existentes nas restaurações complexas com amálgama, elas podem ser realizadas isoladamente ou em conjunto com as formas de retenção indireta.

Outhwait<sup>27</sup>, em 1979, investigando uma nova alternativa para restaurações complexas de amálgama, compararam duas formas de retenção: retidas a pino rosqueado e retidas à canaletas realizadas com fresa 33 1/2, cone invertida, em dentina. A profundidade da canaleta foi igual a ponta ativa da fresa e contínua ao redor de toda a coroa dos dentes, distante cerca de 0,5mm da linha amelo-dentinária. Os pinos também foram rosqueados a uma distância de 0,5mm da linha amelo-dentinária e cada dente recebeu quatro pinos. Todos os dentes foram submetidos ao teste de resistência ao deslocamento em máquina de ensaio universal. Os resultados mostraram que nas

restaurações retidas à pino, o padrão de fratura ocorre junto ao pino, denominado efeito em cunha, enquanto nas restaurações retidas à canaletas, o padrão de deslocamento é denominado como tudo ou nada, ou seja, significando que ocorre a possibilidade de deslocamento total da restauração. Neste aspecto, a remoção prematura da matriz exerce efeito dramático sobre a forma de retenção. Os autores concluíram que a canaleta contínua apresenta retenção semelhante aos pinos roqueados; que há uma maior tendência de fratura do amálgama nas restaurações retidas a pino e que especial cuidado deve ser dado na estabilização da matriz, bem como evitar sua remoção precoce durante o ato operatório na técnica do preparo retido a canaleta. Cuidados na estabilização da matriz também são recomendados por Studervant<sup>40</sup>. Uma alternativa é utilizar ligas de rápida cristalização, permitindo que as matrizes sejam removidas em menor tempo<sup>7</sup>.

Garman<sup>17</sup> et al., em 1983, compararam restaurações de amálgama retidas a pinos e canaletas "in vivo" por dois anos e concluíram que ambos os tipos de restauração apresentaram sucesso e que não havia diferença significativa no seu desempenho.

Cabrera<sup>8</sup>, em 1988, sugere o uso de canaletas interrompidas como variação das canaletas contínuas proposta por Outhwait<sup>27</sup>.

Plasmans et al.<sup>28</sup> comparando a resistência a tração de quatro formas de retenção (amálgamapin, canaletas curvas, canaletas totais, e pino rosqueado) concluíram que não há diferença estatisticamente significativa entre as canaletas totais e as restaurações retidas a pino, entretanto houve diferenças entre as retenções com quatro pins e quatro canaletas, sendo a segunda opção mais retentiva, e que as restaurações retidas a pinos e canaletas contínuas foram mais resistentes que os amálgamapins e as canaletas interrompidas.

Com relação a resposta pulpar, Felton et.al.<sup>15</sup> demonstraram que as canaletas promovem menos injúrias à polpa que os pinos rosqueáveis, devido a pequena espessura de dentina que separa os pinos da polpa.

Busato et. al<sup>7</sup>, em 1996, relatam que, desde 1991 vêm realizando restaurações retidas a canaleta e têm constatado a viabilidade clínica desta técnica, sendo uma opção de grande indicação social.

Não parecem existir dúvidas sobre a capacidade de retenção das canaletas, mas alguns cuidados devem ser tomados na execução desta técnica. As canaletas, sejam interrompidas ou não, devem ser sempre curvas, pois determina a retenção e compensa a pequena profundidade das mesmas, em torno de 1,0mm (Figura 9).

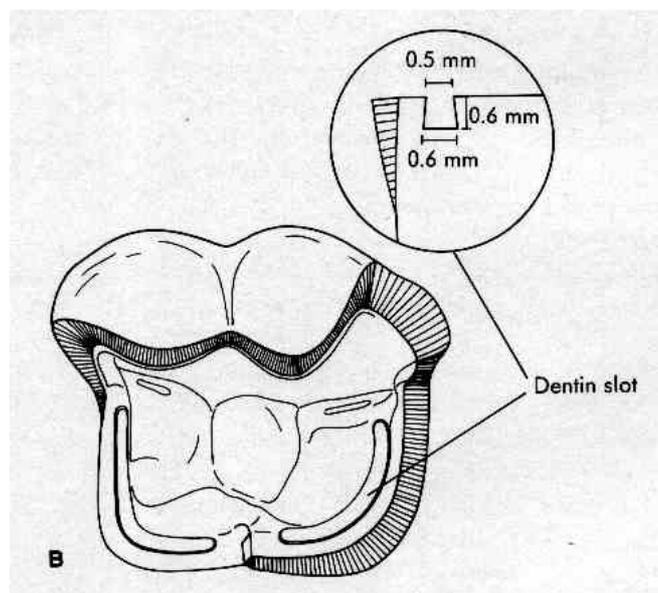


Figura 9: Desenho esquemático de canaletas dentinárias. *Studervant*<sup>40</sup>.

### 11.7.2 Amálgamapins (Pinos de Amálgama)

Foi Shavell<sup>35</sup>, em 1980, quem descreveu pela primeira vez a técnica do amálgamapin. Esta técnica foi baseada em perfurações na dentina que eram realizadas para evitar rotação de próteses unitárias de coroas clínicas curtas.

A técnica do amálgamapin consiste na realização de perfurações em dentina de 1,5 a 3,0mm de profundidade com pontas diamantadas de extremidade arredondada n<sup>os</sup> 1156<sup>7</sup>, 22 1157, ou 1158<sup>7</sup> podendo como alternativa ser utilizado as fresas n<sup>o</sup> 245 ou 330<sup>7,22</sup> em alta velocidade (figura 10). Para possibilitar um volume adicional de amálgama e, conseqüentemente, maior resistência aos amálgamapins, um chanfrado no ângulo cavo superficial de cada orifício deve ser realizado com uma fresa esférica lisa, em baixa velocidade, com diâmetro ligeiramente maior aquele apresentado pelo orifício. Os locais ideais para confecção dos orifícios são os mesmos que para os pinos intradentinários, ou seja, eles devem ser realizados a uma distância mínima de 0,5mm do limite amelodentinário e devem ser paralelos à superfície externa do dente. Da mesma forma, o número ideal de orifícios é um por cúspide perdida, entretanto, quando toda a coroa clínica necessita ser reconstruída, a confecção orifícios adicionais nas áreas proximais é recomendada<sup>3</sup>. Seng et al<sup>33</sup> e Certosismo et al.<sup>10</sup> afirmam que, mais importante que a profundidade é a localização e a quantidade dos pins. A resistência à força de transversal é determinada segundo o número dos orifícios. Em relação a resistência as forças oclusais, os melhores resultados forma obtidos quando da colocação de quatro orifícios em dupla e paralelos.

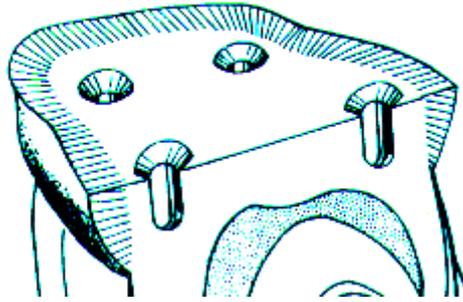


Figura 10. Pins confeccionados em dentina. *Shwartz*<sup>37</sup>.

As vantagens desta técnica com relação aos pinos rosqueáveis é que não requerem equipamentos especiais, não provoca tensão na dentina, menor tempo de trabalho, e menor custo<sup>7</sup> e não diminui a resistência da restauração<sup>3</sup>.<sup>7</sup> a técnica pode ser realizada em dentes tratados endodonticamente quando os condutos radiculares não podem ser usados para ancoragem do amálgama, e empregada em situações onde houver perda de estrutura dental de aproximadamente 4,0mm, o que não é possível com pinos intra-dentinários, pois é necessário que os mesmos estejam 2,0mm dentro da dentina e 2,0mm de amálgama sobre eles. Assim sendo, os amálgamapins seriam a única opção de retenção para dentes de coroa clínica curta<sup>3</sup>. As desvantagens se resumem a remoção de tecido dentinário sadio.

Existe uma grande controvérsia na literatura quanto a resistência promovida pelos amálgamapins. Enquanto Cabera<sup>8</sup> e Roddy et al.<sup>31</sup> concluem que o amálgamapin é menos efetivo que as outras formas de retenção, Zangirolamo et al.<sup>41</sup> concluíram a maior efetividade da técnica do amálgamapin quando comparado a técnica dos pinos rosqueados em estudo de laboratório. Leach et al.<sup>19</sup> por sua vez, afirmam serem necessários três pins para determinar a mesma retenção de um pino rosqueável. Devis et al.<sup>12</sup> demonstraram que quatro pins promovem tanta resistência quanto quatro pinos rosqueáveis regulares. Plasmans et al.<sup>28</sup> observaram que uma canaleta promove uma força equivalente a dois pins e que é necessário pelo menos 2,0mm de amálgama sobre as cúspides para que a restauração obtenha devida resistência.

A técnica do amálgamapin tem sido apresentada como uma alternativa em relação as restaurações metálicas fundidas<sup>7</sup> e tem sido indicada para execução de núcleos de preenchimento para coroas totais<sup>22</sup>.

Segundo Busato et al.<sup>7</sup>, apesar das controvérsias e dos riscos, principalmente com relação à fratura da restauração durante a remoção da matriz, o resultado em muito supera as desvantagens, sendo uma excelente alternativa clínica para restaurações complexas de amálgama. Mezzomo et al.<sup>22</sup>, também têm preferido a execução desta técnica, mas alertam que o profissional deverá escolher a técnica que possibilite retenção suficiente e que ofereça menor risco.

## 11.8. Realização da Técnica Restauradora e Dificuldades para Restaurações Complexas de Amálgama

Nas restaurações complexas de amálgama em dentes polpados, devido a grande perda de estrutura dental geralmente se faz necessária a proteção do complexo dentino-pulpar. O uso do verniz cavitário é indicado por alguns autores<sup>7</sup>, não como material de proteção pulpar indireto, mas sim, como material de vedamento compensatório das alterações dimensionais sofridas pelo amálgama durante a cristalização. Entretanto, outros autores<sup>7</sup> consideram que o verniz promove pobre vedamento marginal, e quando comparado a outros materiais de proteção do complexo dentino-pulpar, mostra um comportamento muito limitado, impedindo somente 45% da infiltração marginal<sup>7</sup>. Mezzomo et al<sup>22</sup> indicam somente o uso de um gel de flúor fosfato acidulado como agente protetor das cavidades para amálgama. O gel é aplicado com auxílio de uma bolinha de algodão ou levado com uma seringa em todas as paredes do preparo cavitário, permanecendo por 2 a 4 minutos, e em seguida deverá ser seco com bolinha de algodão e suaves jatos de ar. Os autores relatam que esse procedimento não leva a manchamento dental e nem à sensibilidade pós-operatória. O flúor, quando utilizado sobre restaurações de amálgama, permite reduzir de forma substancial, a taxa de cárie secundária<sup>22</sup>, que é a grande responsável das substituições das restaurações., entretanto, quando as restaurações encontram-se muito profundas, uma base cavitária, como os cimentos de hidróxido de cálcio e os cimentos de ionômero de vidro devem ser utilizados<sup>22</sup>.

Um dos maiores cuidados e um dos fatores determinantes do sucesso das restaurações complexas de amálgama está na correta estabilização da matriz<sup>7, 22</sup>. Existem vários tipos de matrizes, mas o uso da matriz individual facilita de forma substancial os procedimentos e permite que o clínico economize muito tempo de trabalho. As matrizes individuais podem ser confeccionadas pelo próprio profissional, ou adquiridas diretamente do fabricante, como no caso da Auto Matrix (Caulk-Dentisply). Sua fixação deve ser realizada com cunhas de madeira bem posicionadas e de tamanho adequado, e o conjunto estabilizado com godiva de baixa fusão, de tal forma que a matriz não se movimente durante a condensação do material. A matriz só deve ser retirada após cristalização inicial do amálgama, pois se removida antecipadamente, pode determinar a fratura da restauração<sup>3, 7, 22</sup>.

A condensação do amálgama deve ser iniciada nas áreas de maior dificuldade, com pequenas porções de amálgama e com condensadores de menor diâmetro. Uma condensação bem executada aumenta a longevidade da restauração. Quando em restaurações retidas a pinos, o amálgama deve ser bem condensado ao redor dos mesmos, tomando-se sempre o cuidado de não colocar o pino muito próximo às paredes da cavidade, o que dificulta sobremaneira a condensação do amálgama<sup>7, 22</sup>. Nos casos das retenções diretas, como canaletas e amálgamapinos, o amálgama deve ser bem condensado na profundidade das retenções<sup>3</sup>. Após total preenchimento da cavidade e matriz, a condensação deve ser finalizada com uma pré-brunidura<sup>3, 7, 22</sup>.

A realização da escultura nas restaurações complexas de amálgama exige do cirurgião dentista, conhecimento de anatomia dental e oclusão. A escultura deve respeitar o correto posicionamento dos sulcos principais e secundários, e das vertentes, bem como a correta distribuição dos pontos de contato, evitando riscos de fratura da restauração e do elemento dental. O esboço inicial pode ser realizado com sonda exploradora determinado a altura e a forma das cristas marginais as quais deverão ficar semelhantes àquelas dos dentes vizinhos, com a matriz ainda posicionada. Após a realização do esboço e quando o amálgama oferecer certa resistência ao corte<sup>3,22</sup>, a matriz pode ser removida cuidadosamente, de preferência cortando-a e tracionando-a no sentido cérvico-oclusal<sup>3,22</sup> com a cunhas em posição, as quais somente são removidas depois da retirada da matriz, evitando movimentação indevida da restauração com subsequente fracasso da mesma. A escultura pode ser finalizada com espátula Holleback e especial atenção deve ser dada as superfícies interproximais, depois da remoção das cunhas, observando se não há excesso de material restaurador, o qual pode ser removido com lâmina de bisturi nº 11<sup>3</sup> ou 12<sup>22</sup>. A seguir, o dique de borracha deve ser removido e com auxílio de um espelho a escultura deve ser observada em todos os ângulos possíveis. Através do movimento de abertura, e fechamento, lateralidade e protrusão, o profissional deve fazer o ajuste necessário dos contatos oclusais, removendo todo contato indesejado. Os movimentos devem ser realizados pelo paciente orientado pelo profissional da forma mais suave possível evitando o risco de fratura da restauração. O fio dental deve ser passado nas superfícies interproximais para testar a eficácia dos pontos de contato. Deve ser realizado o brunimento e após 24 horas ser executado o acabamento e polimento da restauração.

## **11.9 Principais Riscos das Restaurações Complexas de Amálgama**

### **11.9.1 Perfuração da câmara pulpar**

É um dos acidentes mais comuns e um dos maiores receios dos profissionais em utilizar pinos rosqueáveis em dentina. Essas perfurações são percebidas quando, durante o preparo do orifício para instalação do pino, a fresa cai num vazio, ou através do sangramento. Nesses casos, o orifício deve ser ampliado e uma correta proteção pulpar com pasta de  $\text{Ca(OH)}_2$  deve ser realizada. Esses dentes devem ser controlados radiograficamente de 6 em 6 meses, por no mínimo 2 anos devendo o paciente ser informado do acidente e possíveis complicações<sup>3</sup>.

### **11.9.2 Perfuração da superfície externa do dente**

Esse tipo de acidente geralmente ocorre quando o profissional não orienta a perfuração dentinária paralelamente a superfície externa do dente. A perfuração pode ocorrer com ou sem invasão do espaço biológico. No primeiro caso, fica fácil a solução, pois o profissional tem acesso a perfuração. Dois podem ser os procedimentos nesta situação: corte do pino rente a superfície dental ou remoção do pino, extensão do preparo e restauração com amálgama. Entretanto, nos casos de invasão do espaço biológico, o tratamento é mais complicado e exige do profissional conhecimentos de periodontia. Da mesma forma que nos casos de perfuração pulpar, o paciente deve ser informado da ocorrência do acidente e das suas consequências.

### **11.9.3 Orifício inadequado para inserção do pino intradentinário**

Cuidados especiais devem ser tomados para que os orifícios confeccionados na dentina para inserção dos pinos rosqueáveis não fiquem maiores que os seus diâmetros, pois perde-se em retenção. Caso isso ocorra, pode-se cimentar e não rosquear o pino, reparar o orifício para receber um pino de maior diâmetro, ou transformar o orifício em um amalgapin.

### **11.9.4 Pino fraturado**

Caso o pino frature durante sua inserção, ele não deve ser removido. Verifique a distância mínima entre os pinos e escolha outro local para colocação de um novo pino.

### **11.9.5 Fratura da estrutura dental**

Esse acidente pode acontecer se os pinos forem colocados muito próximos ao limite amelodentinário. Nestes casos, o preparo deve ser estendido gengivalmente até obtenção de nova superfície plana que permita a instalação de novo pino. Caso a fratura comprometa o espaço biológico, procedimentos periodontais devem ser realizados para correto estabelecimento do mesmo antes que o tratamento restaurador seja finalizado.

## **11.10 Referências Bibliográficas**

11.10.1. ALEXANDER, W.E., et al. Effectiveness of a stable 30 percent stannous fluoride solution in the prevention of recurrent dental caries. *J. Indiana Dent.*, v. 48, p. 174-80, 1969.

- 11.10.2. ANDRADE, C.A., MONTEIRO JR, S., BARATIERI, L.N. tensile resistance of complete cast crowns cemented on amalgam foundations retained by amalgapins. *Quintessence Int.*, v. 22, p. 617-21, 1991.
- 11.10.3. BARATIERI, L.N. *Dentística. Procedimentos preventivos e restauradores*. 2ª ed. São Paulo: Ed. Santos, 1989, 507p.
- 11.10.4. BIRTICIL, R.F., VERTON, E.A. Extracoronary amalgam restorations using available tooth structure for retention. *J. Prosthet. Dent.*, v. 35, p. 171-8, 1976.
- 11.10.5. BORGMEYER, P.J., et al. The influence of the use of copalite on the marginal breakdown of amalgam restorations. Results after two years. *J. Dent Res.*, p. 630, 1982. (Abstract 1285).
- 11.10.6. BUIKEMA, DJ; MAYHEW, RB; VOSS, JE; BALES, DJ. Pins and their relation to cavity resistance form for amalgam. *Quintessence Int*, v.16, p. 187-90, 1985.
- 11.10.7. BUSATO, A.L.S., et al. *Restaurações em dentes posteriores*. São Paulo: Artes Médicas, 1996, 302p.
- 11.10.8. CABRERA, M.E.B. Resistência à remoção por tração de restaurações de amálgama retidas a pino, canaletas circunferencial interrompida e pela técnica do amalgapino. Faculdade de Odontologia de Bauru, USP, TESE, 1988.
- 11.10.9. CAPPUTO, A.A., STANDLE, J.P. Pins and posts - why when and how. *Dent. Clin North Am.*, v. 20, p. 299, 1976.
- 11.10.10. CERTOSISMO, A.J. et al. The effect of cross sectional area of transverse strength amalgapin-retained restorations. *Oper. Dent.*, v. 16, 70-6, 1991
- 11.10.11. COOLEY R.L., et al: Dentin bond strength and microleakage of A-meta to amalgam and composite. *J. Dent Res.*, v. 70, p. 395, 1991. (Abstract 1035).
- 11.10.12. DAVIS, S.P., et al. Self-threading pins and amalgapins compared in resistance for complex amalgam restorations. *Oper. Dent.*, v. 8, 88-93, 1983
- 11.10.13. DILLS, E.W. et al. Cracking of tooth structure associated with placement pins for amalgam restorations, *J. Am. Dent. Assoc.*, v.81, 987, 1970.
- 11.10.14. DILLS, W.E. WELK, D.A., STOVALL, J. Retentive properties of pin retained silver amalgam restorations. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 77, p. 1085, 1968.
- 11.10.15. FELTON, D.A. et al. Pulpal response to threaded pin and retentive slot techniques: a pilot investigation. *J. Prosthet. Dent.*, v. 66, p. 597, 1991.
- 11.10.16. FRANCHISCHONE, C.E. estudo comparativo de resistência de restaurações de amálgama em cavidades de classe II reforçadas com pinos de aço inoxidável e lâminas de prata. Faculdade de Odontologia de Bauru, 1973. TESE.

- 11.10.17. GARMAN T.A., et al. A clinical comparison of dentinal slot retention with metallic pin retention. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 107, p. 752-63, 1983
- 11.10.18. GOING, R.E. Pin retained amalgam. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 73, p. 619-24, 1983.
- 11.10.19. LEACH, CD; MARTINOFF, JT; LEE, CV. A second look at the amalgapin technique. *J Calif Dent Assoc*, v. 11, p. 43-9,1983.
- 11.10.20. MARKLEY, M.R. Pin reinforcement and retention of amálgamam foundations and restorations. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 56, p. 675-9, 1958.
- 11.10.21. MAY, K.N. Pin retained restorations. In Studervant, C.M. et al - *the art science of operative dentistry*. 3<sup>a</sup> ed. St. Louis, The C.V. Mosby Company, 1985.
- 11.10.22. MEZZOMO,E. *Reabilitação oral para o clínico*. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Ed. Santos, 1994, 561p.
- 11.10.23. MIRANDA, F.J., MILLER, R.C. pinamalgans: na economic alternative to restaurations. *J. ODA.*, p. 27-9, 1983
- 11.10.24. MOFFA, J.P., RAZZANO, M.R., DOYLE, M.G. Pins - a comparison of their retentive properties. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 78, p. 529, 1969.
- 11.10.25. MONDELLI, J., et al. Cross-splinting a weakened tooth with horizontal pin: a new method. *J. Prosthet. Dent.*, v. 57, p. 442-5, 1987.
- 11.10.26. NAKABAYASHI, N., NAKAMURA, M., YASUDA, N. Hybrid layer as a dentin bonding mechanism. *J. Esthet. Dent.*, v. 3, p. 133-8, 1991.
- 11.10.27. OUTHWAITE, W.C. GARMAN, T.A., PASLEY, D.H. Pins vs slot retention in extensive amalgam restorations. *J. Prosthet. Dent.*, v. 41, p. 396-400, 1979
- 11.10.28. PLASMANS, P.J.J.M., et al. The tensile resistance of extencive amalgam restorations with auxiliary retention. *Quintecensse Int.*, v. 17, p. 185-7, 1986
- 11.10.29. PLASMANS, PJJM, et al.effects of preparations design on the resistance for extensive amalgam restorations. *Oper Dent*, n . 4, v.12, p.42-7,1987.
- 11.10.30. RODDY, L.I., et al. Restaurações complexas de amálgama retidas por amalgapin. *Ver. Odont. Brasil Central.*, v. 1, p. 9-12, 1992
- 11.10.31. RODDY, WC, et al. Channel depht and diameter effects on transverse strength of amalgapin-retained restoration. *Oper Dent*, n2, v.12, p.2-9,1994.
- 11.10.32. SENG, G.F., et al. Placement of retentive amalgam inserts of tooth struture for supplemental retention. *Gen. Dent.*, v. 28, p. 62-6, 1980.
- 11.10.33. SENG, GF, et al. Placement of retentive amalgam inserts in toth structure for supplementa lretention. *J Acad Gen Dent*. N. 2, v.8.p.272-7,1984.
- 11.10.34. SHAVEL H.M. The amalgapin technique for complex amalgam restorations. *J.Cal.Dent. Assoc.*, v.8, 48-55, 1980.

- 11.10.35. SHAVELL, HM.the amalgapin technique for complex amalgam restoration. *J calif Dent Assoc.* n.4 , v. 8, p. 48-55, 1980.
- 11.10.36. SHILLINGBURG JR., H.T., JACOBI, R., BRACKETT, S.E. *Fundamentos dos preparos dentários para restaurações metálicas e de porcelana.* 3ª ed. São Paulo: Ed. Quintessence, 1997, 389p.
- 11.10.37. SHWARTZ, R. S., et al. *Fundamentals of operative dentistry.* Illinois, Quintessence Publishing Co, Inc.,1996.
- 11.10.38. STANDLE, J.P., COLLARD, E.W., CAPUTO, A.A. Dentinal defects caused by some twist drills and retentive pins. *J. Prosthet. Dent.*, v.24, n. 2, p. 185, 1970.
- 11.10.39. STANDLE, J.P., et al. Analysis of stress distribution by endodontic posts. *Oral Surg.*, v. 33, p. 953, 1972.
- 11.10.40. STUDERVANT, C.M. et al - *the art science of operative dentistry.* 3ª ed. St. Louis, The C.V. Mosby Company, 1985.
- 11.10.41. ZANGIROLAMO, et al. Study of the mechanical resistance of extensive amalgam restorations anchored with the self threadened pins and amalgapins. *Ver. Odontol. USP.*, v. 3, p. 389-93, 1989.

<b>Edição</b>	<b>Atualizado</b>
WebMasters do Laboratório de Pesquisa em Endodontia da FORP-USP Eduardo Luiz Barbin Júlio César Emboava Spanó Jesus Djalma Pécora	19/09/03