

UNINGÁ – UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR INGÁ
FACULDADE INGÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM DENTÍSTICA

CRISTIANE PARRA

RESTAURAÇÕES ESTÉTICAS INDIRETAS DO TIPO INLAY

PASSO FUNDO

2007

CRISTIANE PARRA

RESTAURAÇÕES ESTÉTICAS INDIRETAS DO TIPO INLAY

Monografia apresentada à Unidade de Pós-graduação da Faculdade Ingá-UNINGÁ-Passo Fundo-RS como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Dentística.

Orientadora: Prof^a. Ms. Janesca de Lurdes Casalli

PASSO FUNDO

2007

CRISTIANE PARRA

RESTAURAÇÕES ESTÉTICAS INDIRETAS DO TIPO INLAY

Monografia apresentada à comissão julgadora da Unidade de Pós-graduação da Faculdade Ingá-UNINGÁ- Passo Fundo-RS como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Dentística.

Aprovada em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Ms. Christian Schuh

Prof. Ms. Nelson Geovane Massing

Prof^a. Ms. Janesca de Lurdes Casalli

Às pessoas que mais amo na vida:

Meus pais Antônio e Maura, pela força e por me proporcionarem mais esta conquista
em minha vida;

Ao meu filho Felipe, que é a parte melhor da minha vida, o presente mais precioso
que a vida me concedeu;

Ao meu marido Renato, que me acompanhou e apoiou em cada momento;

Aos meus irmãos, nossa união dá força para transpor limites e seguir em frente, com
a certeza de que sempre estaremos juntos.

AGRADECIMENTOS

À Deus por me iluminar e dar forças nesta caminhada;
Ao meu marido Renato por sua paciência, dedicação e apoio;
À professora Orientadora Janesca Casalli, pelo apoio, confiança e por suas valiosas
contribuições;
Aos professores que auxiliaram no aprimoramento dos meus conhecimentos,
provocando mudanças em minha maneira de pensar e agir, me proporcionando
crescimento profissional;
À D. Luciane Cappellari, grande incentivadora.

RESUMO

Os dentes posteriores exercem uma importante função na manutenção do equilíbrio funcional do sistema mastigatório. Logo, quando uma restauração posterior ampla torna-se necessária, uma das alternativas viáveis são as restaurações indiretas do tipo Inlay. Estas restaurações correspondem a incrustações intracoronárias para dentes posteriores, sem cobertura cuspídea, proporcionam a recuperação anatômico-funcional e dependendo do material, a recuperação estética. Uma de suas características mais importantes é seu caráter conservador associado à preservação de estrutura dental remanescente. Contudo a literatura tem mostrado a ocorrência de fratura da estrutura dental devido a fatores inerentes a esta técnica restauradora. Entre estes fatores destacam-se a forma do preparo cavitário, o material utilizado para a confecção da inlay e o processo de cimentação. Assim este trabalho, realizado através de revisão bibliográfica, teve por objetivo revisar inlays estéticas e analisar quais os fatores que influem na resistência à fratura de dentes com restaurações indiretas do tipo Inlay.

Palavras-chave: Inlay. Resistência à fratura. Dentes posteriores.

ABSTRACT

The posterior teeth hold an important function on the maintenance of the functional masticatory system balance. Therefore, when a posterior restoration becomes necessary, one of the feasible alternatives are the indirect restorations like the Inlay ones. These restorations correspond to intracoronary embedded (incrustations) to posterior teeth, without cuspal covering and that offer the anatomic functional recover and depending on the material, the esthetic recover. One of the most important characteristics is its conservative character associated to the reminiscent dental structure preservation. However the literature has showed the occurrence of dental structure fracture due to inherent factors to this restorative technic. Among these factors stand out the way of the cavitary preparation, the material used to make the inlay, and the cementation process. Therefore, this work, carried out through bibliographyc review, had as a purpose to analyse esthetic inlays and which are the factors that collaborate on the resistance to the teeth fracture with indirect restoration to the Inlay sort.

Key-words: Inlay. Fracture resistance. Posterior teeth.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1	RESTAURAÇÕES INDIRETAS DO TIPO INLAY:.....	10
2.1.1	Indicações.....	11
2.1.2	Contra-indicações.....	13
2.1.3	Preparo Cavitário	14
2.1.4	Materiais	21
2.1.5	Cimentação	31
2.2	PREPAROS CAVITÁRIOS E SUA RELAÇÃO COM A RESISTÊNCIA À FRATURA DE DENTES COM RESTAURAÇÕES INDIRETAS DO TIPO INLAY.....	36
2.3	MATERIAL E SUA RELAÇÃO COM A RESISTÊNCIA À FRATURA DE DENTES COM RESTAURAÇÕES INDIRETAS DO TIPO INLAY.....	41
2.4	FATOR CIMENTAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM A RESISTÊNCIA À FRATURA DE DENTES COM RESTAURAÇÕES INDIRETAS DO TIPO INLAY.....	49
3	CONCLUSÃO	55
	REFERÊNCIAS.....	56

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Vieira et al., (1995) os dentes posteriores exercem uma importante função na manutenção do equilíbrio funcional do sistema mastigatório, motivo este que torna a prevenção uma das maiores preocupações na odontologia moderna. Sendo assim, preservar ao máximo a estrutura dentária é fundamental para que se mantenha em ordem a função e a estética.

Entretanto, quando uma cárie ou qualquer outro problema encontra-se instalado, torna-se necessário a intervenção por meio de uma restauração. Considerando que os tempos mudaram e que a estética atualmente tem sido muito valorizada pelos pacientes, é muito importante considerar o tipo de técnica e material restaurador a ser empregado, optando sempre por manter a integridade das restaurações, bem como, das estruturas dentárias remanescentes (OLIVEIRA, 2002).

Nos últimos anos, muitos métodos e materiais foram desenvolvidos com o intuito de se conseguir copiar de forma artificial a função do elemento dental sob o esforço mastigatório, e, assim como as técnicas de restauração para dentes posteriores, tiveram desenvolvimento satisfatório (VIEIRA et al., 1995).

Há algumas décadas atrás, os princípios restauradores começaram a sofrer profundas modificações devido à descoberta de Buonocore em 1955, do condicionamento ácido do esmalte. Esta descoberta associada à introdução das resinas compostas na odontologia por Bowen em 1963, proporcionou o surgimento das restaurações adesivas. Desde então, as restaurações à base de resina composta associadas ao condicionamento ácido do esmalte, vêm sendo propostas para restaurar dentes posteriores e preencher àquela lacuna, isto é, ser o material de escolha que se encaixe nos princípios atuais da moderna odontologia (SERRA, PAULILLO, FRANCHISONE, 1996).

Contudo estas restaurações apresentaram diversas falhas. Embora tenham vantagens no que se refere à estética, no que diz respeito ao ponto de vista funcional e de previsibilidade tiveram um péssimo comportamento, devido sua baixa resistência ao desgaste, elevada contração de polimerização, infiltração marginal, extensa dissolução aos fluidos bucais e baixa estabilidade de cor. Todos estes

problemas motivaram pesquisas no campo de materiais dentários com o objetivo de minimizar estes problemas apresentados, na busca de resinas compostas mais resistentes e estáveis, bem como otimizar os meios e sistemas de adesão ou união destes materiais a estrutura dentária odontologia (SERRA, PAULILLO , FRANCHISCONE, 1996).

Frente á ocorrência de insucessos nas restaurações de resina composta para cavidades amplas em dentes posteriores, tem se hoje a possibilidade de indicação, com grande segurança, de restaurações do tipo incrustações como inlays estéticas para posteriores (VIEIRA et al., 1995).

Estas restaurações correspondem a incrustações intracoronárias para dentes posteriores, sem cobertura cuspídea e que proporcionam a recuperação anatômico-funcional e na dependência do material, a recuperação estética. Uma de suas características mais importante é seu caráter conservador associado à preservação de estrutura dental remanescente.

Na década passada o conceito de restaurações indiretas em cerâmica retornaram à odontologia, mas não vingou devido a problemas inerentes à porcelana, tais como a friabilidade do material e a dificuldade de obtenção de adequada integridade marginal, combinados com a ausência de meios de cimentação adequados (GARBER, GOLDSTEIN, 1996). Com o desenvolvimento de novas gerações de cerâmicas, mais resistentes e menos friáveis, e principalmente com o desenvolvimento de cimentos à base de resinas compostas e com a melhoria considerável dos adesivos dentinários, este tipo de tratamento restaurador tornou-se uma real opção para restaurar dentes posteriores destruídos, aliando o conservadorismo do desgaste dental à estética (VIEIRA et al., 1995).

Contudo a literatura tem mostrado a ocorrência de fratura da estrutura dental devido a fatores inerentes a esta técnica restauradora. Entre estes fatores destacam-se a forma do preparo cavitário, o material utilizado para a confecção da inlay e o processo de cimentação.

Baseando-se nessas informações e na constante busca por soluções, torna-se oportuno pesquisar os fatores que exercem influência na resistência à fratura de dentes com restaurações indiretas do tipo inlay.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 RESTAURAÇÕES INDIRETAS DO TIPO INLAY:

A presença de extensas lesões de cárie, fraturas e restaurações insatisfatórias conduzem o clínico a grande indefinição na seleção do procedimento restaurador a ser empregado. O limite definido entre a indicação de compósitos em dentes posteriores pela técnica direta e o emprego de técnicas restauradoras indiretas é fator de extrema complexidade, envolvendo fatores estéticos, biomecânicos, anatômicos e financeiros, apresentando marcantes aspectos de subjetividade (FERNANDES NETO, NEVES, MOTTA, 2002).

As técnicas restauradoras indiretas surgiram com a necessidade de superar as deficiências do uso de compósitos inseridos diretamente na cavidade. O processo de fixação adesiva, produzido pela adesão ao esmalte, conforme proposto por Buonocore em 1955 ou em dentina, conforme Nakabayashi em 1982, associado ao uso de cimentos resinosos proporcionaram a condição de real adesividade ao substrato dental. A união ao material restaurador, quer seja liga metálica, cerâmica ou compósito laboratorial, resulta em restauração integralmente aderida à estrutura dental remanescente, que teoricamente desempenha um traço de reforço à estrutura debilitada (COELHO et al., 2004).

Dentre as restaurações indiretas disponíveis, destacam-se as restaurações chamadas de inlay. O termo inglês inlay, consagrado pelo uso na classe odontológica, corresponde à incrustações intracoronárias envolvidas totalmente pela estrutura dentária, isto é, sem cobertura cuspídea (MONDELLI et al., 1998). São incrustações em que o preparo poderá implicar a execução de uma ou mais caixas sem proteção cuspídea. As restaurações do tipo Inlay são executadas em laboratório, sendo que no mínimo duas sessões clínicas são necessárias para a sua execução (CONCEIÇÃO, PIRES, PACHECO, 2005).

As restaurações do tipo inlay utilizam a retenção do tipo cunha exercendo certa pressão sobre as paredes do dente. Esta pressão ocorre durante a prova,

cimentação e as funções mastigatórias. Dessa maneira, esses preparos muitas vezes compreendidos nas faces MO, DO ou MOD devem ser executados apenas em casos em que as paredes remanescentes tenham espessura suficiente para suportar tais pressões sem se fraturarem (NETTO, BURGER, 1998).

Segundo Vieira et al., (1995) o fator fundamental na indicação deste tipo de tratamento deriva, além das características estéticas dos materiais envolvidos, a capacidade de se conseguir adesão entre este tipo de restauração e a estrutura do dente. Este fato resulta em uma menor necessidade de embricamento mecânico para estabilização da inlay e um melhor vedamento marginal. Deve se observar que a maioria das indicações se inter-relacionam.

A evolução dos materiais restauradores proporcionou ascensão da Dentística Restauradora Adesiva, e colocou em evidência a estética. Estes procedimentos estéticos adesivos têm como objetivos a realização de preparo cavitário conservador, proporcionando o restabelecimento morfo-funcional da estrutura dental, a fim de integrá-la no sistema estomatognático, assegurar a adaptação externa e interna permitindo o selamento da restauração, prevenindo assim, recorrência de cárie, injúria pulpar e sensibilidade dentinária, ser bicompatível com o substrato dental subjacente e fornecer longevidade satisfatória (BANDEIRA, 1998).

2.1.1 Indicações

Segundo Vieira et al., (1995) o fator fundamental na indicação deste tipo de tratamento deriva, além das características estéticas dos materiais envolvidos, a capacidade de se conseguir adesão entre esse tipo de restauração e a estrutura do dente. Deve-se observar que a maioria das indicações se inter-relacionam:

- Extensa perda tecidual: a cárie, em um estágio mais avançado, compromete a estrutura remanescente. Mesmo lançando mão das técnicas disponíveis, torna-se difícil a reconstrução do dente com restaurações diretas em resina composta. Nestas situações, as inlays estéticas têm a sua indicação;
- Defeitos estruturais: é cada vez mais comum encontrar em pacientes jovens livres de cárie, devido ao emprego de técnicas preventivas. Em contra partida, maior é a incidência de pacientes que apresentam dentes com defeitos

estruturais, sendo a fluorose e hipoplasia os defeitos mais comumente encontrados;

- Dificuldade de retenção para restaurações convencionais: há dentes em que a pequena dimensão gengivo-oclusal da coroa clínica dificulta ou impossibilita a execução de restaurações convencionais que dependam de retenção mecânica para sua fixação. Esta dificuldade de retenção existe tanto para as restaurações diretas como para as indiretas. Para estes casos, a solução mais viável, independentemente da estética é a indicação de restaurações adesivas do tipo inlay;
- Pacientes sensíveis a íons metálicos: existe hoje uma discussão sobre a toxicidade do mercúrio em restaurações de amálgama. A literatura mostra essa possibilidade de ocorrência, mas não de maneira alarmante como alguns tentam apregoriar. A porcelana é um material inerte ao meio bucal. Inlays confeccionadas com esse material não interagem quimicamente com os tecidos orgânicos ou outros materiais restauradores presentes. A resina, por sua vez, apesar de interagir quimicamente com o meio, possui biocompatibilidade com os tecidos bucais;
- Necessidade de estética: todas as restaurações metálicas apresentam um aspecto desfavorável do ponto de vista estético mesmo cavidades que não apresentem qualquer extensão até a face vestibular, podem comprometer a estética de restaurações como, por exemplo, com o amálgama. Em função da extensão da cavidade e da translucidez do elemento dental, restaurações de amálgama podem alterar o aspecto da superfície do dente, deixando-o acinzentado. Esta é uma situação crítica especialmente em cavidades localizadas em pré-molares superiores. O esmalte apresenta alta translucidez, enquanto a dentina é opaca e funciona como uma barreira à passagem de luz. Por isso, quanto menor a quantidade de dentina vestibular presente após o preparo cavitário, maior a possibilidade de que a cor do material restaurador utilizado influencie na cor do dente;
- Pacientes com necessidade de recuperação da dimensão vertical: a abrasão provocada pelo bruxismo, muitas vezes associada com a solubilidade do esmalte dental, pode provocar a perda da dimensão vertical. Isto, isoladamente, não acarreta problemas para a articulação temporo-mandibular. Porém, quando a perda da DV esta associada à perda da guia

anterior de desocclusão, resulta em disfunção grave para todo o sistema mastigatório;

- Pacientes com boa higiene bucal;
- Remanescente dentário suficiente para cimentação;
- Dentes sem sobrecarga oclusal;
- Não evidência de desgaste oclusal excessivo em relação à idade do paciente;
- Dentes com alteração de cor pós-tratamento endodôntico;
- Pacientes que apresentam restauração de porcelana no arco oposto;
- Restauração de dentes decíduos em infra-occlusão;

2.1.2 Contra-indicações

De acordo com Vieira et al., (1995) as restaurações indiretas do tipo inlay possuem contra-indicações, o que torna o seu uso, nessas situações, um fracasso a curto prazo:

- Hábitos pára-funcionais (bruxismo): na presença de desarmonias oclusais que resultem em hábitos deletérios, como o bruxismo, o tratamento com inlay estético só é justificado quando este faz parte de um trabalho de ajuste e/ou reabilitação da oclusão do paciente. O tratamento isolado com inlay estética, principalmente de porcelana, pode agravar o quadro de desarmonias oclusais presentes;
- Necessidade de tratamento ortodôntico após a restauração;
- Margens do preparo sub-gengivais: o preparo para uma restauração do tipo inlay estética deve apresentar, preferencialmente, todo o seu limite cavo-superficial localizado supra-gengivalmente, principalmente nas caixas proximais. Isto facilitará a moldagem, a cimentação e o controle clínico da restauração. Apesar disso, um preparo sub-gengival pode ser moldado valendo-se de técnicas de afastamento gengival. As técnicas de cimentação são críticas com relação ao controle do exsudato proveniente do sulco gengival e retirada e controle do excesso de agente cimentante junto à

gingiva. Portanto, o limite supragengival do preparo torna a cimentação menos complexa;

- Potencial de desgaste dos dentes do arco oposto;
- Restaurações com margens próximas a inter-face dente/ restauração;
- Estrutura dentária insuficiente para retenção e resistência das restaurações;

2.1.3 Preparo Cavitário

A forma do preparo cavitário para restaurações indiretas do tipo inlay de resina composta ou porcelana esta relacionada, principalmente, com as características mecânicas e adesivas do material restaurador. Leva-se em conta também a posição do dente no arco e a solicitação oclusal a que o dente será submetido. Para o sucesso do tratamento restaurador, é essencial seguir os princípios do preparo cavitário (VIEIRA et al., 1995).

A preservação de estrutura dental constitui-se num dos objetivos elementares nos procedimentos restauradores, especialmente naquelas situações que envolvem preparos intracoronários. Uma vez estabelecida à necessidade de formatar-se uma cavidade do tipo inlay, devemos considerar que é imperioso restabelecer uma ligação resistente entre cúspides por meio de algum artifício restaurador (BURMANN et al., 2003).

Ainda, de acordo com Burmann et al., (2003) desconhecer a contribuição que podem nos trazer na preservação da estrutura dental pode nos conduzir a desgastes de estruturas híidas desnecessariamente e vir a comprometer a integridade do remanescente dental e da própria restauração. Vivemos a era da Odontologia minimamente invasiva, portanto, preservar a estrutura dental é a palavra de ordem .

A troca de restauração de amálgama por restauração indireta do tipo inlay sempre resulta em cavidade mais larga. Quando a restauração indireta do tipo inlay é de porcelana mais drástica alteração é requerida. Para remover áreas socavadas significativa quantidade de tecido sadio é removido, isto acelera o ciclo destrutivo/restaurador que enfraquece o dente. A perda de estrutura dental pode ser reduzida com o uso de base de ionômero de vidro (MOSCOVICH et al. 1998).

2.1.3.1 Preparo da base

Segundo Baratieri (2001) o primeiro passo para a execução de um preparo para restauração indireta do tipo inlay, seja cerâmico ou de resina, é a substituição das restaurações deficientes no dente em questão. Um material adesivo, estético, biocompatível e de fácil manipulação deve ser escolhido para preencher a cavidade, sendo a resina composta o material de preferência para estas situações.

No entendimento de Conceição, Pires e Pacheco (2005) os dentes que são candidatos a receber restaurações indiretas do tipo inlay normalmente apresentam restaurações antigas deficientes amplas e/ou lesões de cárie. Então, após a sua remoção, dificilmente a cavidade tem as características necessárias para respeitar os princípios geométricos essenciais para uma restauração indireta do tipo inlay. O profissional deverá optar pelo uso de um material onde permita proteger o complexo dentina-polpa e também eliminar as irregularidades da cavidade. Uma boa alternativa é o emprego de sistema adesivo, e aqui talvez preferencialmente autocondicionante, associado a um compósito direto, do tipo flow ou do tipo micro-híbrido.

Segundo Moscovich et al., (1998) a perda de material pode ser reduzido pelo uso de base de ionômero de vidro, apesar, da desvantagem de suas propriedades físicas, controversa biocompatibilidade e insuficiente adesão a porcelana. Compômeros foram desenvolvidos com o propósito de ter as vantagens dos ionômeros associadas a das resinas compostas. Contudo, estudos tem mostrado que forças de compressão e flexão, módulo de elasticidade e superfície de microdureza destes dois materiais são mais baixos que a das resinas compostas. Portanto, para estes autores, o uso de ionômero de vidro como uma alternativa de material para base de restaurações indiretas do tipo inlay é questionável. Contudo, as resinas compostas podem ser a alternativa mais indicada.

O uso de ionômero de vidro como base em restaurações indiretas do tipo inlay também tem sido indicado como uma forma de se reduzir os problemas relacionados às restaurações de resina composta em dentes posteriores, propiciando melhor adaptação marginal, com conseqüente redução de microinfiltração e cáries secundárias, além de diminuir consideravelmente a sensibilidade pós- operatória (SERRA ,PAULILLO, FRANCHISCONE,1996).

Segundo Burmann et al., (2003) a aplicação de uma camada de compósito nesse momento permite construir uma “dentina artificial”, preenchendo áreas irregulares do preparo e assim favorecendo a obtenção de um espaço mais uniforme

para a futura restauração de cerâmica, o que confere maior resistência e estabilidade para a mesma. Dentes posteriores com cavidades amplas (cúspides vestibulares e linguais sem suporte) constituem situações de extremo risco de fratura. Estes autores investigaram a influência do preenchimento de paredes socavadas com diversos materiais restauradores sobre a resistência a fratura de cúspides e indicaram o uso de resina composta como material preferencial para estas situações.

Para Baratieri (2001) a preferência recai sobre as resinas compostas modificadas por poliácidos (compômeros), que devem ser inseridos na cavidade após o revestimento do esmalte e da dentina com um sistema adesivo de última geração.

Uma tonalidade ligeiramente mais clara do que a tonalidade do dente a ser restaurado deve preferencialmente ser selecionado para o material de preenchimento, pois isto facilita a identificação e preparo das margens da cavidade, que deve ficar em estrutura dental. (BARATIERI, 2001).

Segundo Moscovich et al., (1998) bases de resina composta oferecem as seguintes vantagens:

- Mínima remoção de tecido sadio;
- Dentina selada (coberta) imediatamente após preparo;
- O uso de agentes de união dentinário associado à técnica incremental de aplicação dos compósitos elimina a formação de gaps na interface dentina/cimento, e isto previne sensibilidade pós-operatória;
- Bases de resina podem ser radiopacas;
- Adicional suporte para adesão;
- Menor necessidade de anestesia para sessões subseqüentes;
- Obtenção de paredes e ângulos uniformes.

Como desvantagens Moscovich et al., (1998) cita:

- Sessão de preparo prolongada;
- Em cavidades não profundas, usar parcialmente em suporte de cúspide ou outras áreas, cuidando para não produzir inlays muito finas.
-

2.1.3.2 Princípios do preparo cavitário

Segundo Vieira et al, (1995) os princípios básicos de um preparo para inlay são:

- Expulsividade > 5°;
- Profundidade > 2 mm;
- Paredes planas;
- Largura do istmo > 2 mm;
- Ângulos internos arredondados;
- Ângulo cavossuperficial próximo de 90°;
- Curva reversa (cavidades compostas).

Expulsividade

Por ser uma restauração indireta, a expulsividade do preparo é de suma importância. Ela pode ser menor para preparos rasos e deve ser maior para preparos mais profundos, a fim de que se facilite a adaptação da peça e o escoamento do agente cimentante. Não se deve sacrificar estrutura sadia a fim de aumentar a expulsividade em caixas profundas.

A inclinação das paredes internas do preparo para restauração indireta do tipo inlay não necessita obrigatoriamente ser de 5 a 7 °, nestes casos podem ser maiores, já que a retenção ocorrerá, principalmente, pela adesão do cimento resinoso ao dente e a restauração.

Profundidade

Quase sempre a profundidade do preparo é dada pela extensão do processo de cárie ou de uma restauração antiga. Um limite mínimo de profundidade deve ser respeitado para que se obtenha uma peça com espessura suficiente para que não se fracture antes da cimentação.

Em dentes que apresentam uma inclinação da vertente oclusal muito acentuada, deve-se considerar uma distância mínima de 1,5 mm entre o fundo do sulco principal e o assoalho do preparo. Em tais dentes, a distância de 2 mm entre o

ângulo cavo superficial da caixa oclusal e o assoalho é insuficiente para promover resistência à restauração.

Aplainamento das paredes

A uniformidade do preparo facilita a confecção e a precisa adaptação de qualquer restauração indireta. Irregularidades devem ser removidas, de modo que as paredes do preparo se apresentem aplainadas.

Largura do istmo

A largura do istmo oclusal do preparo deve, quando possível, ser semelhante à profundidade da caixa oclusal. Isto garante que a peça se apresente harmônica em sua extensão, o que minimiza a possibilidade de fraturas.

Ângulos internos

Os ângulos internos do preparo para restauração indiretas do tipo inlay devem ser arredondados, devido a três fatores: Evitar a formação de linhas de fraturas, tanto na inlay como no dente; facilitar a adaptação da restauração ao dente, prevenindo fraturas e facilitar o escoamento do cimento, evitando a indução de tensões no dente e na restauração .

No entanto, se durante a execução de um preparo, com dimensões adequadas não for possível obter o arredondamento dos ângulos formados pela parede axio-vestibular e lingual com a pulpar, não se deve destruir estrutura dentária na tentativa de arredondá-los. Nestes casos, o arredondamento pode ser feito nos ângulos internos da peça a ser cimentada, o que, da mesma maneira , facilitará o assentamento da restauração. Os espaços vazios serão preenchidos com material resinoso cimentante.

Ângulos cavosuperficial

O ângulo cavo superficial do preparo para restauração indireta do tipo inlay deve ser o mais próximo possível de 90 °. Deve-se evitar que a restauração apresente bordas delgadas, já que a friabilidade dos materiais utilizados predispõem a fratura nas regiões com pequena espessura. No entanto, se uma restauração com bordas adelgaçadas for manipulada, provada e cimentada sem que ocorram fraturas o sucesso da peça estará garantido, uma vez que, após a cimentação, não há mais risco de fraturas.

Todo o esmalte do ângulo cavo superficial deve ser regularizado. Nas paredes axiais esse aplainamento é obtido com instrumento cortante rotatório. O ângulo cavo superficial da parede gengival das caixas proximais deve ser aplainado com instrumentos cortantes manuais.

Curva reversa

As caixas proximais devem apresentar dimensões semelhantes a das caixa oclusal. As paredes axiais devem avançar nas ameias até a eliminação do ponto de contato, o que viabiliza o assentamento da peça e principalmente a cimentação.

A largura mínima de 2 mm deverá ser respeitada, principalmente na porção da caixa oclusal que irá se unir as caixas proximais. Isto é fundamental, uma vez que esta porção da restauração estará constantemente sujeita as tensões resultantes das cargas oclusais nas diferentes porções da restauração indireta do tipo inlay.

A curva reversa de Holembach, muito preconizada para restaurações classe II de amálgama, é útil nos preparos para restauração indireta do tipo inlay, pois além de promover harmonia entre as caixas, diminuindo a possibilidade de fratura, facilita a obtenção de um ângulo próximo de 90 ° nas caixas proximais.

Segundo Vieira et al., 1995 a forma do preparo para restauração indireta do tipo inlay apresenta os seguintes objetivos:

- Forma de caixa - Resistência mecânica;
- Largura do istmo (≥ 2 mm) - resistência a fratura e facilidade técnica de confecção;

- Volume suficiente (≥ 2 mm) - resistência mecânica;
- Ângulo cavossuperficial C – S = 90 - friabilidade do material;
- Ângulo cavossuperficial da caixa proximal avançados nas ameias - Facilidade de cimentação e adaptação;
- Término em esmalte - vedamento marginal;
- Término supra- gengival - saúde periodontal e controle clinico;
- Ângulos internos arredondados - evitar linhas de fraturas e facilitar o assentamento;
- Paredes aplainadas - facilitar a adaptação e o acentamento;
- Inclinação das paredes - definir um plano de inserção;
- Evitar ponto de contato em parada cêntrica - evitar fraturas devido a friabilidade do material.

2.1.3.3 Preparo cavitário para restauração indireta do tipo inlay

- Paredes expulsivas;
- Ângulos internos arredondados;
- Paredes circundantes com 6 ° de expulsividade mínima e sem bisel oclusal;
- As caixas proximais vistas por oclusal devem possuir forma semi-circular, acompanham a convexidade do dente vizinho;
- Ser expulsivas no sentido cervico-oclusal e axioproximal e sem bisel;
- A confecção de canaletas para retenção é opcional, já que a retenção é promovida pelo sistema adesivo pela interação com o esmalte marginal e tratamento dentinário;
- Profundidade de 1,5 a 2,0mm;
- Istmo no mínimo 2,0mm de largura

É também importante ressaltar que, embora os preparos para restaurações indiretas do tipo inlay devam ser expulsivos, não se deve remover áreas retentivas presentes em dentina. Essas retenções devem ser preenchidas com cimento de ionômero de vidro, que pode ser também utilizado como material de base (SERRA , PAULILLO, FRANCISCHONE, 1996).

2.1.4 Materiais

As porcelanas e as resinas compostas laboratoriais formam os grupos de materiais utilizados na confecção das restaurações indiretas do tipo inlay. Eles apresentam características estéticas semelhantes em relação à cor. No entanto diferenciam-se no que se refere à resistência ao desgaste, friabilidade e adesão das estruturas dentárias (VIEIRA et al., 1995).

O conhecimento das propriedades destes materiais é de suma importância para a indicação correta de cada um deles e para que se proceda de forma adequada às etapas de preparo e cimentação das restaurações indiretas do tipo inlay (VIEIRA et al., 1955).

2.1.4.1 Porcelana

Segundo Santos et al., (2000) a exigência estética na sociedade atual ultrapassou a barreira dos dentes anteriores. Hoje, o sorriso perfeito é aquele que não apresenta as seqüelas da doença cárie. Este conceito engloba tanto os dentes anteriores, como os posteriores. Como opção restauradora estética, as resinas compostas e as cerâmicas vêm sendo os materiais mais utilizados. As cerâmicas têm se destacado na classe odontológica, em função das suas características e têm sido requisitadas, principalmente quando se torna necessário restaurar cavidades extensas.

A realização de restaurações que contemplem função, ou seja, adequada resistência mecânica e longevidade clínica, biocompatibilidade e estética, representa os principais objetivos perseguidos pelo clínico para indicação do material e da técnica restauradora (BARATIERI, 2001).

Segundo Baratieri (2001) as primeiras incrustações cerâmicas foram realizadas em 1889 por Land. No entanto, tais restaurações apresentavam inúmeras

deficiências, especialmente em função da inexistência de uma técnica de cimentação apropriada.

A porcelana vem sendo utilizada há muito tempo e a sua indicação tem aumentado significativamente. A sua popularidade advém de sua estética, por ser um material com aparência mais natural para restauração de dentes (LAMBERTI e BEZERRA, 2000).

Esse crescente aumento das possibilidades de uso das cerâmicas tem ocorrido também pela evolução dos sistemas adesivos e procedimentos de cimentação, que permitem a colagem das peças restauradoras à estrutura dental ou até a materiais de preenchimento, formando praticamente um corpo único (CONCEIÇÃO, PIRES, PACHECO, 2005).

A mesma opinião é dividida por Baratieri (2001) ao afirmar que as restaurações cerâmicas voltaram a ganhar popularidade quando da possibilidade de unir cerâmica ao esmalte e a dentina, condicionados através de um sistema de resinas e a partir das evidências de que o ataque com ácido fluorídrico cria microporosidades nas porcelanas, à semelhança do qual o ácido fosfórico promove no esmalte.

Segundo Vieira et al., (1995) a porcelana, também conhecida como cerâmica, vem na forma de um pó que é misturada à água ou a um líquido aglutinante. É esculpida sobre um modelo do preparo cavitário e levada a um forno específico para que seja queimada e se obtenha a estrutura da restauração. A queima da porcelana também é conhecida como fusão, cocção ou sinterização.

Para que se possa trabalhar com a porcelana é importante conhecer suas características e princípios. As restaurações de porcelanas são feitas de materiais cerâmicos finos que são mais fracos do que os materiais metálicos (LAMBERTI e BEZERRA, 2000).

As porcelanas são basicamente compostas de sílica (Feldespató sódico e potássico). A utilização das cerâmicas em restaurações do tipo inlay só foi possível após aumento de sua resistência a fratura, principalmente após o surgimento dos procedimentos adesivos para cimentação, o que transformou o dente e a porcelana em uma unidade com resistência mecânica satisfatória (VELASCO et al., 2003).

Segundo Lamberti e Bezerra (2000) as restaurações inlay em porcelana apresentam opção de cor, determinando excelente estética; resistência à descoloração; proporcionam melhor controle de placa em sua superfície; têm alta

resistência a abrasão; biocompatibilidade e sua radiopacidade é semelhante ao esmalte.

De acordo com Velasco et al., (2003) as cerâmicas possuem algumas desvantagens, como o fato de serem friáveis, possuírem baixa resistência à tração, alto módulo de elasticidade, tempo de confecção longo, custo operacional alto e podem promover um desgaste acentuado dos dentes antagonistas.

Segundo Vieira et al., (1995) as sucessivas queimas, com acréscimo de nova camadas de pó de porcelana na confecção da estrutura da restauração podem resultar em porosidades internas que as fragilizam tornando-as mais suscetíveis a fratura.

A porcelana possui o comportamento como de um vidro e, como tal, desde a sua temperatura de glaseamento até a temperatura ambiente, durante o resfriamento, sofre pequenas fraturas (microfendas). Essas microfendas são conhecidas como fendas de Griff. Em condições normais, elas não se manifestam durante a confecção de uma restauração indireta em porcelana. No entanto, se uma peça em cerâmica é levada à sua temperatura de fusão por várias vezes, as fendas se multiplicam, podendo, em certo momento, se apresentar em número significativo. Isto resulta em uma peça com menor translucidez e maior propensão a fraturas frente a tensões mastigatórias (VIEIRA et al., 1995).

Segundo Lamberti e Bezerra (2000) estas restaurações quando provadas na cavidade bucal tendem a fraturar ao mínimo esforço. A união adesiva dessas restaurações ao dente é que irá determinar a resistência adequada.

As porcelanas atuais apresentam avanços, como o aumento da resistência ao impacto, o aumento da translucidez e a ausência de porosidades. Isto se deve basicamente a dois fatores: mudança em sua formulação, com a introdução da alumina em sua composição conferindo-lhe maior resistência à fratura e a técnica de confecção em que se utiliza vácuo durante a queima (VIEIRA et al., 1995).

Segundo Santos et al., (2000) atualmente no mercado é possível encontrar diversos tipos de cerâmicas puras, com suas respectivas indicações. É importante que o dentista conheça os tipos de cerâmicas existentes para que ele possa indicar corretamente e tenha condições de discutir com o técnico de laboratório sobre o trabalho a ser executado.

De acordo com Santos et al., (2000) as cerâmicas classificam-se em:

- **Cerâmicas convencionais:** consistem em um pó, sobre o qual o técnico irá adicionar água ou outro veículo para construir uma massa e confeccionar a restauração por camadas. Ex.: Optec HSP (Jeneric/Pentron), Duceran LFC (Degussa);
- **Cerâmicas fundidas:** nesse sistema são utilizadas pastilhas cerâmicas, as quais irão, mediante o processo da cera perdida e centrífuga para fundição, construir as restaurações indiretas. Geralmente a restauração é confeccionada em apenas uma tonalidade e depois poderá ser coberta por porcelana feldspática convencional, ou pintada, a fim de obter uma caracterização final. Necessita de equipamento especial. Ex.: Dicor (Dentsply);
- **Cerâmica prensada:** também vem na forma de pastilha pré-ceramizada que será fundida em alta temperatura e então prensada dentro de um molde obtido pelo processo na cera perdida. O processo de prensagem é feito no equipamento próprio do sistema. Ex.: IPS Empress (Ivoclar). Recentemente foi lançado o sistema IPS Empress 2, com maior resistência, a fim de ser utilizado em coroas unitárias e pontes de até três elementos;
- **Cerâmica infiltrada:** é composta por dois componentes: um pó, com alto teor de óxido de alumínio, que irá confeccionar a base (Spinel), como um substrato extremamente poroso, e um vidro, que será infiltrado sobre esta base porosa, em alta temperatura, proporcionando-lhe alta resistência. Sobre esta base será aplicada a cerâmica de cobertura, para dar a forma final da restauração. Ex.: In Ceram (Vident);
- **Cerâmica computadorizada:** o sistema consiste de um computador dotado de uma câmara intra-oral, uma janela e uma máquina de usinagem com três eixos. Após o preparo ter sido realizado, sua imagem será capturada pela câmara intra-oral e uma pastilha de cerâmica será inserida na janela do computador para que a restauração seja processada pelo sistema CAD-CAM. A vantagem desse sistema está na simplificação da técnica, dispensando a necessidade de moldagem e confecção de restaurações provisórias, uma vez que a restauração indireta do tipo inlay é fabricada na mesma seção do atendimento, no próprio consultório. No entanto, sua

adaptação e anatomia oclusal não são consideradas satisfatórias. Ex.: Cerec (Siemens).

O tipo de cerâmica mais recentemente introduzido no mercado é o Sistema Procera. Nesse sistema, o técnico de laboratório faz a leitura do modelo através de um scanner, que irá mapear a imagem do modelo e apresentá-la de forma tridimensional na tela do computador. Essa imagem é então enviada ao laboratório central, em Estocolmo, Suécia, via e-mail, o qual fabricará a infra-estrutura pelo sistema CAD-CAM. Essa infra-estrutura, fabricada com um pó com alto conteúdo de alumina é, então, devolvida ao laboratório inicial, o qual irá aplicar sobre esta infra-estrutura a cerâmica de cobertura (AllCeram Procera, Ducera) para dar a forma final da restauração.

Segundo Santos et al., (2000) a alta resistência desse sistema está relacionada ao alto teor de óxido de alumínio em sua composição. Os sistemas In-Ceram e Procera não são utilizados para a confecção de restauração indireta do tipo inlay. Dentre os sistemas utilizados para confecção de restaurações parciais, o sistema IPS Empress destaca-se em função da sua facilidade de confecção, excelente adaptação e excelente estética.

Rego, Silva e Araújo, (1997), destacam como vantagens das cerâmicas:

- Excelente material estético, pois apresentam cor e translucidez harmoniosa com a estrutura dentária adjacente;
- Acumulam menor quantidade de placa bacteriana, predispondo a saúde periodontal;
- Possuem resistência ao desgaste e a abrasão;
- Apresentam boa durabilidade;
- Sua radiodensidade e condutibilidade térmica são similares à estrutura dentária;
- Possuem estabilidade de cor e resistência a manchamentos;
- Apresentam excelente integridade marginal quando combinadas com o uso de agentes de união, resultando em menor microinfiltração;
- Possibilitam reprodução da anatomia dentária com detalhes.

E as desvantagens da cerâmica, segundo Rego, Silva e Araújo., (1997) são:

- Pouco tempo de avaliação clínica;
- Apresentam inerente fragilidade antes da cimentação;

- Técnica sensível requer atenção nos detalhes e maior tempo para os procedimentos;
- Rigoroso controle da umidade (isolamento absoluto), principalmente durante a cimentação;
- Necessidade de confecção de restauração provisória;
- Ajustes oclusais podem produzir rugosidades, remoção do glaseamento e impregnação superficial por corantes;
- Possibilidade de desgaste de esmalte dos dentes antagonistas;
- São dispendiosas, oito vezes mais caras que o amálgama.

Segundo Vieira et al., (1995) o método mais simples para confecção de uma restauração indireta do tipo inlay é o que utiliza fornos a vácuo, onde o pó, esculpido sobre troquel refratário ou lâmina de platina, é fundido. As restaurações indiretas do tipo inlay são fundidas sobre troquel de revestimento refratário ou, menos comuns, sobre uma lâmina de platina adaptada ao troquel de gesso. A peça esculpida com o pó, passa por diversos estágios de fusão até o seu aspecto final. Durante a primeira fusão o aglutinante é queimado. A água é evaporada e as partículas de pó entram em íntimo contato. Em consequência, há uma contração de até 25%. As sucessivas queimas, com acréscimo de nova camada de pó corrigem essa contração e completam a anatomia da peça. Nas coroas, essa contração não é tão crítica, mas, nas restaurações indiretas inlays, pode resultar em porosidades internas que as fragilizam, tornando-as mais susceptíveis a fraturas.

2.1.4.2 Resinas Compostas

Há mais de trinta anos BOWEN desenvolveu e patenteou um material restaurador, denominado resina composta ou compósito, que substituiu quase que simultaneamente o cimento de sílicato e a resina acrílica. O condicionamento ácido do esmalte, introduzido por Buonocore, ampliou a utilização dos compósitos, permitindo a realização de restaurações praticamente indetectáveis (SERRA PAULILLO, FRANCISCHONE, 1996).

A utilização da resina composta como material restaurador para os dentes posteriores aumentou muito nos últimos anos com a crescente exigência estética

dos pacientes e o aprimoramento das técnicas e dos materiais envolvidos nos procedimentos restauradores diretos e indiretos. Ao longo do tempo, a composição da resina composta sofreu modificações no tamanho, dureza e concentração das partículas de carga e no método de polimerização, que passou a ser feito com luz hálógena. Todas essas modificações contribuíram para uma melhoria das propriedades, favorecendo a sua indicação em dentes posteriores (MONDELLI et al., 1998).

Segundo Mondelli et al., (1998) esse inusitado interesse pelas resinas compostas como material restaurador posterior pode ser atribuído a várias causas:

- São livres de mercúrio;
- Não condutoras térmicas;
- São altamente estéticas;
- Possuem características manipulativas mais simplificadas que a porcelana;
- Possibilidade de preparos cavitários mais conservadores com menor invasão de estruturas dentárias sadias e que, conseqüentemente, garantem maior resistência dos dentes á fratura;
- Não desgastam o dente antagonista;
- São passíveis de serem reparadas na boca;
- E, devido a sua capacidade de união à estrutura dentária, os materiais compósitos intensificam a integridade estrutural dos tecidos cúspideos adjacentes.

Para Bandeira et al., (1998) as resinas compostas empregadas na técnica indireta são as resinas compostas híbridas foto/termopolimerizáveis, como por exemplo, Concept/Vivadent; Dentacolor/kulzer; Isosit SR/Ivoclar; Herculite/Kerr; Charisma/Kulzer; Brillant indireta/Coltene, onde a polimerização ocorre pela luz e pelo calor, também conhecido como tratamento térmico. Este tratamento melhora significativamente as propriedades mecânicas das resinas compostas, como a resistência ao desgaste, dureza, estabilidade de cor e diminuição da degradação hidrolítica.

Segundo Higashi et al., (2007) as resinas laboratoriais surgiram no início da década de 1980, e eram chamadas de **resinas compostas indiretas microparticuladas de primeira geração** (Dentacolor [Kulzer], Isosit N [Ivoclar], Visio-Gem [ESPE]). Elas aumentaram as possibilidades de indicação de material

restaurador para dentes anteriores e posteriores. Porém, devido a algumas desvantagens, como resistência flexural inadequada, fraturas de margens e cúspides, desgaste oclusal e instabilidade de cor, continuou a busca por um material que solucionasse, ou ao menos minimizasse, essas características desfavoráveis. Em meados da década de 1990 foram desenvolvidas as **resinas laboratoriais de segunda geração**. Além dessa classificação, na literatura podem ser encontradas diferentes denominações para esse mesmo material, como polímeros de vidro (*polyglass*), polívidros, porcelanas de vidros poliméricos, *polycerams*, cristais poliméricos e cerômeros – polímeros otimizados por cerâmica (originado do inglês *ceromer – ceramic optimized polymer*). Essas resinas indiretas são conhecidas por unir algumas vantagens das resinas compostas sem apresentar suas limitações inerentes.

Os cerômeros são modernos sistemas de polímeros com carga cerâmica, unindo as vantagens das porcelanas odontológicas com a praticidade das resinas compostas. A palavra cerômero é uma adaptação da terminologia inglesa CEROMER, que significa polímeros otimizados por cerâmica, os quais surgiram em 1995, sendo que no Brasil apareceram por volta de 1996 indicados para facetas dentre outros tipos de restauração como inlay, onlay, overlay, coroas e próteses fixas adesivas de até três elementos (MANDARINO, 2007).

Para Mandarino (2007), os cerômeros são considerados como resinas microhíbridas que apresentam uma proporção de partículas minerais (cerâmicas) alta, sendo de aproximadamente 70% em peso, com diâmetro de 0,7 µm variando conforme a marca comercial. Este aumento na quantidade de partículas inorgânicas tem efeito significativo nas características mecânicas do material e a redução do volume da matriz orgânica reduz a contração de polimerização e o desgaste intra-oral do material.

No entendimento de Cury (2007), resultam da combinação adequada de finíssimas partículas de cerâmica (entre 0,04 e 1 µm), com um alto grau de carga (aprox. 75-85% em peso), e uma matriz orgânica de polímeros, que preenche os espaços intermediários.

Mandarino (2007) considera os cerômeros materiais com propriedades clínicas notáveis, sendo superior à das resinas indiretas e algumas delas também superior à das porcelanas convencionais, como por exemplo:

- Resistência Flexural elevada: cerca de 120 Mpa, enquanto as cerâmicas convencionais (feldspáticas) apresentam cerca de 70 Mpa;
- Facilidade de Fabricação: fotopolimerização e polimerização complementar (calor e pressão);
- Resistência Melhorada: módulo de elasticidade semelhante ao da dentina (12000 Mpa) e boa resistência à fratura;
- Facilidade de reparo intra-oral: bem mais fácil do que com as porcelanas porque o material apresenta em sua composição matriz orgânica resinosa
- Pouco ou nenhum desgaste no dentes antagonistas;
- Técnica Clínica menos crítica: risco de fratura reduzido em relação às porcelanas, durante a manipulação da peça (prova e cimentação), além de técnica de cimentação menos complexa;
- Boa estabilidade de cor: alcançada com a incorporação das fibras cerâmicas;
- Alto grau de polimento pós-cimentação: obtido com pastas diamantadas.

Sua resistência à abrasão é superior à das resinas compostas, bem como a sua estabilidade. São exemplos de cerômeros: Artglass (Kulzer), Conquest (Jeneric Pentron), Columbus (Cenches et Metaux), Targis/Vectris (Ivoclar), Z100 MP (3M), Belle Glass HP (Belle de St. Claire), Sculpture/Fibrekor (Jeneric Pentron), Solidex (Shofu), Vita- Zeta(Vident).

As resinas indiretas de segunda geração são resinas compostas de partículas cerâmicas, com porcentagem entre 60 a 70% em volume, com média de resistência flexural entre 120 a 160MPa e módulo de elasticidade de no mínimo 8.500MPa.¹ O aumento na quantidade de partículas inorgânicas, assim como a diminuição do tamanho para, em média, 0,04 a 1µm,¹¹ além de alterações no formato e composições dessas partículas, resultaram em melhoras significativas nas características mecânicas dessas resinas indiretas (HIGASHI et al., 2007).

Com o emprego de resinas indiretas de segunda geração, houve redução da contração de polimerização, aumento da resistência flexural, resistência à abrasão e resistência à fratura, juntamente com um aumento da estabilidade de cor por parte do material, apresentando excelentes resultados clínicos. A composição da matriz orgânica das resinas indiretas está baseada em Bis-GMA e em outros monômeros de metacrilato (TEGMA e UDMA), que favorecem a manipulação do produto tal qual uma resina composta direta fotoativada. Entretanto, além da presença dessas

moléculas bifuncionais convencionais, há incorporação de novas matrizes poliméricas e de monômeros multifuncionais que apresentam de quatro a seis sítios para ligação durante a polimerização. A presença dos monômeros multifuncionais possibilita maior formação de ligações cruzadas entre as cadeias poliméricas; porém, esse processo não é conseguido somente com a fotopolimerização tradicional. A luz mantém-se como catalisador principal da reação em todos sistemas de resinas disponíveis (HIGASHI et al., 2007).

No entanto, Higashi et al., (2007) afirma que formas complementares de polimerização por calor, pressão e ou ausência de oxigênio foram acrescentadas ao processo para introduzir energia suficiente para estender o grau de polimerização além dos limites convencionais. Assim, o produto final polimerizado consiste de uma estrutura macromolecular complexa e irreversível, vista como uma rede tridimensional, de densidade superficial elevada e propriedades mecânicas próximas às do dente natural.

Algumas resinas indiretas lançadas no mercado, apesar de possuírem qualidades estéticas notáveis, não entram na classificação de resinas laboratoriais de segunda geração proposta devido às suas composições e à baixa resistência flexural. Como exemplos, temos os sistemas Zeta (Vita), Solidex (Shofu), Resilab (Wilcos) e Sinfony (3M Espe), sendo este último mais utilizado como revestimento completo de estruturas de metal ou de materiais reforçados com fibra. Esses sistemas devem ser classificados como **resinas indiretas intermediárias**.

De acordo com Mondelli et al., (1998) as restaurações indiretas do tipo inlay de resina composta apresentam vantagens e desvantagens sobre as restaurações diretas, que são:

Vantagens:

- Melhor controle da contração de polimerização e conseqüente melhor adaptação;
- Menor infiltração marginal e redução das pressões inter-dentinárias nas cúspides;
- Aumento do grau de polimerização;
- Diminuição das porosidades e obtenção de uma superfície bem polida;
- Maior longevidade e resistência ao desgaste;

- Relativa ausência de sensibilidade pós-operatória;
- Não desgastam o dente antagonista;
- Reestabelecimento mais fácil do contorno e das relações de contato;
- São mais de fáceis de confeccionar que as de porcelanas.

Desvantagens:

- Necessidade de mais de uma sessão para sua execução;
- Necessidade de moldagem;
- Confeção de troquel;
- Necessidade de restauração provisória.

2.1.5 Cimentação

Segundo Vieira et al., (1995) o material cimentante, na técnica da restauração indireta do tipo inlay, tem como função principal promover a união entre a restauração e o elemento preparado.

A cimentação adesiva protege a restauração de sofrer deslocamento e deflexão, tornando as mais resistentes a forças oclusais (LAMBERT e BEZERRA, 2000).

A seleção do material para cimentação de uma restauração indireta é um passo decisivo no sucesso desse procedimento restaurador. Dentre todos os cimentos definitivos, os que mais evoluíram na última década foram os cimentos resinosos. Esta evolução deve-se basicamente ao fato de serem compatíveis com o sistema adesivo (NETTO e BURGER, 1998).

Segundo VIEIRA et al., (1995) os agentes cimentantes devem apresentar as seguintes características:

- Adesividade ao dente;
- Adesividade a restauração inlay;
- Adesividade aos materiais utilizados para o preenchimento do dente preparado;
- Pequena espessura de película;
- Alto escoamento;
- Tempo de trabalho longo;

- Presa rápida quando ativado, impedindo o deslocamento durante a cimentação;
- Ser capaz de corrigir eventuais falhas de adaptação;
- Fácil remoção de excessos, mesmo quando polimerizados.

Os cimentos resinosos apresentam inúmeras propriedades que justificam seu uso clínico.

- Biocompatibilidade;
- Radiopacidade, permitindo observar pelo exame radiográfico a linha de cimentação e presença de cáries recorrentes ou excessos marginais do cimento;
- Alta resistência a compressão, que é semelhante á da resina composta ou da resina acrílica e maior que a dos cimentos convencionais;
- Baixa solubilidade;
- Alta retenção micromecânica e possivelmente química ao esmalte, dentina e superfícies cerâmicas..

Entretanto verificamos como desvantagens dos cimentos resinosos:

- Sensibilidade de técnica;
- Difícil selamento;
- Espessura de película maior que dos cimentos convencionais;
- Sensibilidade á polpa;
- Dificuldade na remoção de excessos e possível infiltração na interface dente/material restaurador devido à alta contração de polimerização
- Mais caros

Segundo Baratieri, (2001) a cimentação propriamente dita é um momento crítico, que pode por á perder todos os esforços desenvolvidos até então. Idealmente, sistemas adesivos e cimentos de dupla polimerização (Opal Cement, 3M; Variolink Ultra, Vivadent; Sono Cem; ESPE; Nexus, Kerr). Por outro lado, resinas compostas restauradoras também podem ser empregadas para esta finalidade em que pese serem elas consideravelmente mais viscosas do que o cimento resinoso.

O uso de resinas restauradoras fopolimerizáveis como agentes cimentantes facilita a remoção dos excessos após o assentamento da peça, além de gerar uma linha de cimentação mais resistente ao desgaste e ao manchamento. O inconveniente

desta alternativa é que o assentamento da restauração é extremamente mais crítico, em função da elevada viscosidade da resina, e as chances de fratura da restauração são maiores do que quando um cimento resinoso convencional é empregado. Um dos maiores inconvenientes na cimentação das restaurações adesivas na região posterior é a remoção dos excessos de cimento adesivo, principalmente das regiões proximais do dente restaurado.

O processo de cimentação começa pela prova de adaptação da restauração ao dente. O sucesso desta adaptação depende das várias etapas já executadas até a cimentação (preparo adequado; moldagem fiel; provisório com boa adaptação; troquel de gesso do dente preparado, confecção criteriosa da restauração (VIEIRA et al.,1995).

Segundo Netto, Burger (1998), a grande vantagem que os cimentos resinosos apresentam é o fato de se aderirem não só ao dente como às ligas metálicas, às resinas compostas e as porcelanas utilizadas em restaurações indiretas.

A espessura de película do cimento, mesmo quando diluídas em sua resina fluída, não permitia uma camada suficientemente fina devido à presença de partículas inorgânicas muito grandes. Com diminuição do tamanho das partículas foi possível o desenvolvimento de cimentos resinosos que permitisse uma espessura de película fina o suficiente para uma boa adaptação da peça (NETTO, BURGER, 1998).

Segundo Netto e Burger, (1998) a espessura de película depende de um fenômeno complexo que inclui fatores, tais como a reologia do cimento, o tamanho de partícula, o desenho cavitário, a pressão hidráulica, a força aplicada na cimentação e outros, mas o que realmente decide é a fresta (gap) que a restauração indireta forma com o dente.

2.1.5.1 Cimentação inlay porcelana

O sucesso da união entre a porcelana e a resina cimentante depende de dois procedimentos intimamente relacionados: o condicionamento com ácido fluorídrico e a silanização da porcelana (BARATIERI,2001).

Protocolo Clínico:

- Condicionamento interno da peça com ácido fluorídrico a 9 a 12% por 2 a 5 minutos;
- Remoção do ácido com água;
- Aplicação do silano na superfície condicionada da cerâmica, o que favorece a união entre o componente inorgânico da cerâmica e o componente orgânico da resina de cimentação;
- Condicionamento do preparo cavitário com ácido fosfórico a 37%, por 15 segundos, remoção com água e manutenção da superfície ligeiramente úmida para facilitar a interação entre a resina adesiva e o substrato;
- Aplicação do agente adesivo de dupla polimerização na superfície interna da restauração e no preparo;
- Aplicação da resina de cimentação selecionada na peça e no preparo com pressão suave e constante. Neste momento, idealmente, o clínico deve observar o escoamento da resina de cimentação em todas as margens da restauração, o que indica que não há falhas ou "vazios" entre esta e o preparo.
- Remoção dos excessos da resina de cimentação das superfícies livres. Um ligeiro excesso de cimento resinoso deveria ser mantido nas margens, para permitir um melhor acabamento evitando a formação de uma fenda marginal;
- Polimerização do conjunto dente /restauração por 10 seg por oclusal;
- Remoção de excessos residuais de cimento com instrumentos manuais (lâmina de bisturi);
- Complementação da polimerização na superfície oclusal por 60seg e nas superfícies vestibular e lingual por 60seg em cada posição.

2.1.5.2 Cimentação de Inlay de resina

Segundo Baratieri (2001):

- Asperização interna com instrumento cortante rotatório (proporcionar macro retenções para promover união mecânica da inlay á resina cimentante);
- Aplicação de ácido fosfórico e lavagem (remoção dos debris resultante da asperização da inlay, gordura e outras impurezas);

- Profilaxia taça de borracha + pedra-pomes no elemento dental;
- Condicionamento do preparo com ácido fosfórico a 37% 10seg para a dentina, 15seg para o esmalte, remoção com água e manutenção da superfície ligeiramente úmida;
- Aplicação adesivo sobre a estrutura dental e sobre a estrutura interna da inlay;
- Aplicação da resina de cimentação na superfície interna da restauração inlay e leva-se de encontro ao dente já preparado mantém-se sobre pressão para escoar os excessos de cimento resinoso. Essa pressão deve ser cuidadosa para não fraturar a restauração indireta inlay que é frágil antes da polimerização do cimento resinoso
- Fotoativação do cimento resinoso. Como o cimento resinoso é dual, fotoativa-se cada margem por 60seg e aguardamos por mais 4min para que se complete a polimerização química do agente cimentante .

Segundo Vieira et al., (1995) o condicionamento da superfície interna das inlays tanto para inlay em porcelana como para inlay em resina composta visa criar condições para que exista retenção química e mecânica das inlays ao agente cimentante.

Segundo Mondelli et al., (1998) o tratamento da superfície interna da restauração (alívio, ataque ácido, primer, adesivo) previamente a cimentação aumenta significativamente a resistência adesiva entre a resina composta e o cimento resinoso.

Os adesivos dentinários também têm efeito na durabilidade da adesão entre o cimento resinoso e a resina composta. O condicionamento ácido do esmalte e a aplicação do adesivo aumentam a resistência adesiva entre a resina e o dente, além de melhorar a adaptação marginal, diminuindo a formação de gaps, principalmente se for utilizados adesivos dentinários de última geração (MONDELLI et al., 1998).

Um fator importante a se considerar é a contração de polimerização que sofre a resina de cimentação. A película de cimento pode gerar um estresse considerável na interface, o que pode por sua vez levar a falhas de adesão, a sensibilidade pós-operatória nos dentes vitais e eventualmente, ao desenvolvimento de estresse no corpo da cerâmica os quais pode levar a fratura ou trinca da restauração (BARATIERI, 2001).

Da mesma forma salienta que durante o procedimento de cimentação há formação de zonas de stress que são transmitidos através do cimento. Isto varia na dependência do cimento utilizado e nas condições e cuidados durante o posicionamento da peça. Neste sentido o tipo de material e os cuidados durante o procedimento de cimentação assumem papel relevante no aumento da resistência à fratura de dentes com restaurações indiretas do tipo inlay.

2.2 PREPAROS CAVITÁRIOS E SUA RELAÇÃO COM A RESISTÊNCIA À FRATURA DE DENTES COM RESTAURAÇÕES INDIRETAS DO TIPO INLAY.

Navarro et al., (1983) avaliaram a resistência à fratura de sessenta dentes pré-molares superiores extraídos, íntegros, cariados, com preparos cavitários, e com preparos cavitários e restaurados, quando submetidos a uma carga axial. Os dentes foram divididos em seis grupos:

- Dentes hígidos;
- Dentes com lesão cariada na face oclusal;
- Dentes com lesão cariada na face proximal sem comprometimento da crista marginal;
- Dentes com lesão cariada na face proximal com envolvimento da crista marginal;
- Dentes hígidos ou com lesões incipientes que tiveram a remoção do teto da câmara pulpar e receberam preparos MOD;
- Dentes hígidos ou com lesões incipientes, nos quais foi removido o teto da câmara pulpar e realizados preparos MOD com proteção de cúspide e, posteriormente, cimentações de restaurações metálicas fundidas.

Através dos resultados os autores puderam avaliar que a resistência à fratura de um dente esta diretamente relacionada com o grau de destruição do dente, principalmente nos casos onde há uma perda muito grande das estruturas dentais que reforçam o órgão dental, como as cristas marginais e o teto da câmara pulpar, onde os resultados puderam mostrar que aqueles dentes onde ocorreu remoção do teto da câmara pulpar tornaram-se cerca de 90% menos resistentes à fratura que os dentes que permaneceram hígidos.

Segundo Burmann et al., (2003) dentes posteriores com cavidades amplas (cúspides vestibulares e linguais sem suporte) constituem situações de extremo risco de fratura. Estes autores investigaram a influência do preenchimento de paredes socavadas com diversos materiais restauradores sobre a resistência a fratura de cúspides. Indicaram o uso de resina composta como material preferencial para estas situações.

Da mesma forma considera a resina composta o material de escolha para a base de sustentação de cúspides sem suporte, isto é devido à retenção micromecânica proporcionada pelo sistema adesivo, recuperando a resistência dos dentes ao nível dos dentes hígidos (BURMANN et al., 2003).

Segundo Moscovich, et al., (1998) a perda de material pode ser reduzido pelo uso de base de ionômero de vidro, apesar da desvantagem de suas propriedades físicas, controversa biocompatibilidade e insuficiente adesão a porcelana. Compômero foram desenvolvidos com o propósito de ter as vantagens dos ionômeros associada a das resinas. Contudo estudos tem mostrado que forças de compressão e flexão, módulo de elasticidade e superfície de microdureza destes dois materiais são mais baixos que resinas compostas. Portanto, para estes autores, o uso de ionômero de vidro como uma alternativa de material para base de inlays é questionável. Contudo, resinas compostas podem ser a alternativa mais indicada. Em estudo para avaliar o efeito de bases de resina na resistência fratura de restaurações indiretas do tipo inlay de porcelana concluíram que bases de resina podem aumentar significativamente a resistência á fratura de restaurações do tipo inlay de porcelana. Para cavidades profundas, podem ser melhor fornecer uma camada mais espessa de resina que artificialmente imita a construção material do dente do que uma inlay mais espessa.

Para Melliding , Ortengren, Karlsson (1995) a exclusão do uso de ionômero de vidro como base abaixo de restaurações indiretas do tipo inlays de cerâmica contribuíram na redução de complicações associadas à técnica.

Quando o preparo cavitario é feito imediatamente a colocação do ionômero, uma redução nas forças mecânicas do material e o prejuízo da união ao dente pode ser observada. Outra fonte de problemas advindos de bases de ionômeros é a fraca adesão ao dente e sua porosidade, que dificulta a limpeza da cavidade após contato com o cimento temporado.

Ainda, as paredes do chão da cavidade podem também ocorrer formação de stress. O design da cavidade deve ser tal que permita a inlay cerâmica encaixar facilmente no preparo, sem retenção, o que não quer dizer com pobre adaptação. O contato entre as inlay cerâmicas e o dente não deve ser tão forte a ponto de provocar formação de zonas de stress.

Valle (1959) realizou um dos primeiros estudos sobre a influência da dimensão e os tipos de preparos cavitários na resistência a fratura de dentes. O autor investigou o efeito da largura vestibulo-lingual de cavidades mésio-ocluso-distais (MOD) realizadas em dentes pré-molares hígidos, onde um dos dentes servia como controle e o outro recebia um preparo classe II MOD. Através dos resultados podemos observar que cavidades com largura vestibulo-lingual estreita, $\frac{1}{4}$ de istmo, necessitavam de um carregamento axial para fraturar igual ao dos grupos controles. À medida que a largura vestibulo-lingual aumentava para $\frac{1}{3}$ de istmo, a carga para provocar a fratura diminuía. A partir desses resultados podemos observar a relação do tipo de preparos cavitários com a fratura do dente.

Mondelli et al., (1980) considerando que um dos principais fatores que causam falhas em procedimentos restauradores seja a ocorrência de falhas na geometria do preparo cavitário que podem levar a fratura do dente, realizaram um trabalho para avaliar a influência de diferentes configurações de preparos em dentes posteriores na resistência à fratura. Pré-molares receberam preparos classe I, classe II composta e classe complexa com três níveis de abertura vestibulo-lingual, de profundidade de 2,5 mm com abertura vestibulo-lingual, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{2}$ da distância intercuspidal. Todos os preparos cavitários diminuíram a resistência dos dentes de forma inversamente proporcional ao aumento da largura da cavidade. Os autores concluíram que a remoção de estrutura dental reduz significativamente a resistência à fratura de dentes posteriores.

Segundo Lopes, Leitão e Douglas (1991) durante os últimos anos, vários autores têm avaliado a resistência à fratura in vitro de pré-molares restaurados com diversos sistemas adesivos, verificando a tendência de reforço coronário através de restaurações adesivas de resina composta, ao passo que, dentes restaurados com amálgama de prata não contribuíram para a recuperação da resistência, pelas características não adesivas do material. Ao contrário dos resultados obtidos com restaurações de amálgama, observaram aumento de 97% na resistência a fratura de dentes restaurados com restaurações indiretas inlays de resina composta

cimentadas com uma técnica adesiva, atingindo resistência semelhante a dentes hígidos.

Miranda et al., (2003) analisaram quarenta dentes pré-molares que foram divididos aleatoriamente em quatro grupos de dez dentes cada .

- Grupo 1: Dentes hígidos, sem preparo cavitário (grupo controle);
- Grupo 2: Dentes com preparos do tipo MOD (mesio – ocluso – distal) com remoção do teto da câmara pupar e não restaurados (grupo controle negativo);
- Grupo 3: Dentes com preparo do tipo MOD (mesio – ocluso – distal) e restaurados com cimento de ionômero de vidro (Vitremer, 3M) e resina composta direta (Filtek P – 60 3M);
- Grupo 4: Dentes com preparo do tipo MOD e restaurados com resina composta indireta (Targis)

Os preparos foram realizados de maneira padronizada, utilizando uma ponta diamantada número 4138 . Apresentaram uma extensão vestibulo – lingual da caixa oclusal e proximal equivalente a $\frac{1}{2}$ da distancia inter-cuspídea. As paredes vestibular e lingual foram preparadas divergindo 10 graus para oclusal. O ângulo cavo – superficial foi mantido nítido e sem bisel (90 graus).Retenções adicionais não foram executadas . O preparo foi confeccionado desprovido de paredes axiais com o intuito de fragilizar ao máximo o dente, simulando uma situação clinica de dentes endodonticamente tratados. Após o término das restaurações, os dentes dos grupos 1,2,3 e 4 foram submetidos a um teste de compressão em uma máquina de ensaios universal.Os resultados obtidos com esse trabalho puderam constatar que não existiu diferença significativa entre a resistência dos primeiros pré-molares superiores preparados e restaurados com resina direta ou resina indireta. Os dois procedimentos fornecem a esses dentes resistência equivalente a de seus dentes hígidos correspondentes. Os resultados destes trabalhos mostraram que a média dos dentes com preparo MOD e remoção do teto da câmara pupar apresenta resistência cerca de 90 % menor do que as dos dentes hígidos, em quanto os preparos MOD com proteção de cúspides tiveram a resistência extremamente elevada. Esses resultados encorajam a realização de restaurações adesivas as quais tem aumentado a resistência à fratura dos dentes.

Larson , Douglas, Geistfeldt (1981) avaliaram a relação preparo cavitário com fratura. Nesse estudo eles usaram dentes pré-molares superiores com preparos

cavitários tipo oclusal e MOD onde investigaram a força necessária para fraturar estes dentes comparado com a força necessária para fraturar dentes hígidos. Os dentes que receberam preparo cavitário tornaram-se significativamente enfraquecidos, independente do tipo de preparo cavitário, bem como da extensão e dimensão da cavidade. Segundo os autores, o fator que mais influenciou o enfraquecimento dos dentes preparados foi a largura da caixa oclusal. Ao aumentar de $\frac{1}{4}$ para $\frac{1}{3}$ o istmo da caixa oclusal, a resistência do dente diminuiu drasticamente. O fator largura do istmo da caixa oclusal foi de maior influência no enfraquecimento dos dentes que a presença de caixas proximais.

Eakle e Braly (1985) avaliaram a diferença da resistência à fratura de dentes pré-molares com cavidades MOD preparados com ângulos internos vivos e arredondados. Foram utilizados trinta dentes pré-molares divididos em dois grupos. Grupo I: preparo cavitário MOD com menos de $\frac{1}{4}$ da distância intercuspídea de istmo da caixa oclusal com ângulos internos arredondados; Grupo II: preparo cavitário MOD com menos de $\frac{1}{4}$ da distância intercuspídea de istmo da caixa oclusal com ângulos internos vivos.

As amostras foram submetidas a uma carga compressiva axial em uma máquina de ensaio universal a uma velocidade 20mm/minuto. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística significativa entre os dois grupos. Segundo os autores os resultados poderiam ser diferentes, caso o istmo da caixa oclusal dos preparos cavitários MOD fossem mais extenso, onde os dentes com preparos cavitários com ângulos vivos estariam mais predisposto à fratura, devido a uma maior concentração de stress em torno dos ângulos vivos quando os dentes são submetidos a carga axiais.

Burke, Wilson, Wattis (1993) investigaram o efeito da inclinação das paredes vestibular e lingual (2° , 4° e 6° de inclinação), de cavidades MOD em dentes pré-molares superiores íntegros restaurados com resina composta pelo método indireto, quando submetidos ao teste de resistência à fratura. Quarenta amostras foram empregadas, divididas em quatro grupos contendo dez dentes cada. Um dos grupos não recebeu qualquer tipo de tratamento, permanecendo os dentes hígidos, para serem usados como grupo controle. Após a cimentação resinosa das restaurações de resina composta, os dentes foram submetidos à carga axial até a fratura. Através dos resultados podemos observar que apenas 60% da rigidez dos dentes foi devolvida através dos dentes que receberam restauração. Quanto a inclinação das

paredes vestibular e lingual da caixa oclusal, não houve diferença estatística significativa ao teste de resistência à fratura, embora os autores notaram que o modo de fratura dos dentes com inclinação de 6° foi mais severo. Nos grupos com menor inclinação 2°, teve-se uma maior dificuldade no processo de adaptação das restaurações aos preparos cavitários.

2.3 MATERIAL E SUA RELAÇÃO COM A RESISTÊNCIA À FRATURA DE DENTES COM RESTAURAÇÕES INDIRETAS DO TIPO INLAY.

Os materiais restauradores cerâmicos empregados na confecção de restaurações indiretas em dentes posteriores possuem propriedades mecânicas e características estruturais que requerem configurações específicas de preparos cavitários (BURKE, WILSON, WATTS, 1993; BURKE 1994).

As cerâmicas apresentam desempenho clínico satisfatório excelente estética, além de alta resistência ao desgaste e biocompatibilidade. No entanto, os materiais cerâmicos são frágeis, apresentando baixa resistência à tração e limitada capacidade de deformação (BANKS, 1990; HONDRUM, 1992).

Na tentativa de superar as principais limitações dos materiais cerâmicos, a indústria busca o desenvolvimento de novos materiais poliméricos de aplicação indireta (TOUATI, 1996). Estes materiais apresentam algumas propriedades mecânicas semelhantes à estrutura dental, sendo caracterizado por muitos como materiais que conseguem distribuir de forma satisfatória as cargas oclusais em dentes posteriores.

Por outro lado, Soares e Martins (2000) demonstraram que o padrão de fratura das restaurações cerâmicas foi menos comprometedor que nas resinas indiretas, provavelmente porque estes transmitem tensões que excedem a resistência intrínseca da estrutura dental, levando a fratura do conjunto. Esta dicotomia de comportamento submete o profissional à incerteza da real necessidade de extensão do preparo cavitário que caracterizará o recobrimento ou não das diferentes cúspides dos dentes posteriores, principalmente porque a adequação do preparo cavitário ao material restaurador terá influência sobre a resistência à fratura do elemento dental.

Silva, Hilgert, Busatto, (2004) realizaram estudo para avaliar a resistência à fratura de inlay cerâmicas (Vitadur Alpha) e inlay de cerômero (Zeta, Targis e Solidex) cimentados em esmalte sadio. Foram selecionados 40 pré-molares humanos, em seguida foi realizado preparo para receber restauração indireta do tipo inlay. Foram divididos em 4 diferentes grupos: Grupo A (Vitadur Alpfa), Grupo B (Zeta), Grupo C, (Targis), Grupo D (Solidex). Todas as restaurações foram cimentadas com cimento resinoso (Opal). Os resultados confirmaram a hipótese de que o material restaurador não afeta a resistência a fratura, apesar de afetar o modo do padrão de fratura das restaurações indiretas do tipo inlay em resina composta. Concluíram, portanto, que inlays de cerâmicas e cerômero usados no estudo tiveram semelhante alta resistência a fratura quando preparo conservador foi seguido a espessura do material estava adequada e procedimentos de cimentação adesiva bem conduzidos.

Milleding, Ortengren, Karlsson (1995) realizaram estudo revisando sistemas cerâmicos para inlay e suas complicações mais freqüentes. Dos 132 dentistas questionados no estudo, 85 % observaram complicações dentre as quais – sensibilidade pós-operatória, fratura da inlay, fratura da estrutura dentária, perda da retenção entre outras. No que se refere a fratura das restaurações indireta do tipo inlay, esta ocorreu em muitos casos durante a prova e cimentação, mas geralmente mais freqüente após um período de uso. Alguns participantes do estudo observaram maiores problemas com o sistema cerâmica Dicor. No que se refere à fratura da estrutura dentária, o problema tem sido relativamente de baixa freqüência visto que apenas 2 % dos participantes a relataram.

Burman et al., (2003) avaliaram a resistência à fratura de 45 pré-molares restaurados com diferentes materiais: resina composta (Z-100/Single bond 3M-ESPE); liga metálica (Pors-on 4 – Pd-Ag), cerâmica de baixa fusão (Fortune) e resina composta para uso indireto (Art Glass). As restaurações indiretas foram cimentadas com os sistemas Scotchbond Multiuso Plus/Resin Cement (3M-ESPE) ou bond 1/Cement-It (Pentron). Como grupo controle positivo foram usados dentes hígidos, enquanto que o controle negativo foi constituído por dentes com cavidades MOD, tipo inlay não restauradas. As cavidades MOD foram padronizadas com dimensões de 1,86mm(base) x 2,60mm(cavo superficial) x 2,00mm(profundidade média). Os 45 pré-molares foram divididos em nove grupos da seguinte forma: Grupo 1- Dentes hígidos não preparados; Grupo 2- Liga metálica (Pors-on 4)

cimentada com Bond1+Cement-it; Grupo 3- Liga metálica (Pors-on 4) cimentada com Scotchbond MUP/Resin Cement, Grupo 4- Cerâmica (Fortune) cimentada com Bond1+Cement-it; Grupo 5- Cerâmica (Fortune) cimentada com Scotchbond MUP/Resin Cement; Grupo 6- Resina composta indireta (ArtGlass) cimentada com Bond1+Cement-it ; Grupo 7- Resina composta indireta (Artglass) cimentada com Scotchbond MUP/Resin cement; Grupo 8- Resina composta direta Z-100 (3M) cimentada com Single Bond; Grupo 9- dentes hígidos preparados e não restaurados. Após a armazenagem, os corpos de prova foram submetidos aos ensaios de resistência à fratura por compressão em máquina de ensaio universal. Considerando a análise estatística dos dados foi possível constatar que os grupos 1 a 8 obtiveram média de resistência estatisticamente semelhante entre si ($p>0,05$). O grupo 9 apresentou resultados estatisticamente inferiores aos obtidos a partir dos demais grupos ($p<0,05$). De acordo com os resultados, foi possível concluir que independente do material restaurador indireto empregado, a cimentação adesiva proporcionou valores de resistência a fraturas semelhantes a dentes hígidos não preparados e superior aos dentes preparados e não restaurados. Não houve diferença de resistência á fratura entre os dois sistemas de cimentação para restaurações indiretas.

Coelho et al., (2004) avaliaram a influência do tipo de material restaurador indireto, cerâmica prensada ou cerômero, fixados adesivamente, na recuperação da resistência à fratura de pré-molares debilitados por extensos preparos cavitários. Foram selecionados 40 pré-molares divididos em 4 grupos ($n=10$) definidos como: Grupo 1: dentes preparados; Grupo 2: dentes hígidos; Grupo 3: dentes restaurados com inlays em cerâmica (Cergogold-Degussa); Grupo 4: dentes restaurados com inlays em cerômero (Solidex, Shofu). Os preparos apresentaram dimensões de 3,0mm na abertura vestibulo-lingual, profundidade de 2,0mm a 2,5mm na caixa oclusal e 4,0mm na caixa proximal. Os ensaios mecânicos de compressão foram realizados em máquina de ensaio universal que demonstrou haver diferença apenas entre o grupo 1 (dentes preparados) e os demais grupos, não havendo diferença significativa entre os grupos restaurados com cerâmica, com cerômero e os dentes hígidos. O padrão de fratura das amostras do grupo 1 (dentes preparados), apresentou-se com ligeira predominância do envolvimento da porção mais oclusal das cúspides, com apenas uma amostra apresentando fratura com separação de cúspides. No grupo 2 (dentes hígidos), o padrão de fratura foi extremamente

variado, com apenas uma amostra apresentando fratura longitudinal, com envolvimento radicular. Para o grupo 3 (restaurados com cerâmicas), o padrão de fratura se deu de forma exclusiva na restauração, sem envolvimento do remanescente dental. Por outro lado, o grupo 4 (restaurados com cerômeros) o padrão de fratura ocorreu na sua grande maioria (80% das amostras) com separação de cúspides. Os resultados deste estudo demonstram que a remoção da estrutura dental para definição de preparo cavitário para restauração indireta intra-coronária reduz significativamente a resistência a fratura do elemento dental. Numericamente, os valores médios de resistência á fraturam dos dentes hígidos, restaurados com cerâmica e cerômeros não foram diferentes; isto fortalece a tese de que o emprego de restaurações adesivas, independentemente do tipo de material restaurado estético, consegue recuperar a resistência do elemento dental hígido. O padrão de fratura sugere que restaurações de cerômero acumulam e transmitem tensões ao dente, que excedem sua capacidade de deformação elástica, resultando em fratura do conjunto. Por outro lado, as restaurações cerâmicas apresentam características mecânicas de friabilidade e acumulam tensões em seu interior em uma magnitude que resulta em fratura isolada da restauração, sem envolvimento da estrutura dental.

Soares e Martins (2000) avaliaram a resistência à fratura de inlays confeccionados em quatro sistemas restauradores indiretos, porcelana feldspática Duceram LFC (*DEGUSSA*) e três resinas laboratoriais, Solidex (*SHOFU*), Artglass (*HERAEUS KULZER*) e Targis (*IVOCLAR*). Foram selecionados 60 molares inferiores, com dimensões semelhantes, que foram incluídos em cilindros de resina com reprodução do ligamento periodontal. Os dentes receberam preparos MOD com 6° de expulsividade, realizados em aparelho padronizador. Em seguida, foram moldados com silicone por adição e as restaurações confeccionadas seguindo as orientações dos fabricantes. As restaurações foram fixadas empregando a associação do sistema adesivo Single Bond e o cimento resinoso Rely X (*3M-ESPE*), sob carga de 5kg por 5 minutos. As amostras foram então submetidas a um carregamento axial de compressão com velocidade de 0,5 mm/minuto aplicado no centro do dente com esfera de 4mm até a completa fratura da restauração. Os dentes fraturados foram analisados, classificando-se o padrão de fratura em cinco níveis. Os autores verificaram que os dentes restaurados com Duceram LFC ($205,44 \pm 39,51$ Kgf), apresentaram resistência média estatisticamente inferior aos

grupos que receberam inlays confeccionados com os compósitos Solidex (293,16 ±45,86Kgf), Artglass (299,87±41,08Kgf) e Targis (304,23±52,52Kgf), não havendo diferenças entre os três compósitos laboratoriais. O padrão de fratura das 45 amostras restauradas com cerâmica foi menos comprometedor que aqueles verificados nos dentes restaurados com compósitos laboratoriais.

Rodrigues *et al.*, (2002), avaliaram comparativamente a resistência à fratura de dentes restaurados com resina e “inlays” de cerâmica. Vinte e seis terceiros molares humanos hígidos foram selecionados e armazenados em solução salina. Os dentes foram aleatoriamente divididos em 4 grupos: G1: grupo controle (n = 5) - sem preparo cavitário; G2: (n = 5) - preparos cavitários MOD padronizados foram realizados, mas não restaurados; G3: resina (n = 8) – os preparos cavitários foram restaurados usando adesivo dentinário (Single Bond -3M) e resina composta (P60 - 3M), e G4: cerâmica (n = 8) - os preparos foram restaurados utilizando adesivo dentinário (Single Bond - 3M), cimento resinoso (Rely X ARC - 3M) e inlays de cerâmica (IPS - Ivoclar). As cavidades MOD foram confeccionadas com 1/3 da distância intercuspídea. Os materiais foram utilizados de acordo com as instruções do fabricante e polimerizados com um fotopolimerizador XL3000 (3M). Após o polimento os espécimes foram submetidos a uma carga compressiva em uma máquina de ensaio universal (Kratos), com 50 velocidade de 0,5 cm/min. As médias foram calculadas em MPa, de acordo com a área de superfície: G1= 48,46± 21,42, G2 = 20,37± 4,09, G3 = 40,21± 11,91, e G4 = 26,86±5,63. Os dados foram submetidos à análise estatística (ANOVA e Tukey). G2 e G4 foram similares com valores inferiores ao G1 ($p < 0,05$). G3 exibiu resultados similares ao G1, apresentando resistência superior ao G2 ($p < 0,05$). O preparo cavitário reduziu a resistência dentária à fratura e as restaurações de resina aumentaram essa resistência próximo ao grupo controle.

Descrevendo uma revisão da literatura que envolve as características da porcelana dental, Banks (1990) verificou-se que a maioria dos materiais cerâmicos possui baixo limite de deformação, por volta de 0,1%. Com isso qualquer vergamento pode ser capaz de induzir trincas que propagarão rapidamente pelo interior do material, resultando na completa fratura da restauração. O autor destacou que o condicionamento ácido da cerâmica, aliado ao uso de adesivos que promovam a hibridização da estrutura dental e de agentes de fixação à base de resina, melhora

a retenção, reduz a infiltração marginal e aumenta a resistência aos esforços mastigatórios.

Hondru (1992) numa revisão das vantagens e desvantagens do uso de cerâmica na restauração de dentes anteriores e posteriores, destacou a resistência do material e os fatores relacionados com essa propriedade. Como maior desvantagem, o autor ressaltou a susceptibilidade à fratura no momento da colocação, mastigação ou em decorrência de trauma oclusal, aspecto que está relacionado a vários fatores como a degradação da união da sílica-oxigênio, a indução de falhas durante a confecção, a limitada capacidade de distribuir esforços mastigatórios localizados e a baixa resistência à deformação. O autor ressaltou que o mecanismo mais comum de falhas das cerâmicas dentais está relacionado à variação de cargas oclusais, ocasionando a fadiga do material.

Em um trabalho de revisão abordando aspectos sobre materiais restauradores indiretos, Touati (1996), descreveu inicialmente as vantagens das restaurações indiretas, destacando os excelentes resultados estéticos, redução na contração de polimerização, eficiência na obtenção de ponto de contato e a maior facilidade de definição de uma adequada anatomia oclusal. Os materiais estéticos disponíveis para as restaurações indiretas são as cerâmicas e resinas laboratoriais. Em relação à cerâmica, o autor destacou como vantagens: a excelente estética, conseguida pelo alto nível de translucidez, opacidade e valor; estabilidade de cor; resistência ao desgaste; habilidade de condicionamento com ácido hidrófluídrico, que aumenta a eficiência de fixação e a biocompatibilidade. Com o advento da porcelana Duceram LFC (Degussa), que apresenta uma temperatura de cocção de aproximadamente 660°C, conseguiram-se melhorias técnicas com as quais pode-se produzir uma melhor adaptação das margens sobre o modelo de gesso, aumentando a precisão marginal. Como desvantagens das cerâmicas, o autor destacou a susceptibilidade à fratura previamente a cimentação e ausência de resiliência, fazendo com que as tensões sejam rapidamente traduzidas à interface adesiva. Outro aspecto negativo é a capacidade de produzir desgaste nos dentes antagonistas devido a sua alta dureza. O autor relatou a evolução das resinas laboratoriais, que iniciou com as resinas de micropartículas lançadas no início dos anos 80, denominadas por ele de primeira geração, (Isosit-IVOCLAR, Dentacolor-HERAEUS KULZER, Visiogem-3M-ESPE), para os novos sistemas que incluem os materiais Targis (IVOCLAR), Artglass (HERAEUS KULZER), e Belle Glass (KERR).

Estas novas resinas laboratoriais apresentam alta resistência flexural, entre 120 e 160 MPa, alto módulo de elasticidade, entre 8.500 e 12.000 MPa, e são classificados como polímeros cerâmicos, cerômeros ou resinas laboratoriais de segunda geração. O sistema Targis apresenta cerca de 80% de peso e 67% em volume de partículas inorgânicas, resistência flexural de 160 MPa e módulo de elasticidade 10.000 MPa. O sistema Artglass possui por volta de 72% em peso e 58% em volume de carga inorgânica, resistência flexural de 120 MPa e um módulo de elasticidade de 9.000 MPa. Por outro lado, o sistema Solidex (SHOFU) apresentou excelente qualidade estética, porém não deve ser classificado da mesma forma, devido a sua composição e módulo de elasticidade, pois apresenta cerca de 53% de peso e 39 % de volume de partículas e 61% de componentes orgânicos, sendo classificado pelo autor como resina intermediária. O autor concluiu que as resinas laboratoriais disponíveis no mercado atual apresentam características biomecânicas e facilidade de construção laboratorial, que as colocam com excelente alternativa estética às cerâmicas

Dillenburg e Mezzomo (2003) compararam a resistência á fratura de dentes restaurados com restaurações indiretas inlays de polímero de vidro e cerâmica. Foram selecionados 32 primeiros pré-molares superiores divididos aleatoriamente em 4 grupos de 8 amostras cada. Grupo 1: Dentes hígidos e Grupo 2,3 e 4: Receberam preparos cavitários MOD, sem proteção de cúspides, com as seguintes dimensões: extensão do istmo da caixa oclusal de 2/3 da distância intercúspídea e profundidade de 2,5mm, caixas proximais com 1,5mm de profundidade, a partir da parede pulpar da caixa oclusal, e com extensão próximo-proximal de 2,0mm. Os dentes do grupo 2 permaneceram sem restauração, no grupo 3, receberam restaurações indiretas do tipo inlay de polímero de vidro Artglass (Heraeus, Kulzer – Germany) e no grupo 4, receberam restauração Indiretas do tipo inlay de cerâmica Duceram LFC (Low Fusing Ceramic, Degussa – Germany). Todas as restaurações forma cimentadas com mesmo sistema de cimentação resinoso (Resin Cement, 3 M – USA) e a técnica de condicionamento ácido total . Devido a amplitude do preparo cavitario, com istmo da caixa oclusal, correspondendo a 2/3 da distância entre as cúspides, os dentes tornaram se extremamente enfraquecidos, de tal forma que a média dos resultados de resistência a fratura do grupo 2 correspondeu a aproximadamente 51 % da média de resistência a fratura obtida pelo grupo de dentes hígidos, Grupo 1. Os resultados obtidos pelos grupos de dentes preparados e

restaurados com polímero de vidro artglass (109,26 MPa) e cerâmica Duceran LFC (105,01 MPa), grupos 3 e 4, respectivamente, mostraram diferença estatisticamente significativa quando comparados aqueles obtidos pelo grupo de dentes hígidos (135,36 MPa). Mas apesar desse resultado estes grupos apresentaram, em média, um aumento na resistência à fratura em torno de 80 % e 76 %, respectivamente, da força necessária para fraturar um dente hígido. Isto evidencia o potencial de reforço que estas modalidades de restaurações imprimem a dentes com grande enfraquecimento cuspídeo.

Segundo Serra, Paulillo, Francischone (1996) um dos principais problemas relacionados as restaurações do tipo inlay de resina composta em dentes posteriores é a obtenção de uma forma de contorno adequada devido a dificuldade para conseguir pontos de contato corretos e uma forma anatômica funcional, particularmente em cavidades amplas.

Quando se realiza uma restauração indireta do tipo inlay de resina composta, ocorre uma contração de polimerização, que se completa extra-oralmente, havendo posteriormente apenas contração do agente cimentante. Essa contração de polimerização da resina composta, que se dá fora da boca, contudo, pode não ser vantajosa, especialmente em restaurações MOD. Como consequência da contração a restauração pode não se adaptar perfeitamente a cavidade preparada, aumentando risco de formação de fendas. A presença dessas fendas marginais, entre tanto, pode ser contornada em preparos cujo o término cervical esteja em esmalte, através de um condicionamento ácido efetivo. Quando o término do preparo localiza se em dentina ou cimento, contra indicam-se as restaurações indiretas do tipo inlay de resina composta, pois a diferença entre o coeficiente de expansão térmica do dente e deste material restaurador pode levar a falha do selamento marginal, obtida através do agente de cimentação. Assim, em cavidades com termino cervical abaixo da junção cimento esmalte, estão indicadas as restaurações indiretas do tipo inlay de porcelana (SERRA, PAULILLO, FRANCISCHONE, 1996).

Lopes, Leitão e Douglas (1991) investigaram o reforço cuspídeo gerado por restaurações diretas em resina composta quando submetidos a uma carga axial. Nove dentes pré-molares superiores íntegros foram utilizados neste estudo 'in vitro'. Medidores de tensão foram aderidos às superfícies vestibulares e lingual de cada dente, com o objetivo de mensurar a flexão das cúspides quando submetidas à

carga axial. Os dentes foram mensurados quando ainda eram hígidos, após receberem o preparo cavitário e após serem restaurados. Foram realizados preparos cavitários tipo MOD com istmo da caixa oclusal com uma largura de $\frac{1}{2}$ da distância intercuspídea, sem proteção de cúspide. Logo após o término do preparo as paredes axiais e pulpar foram protegidas com uma camada de ionômero de vidro modificado por resina (Vitrebond, 3M Dental Products). As restaurações foram confeccionadas pela técnica indireta, a moldagem do preparo cavitário foi obtida com polivinílsiloxano (Express, 3M Dental Products) e vazadas em troquel de material epóxico. As restaurações foram realizadas com resina composta (P-50, 3M Dental Products) sendo cada camada polimerizada por 40 segundos. As restaurações foram então cimentadas com cimento resinoso de cura dual associado a um sistema adesivo dentinário. Os resultados mostraram que dentes com preparos cavitários extensos ($\frac{1}{2}$ da distância intercuspídea), apresentam grande deflexão das cúspides correspondendo a apenas 33 % da rigidez inicial quando estava hígido. Após serem restaurados com inlays de resina composta, os resultados evidenciaram um grande esforço das cúspides, chegando a 97 % da rigidez inicial em média. Os autores sugerem, baseados nos achados deste trabalho, que este tipo de restauração pode ser viável para ser utilizado em cavidades intracoronárias extensas, ressaltando que outros fatores, tais como a complexidade e o tempo de trabalho, bem como propriedades do material, como a baixa resistência ao desgaste, devem ser levados em consideração.

2.4 FATOR CIMENTAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM A RESISTÊNCIA À FRATURA DE DENTES COM RESTAURAÇÕES INDIRETAS DO TIPO INLAY.

Para Milleding, Ortengren, Karlsson (2004) fraturas em cerâmicas podem ocorrer em diferentes momentos. Em muitos casos, durante a prova da inlay, ou de sua cimentação, há formação de zonas de stress na inlay. Estas zonas podem ocorrer entre a inlay e o dente vizinho, quando o contato proximal for grande ou pode ocorrer em cúspides socavadas ou paredes retas.

A resistência à fratura pode ser influenciada, segundo Burke (1994) pelo tamanho da cavidade, propriedades físicas do material restaurador e sistema de fixação utilizado. Pensando nisso, os autores propuseram avaliar o efeito da

variação da técnica de fixação na resistência à fratura de dentes tratados com restaurações indiretas de resina compostas. Foram selecionados 60 molares superiores com dimensões padronizadas, com variação máxima de 2,5% em relação à média. Os dentes foram preparados com inclinação de 4°, abertura de istmo de 1/2 e 1/3 da distância vestibulo-lingual, com a parede gengival posicionada entre 1 e 2 mm do limite amelo-cementário e ângulo áxio-pulpar arredondado. Uma base de 0,5 mm de Ketac-Bond (ESPE) foi aplicada sobre a parede de fundo do preparo. As amostras foram moldadas com silicone por adição, e as restaurações, confeccionadas com o sistema Brilliant (COLTENE). Os “inlays” foram fixados e após 4 horas submetidos a um carregamento axial de compressão numa velocidade de 1mm/minuto até a fratura da restauração. A força máxima foi anotada, e então avaliado o padrão de fratura conforme uma escala de classificação em cinco níveis, sendo I - para amostras com mínima fratura dedente ou “inlay”, II – fratura menor que metade do “inlay”, III – Fratura do “inlay” ao meio, IV- amostra com mais da metade do “inlay” fraturado e removido e, V – para a fratura total do dente e/ou “inlay”. Os resultados revelaram uma grande variação 38 no padrão de fratura entre os dentes de um mesmo grupo, sendo mais freqüentes as fraturas severas. Não se verificaram diferenças entre os preparos com 1/2 e 1/3 de abertura vestibulo-lingual. Os dentes fixados com cimento à base de monômero 4 META (0,85 KN) conseguiram valores estatisticamente semelhantes à resistência dos dentes íntegros (0,99 KN), com padrões de fratura menos traumático.

Dietschi et al. (1990) relataram em seu estudo que a adaptação marginal e a resistência à fratura são provavelmente os fatores que mais influenciam o sucesso das restaurações indiretas. Os materiais cerâmicos apresentam alta resistência à compressão e baixa resistência à tração e flexão, sendo, portanto, altamente frágeis, necessitando de uma ligação adesiva ao dente. Os autores propuseram, então, avaliar a resistência à fratura de “inlays” confeccionados com três sistemas cerâmicos fixados com dois cimentos. Sessenta molares foram selecionados e receberam preparos MOD com dimensões de 2,5 mm de profundidade na caixa oclusal e 4 mm nas caixas proximais, 2 mm de abertura de istmo na caixa oclusal e 4 mm nas caixas proximais. Dez dentes foram mantidos como controle sem receber preparos cavitários. Os preparos foram moldados com silicone por adição, e as restaurações, confeccionadas com cerâmica Vitadur N (VITA), Vitadur com inclusão de alumina e Ceramco II (DENTSPLY). Metade dos dentes de cada grupo foi

cimentada com agente de fixação à base de resina e a outra, com cimento de ionômero de vidro. Os dentes foram armazenados em 100% de umidade a 37 ° C. A resistência à fratura foi obtida através da aplicação de um carregamento axial numa velocidade de 1mm/minuto por meio de uma esfera de 2 mm de diâmetro no centro do dente. Os resultados obtidos pelos grupos na ordem decrescente foram: dentes íntegros (362,0 Kgf), grupo restaurado com cerâmica Vitadur N com reforço de alumina, fixada com agente de fixação a base de resina (273,5 Kgf); Vitadur N fixadas com agente de fixação a base de resina (206,0 Kgf); Ceramco II fixada com agente de fixação a base de resina (169,5 Kgf); Vitadur N com ionômero (158,2 Kgf); e Cerâmico II com ionômero de vidro (145,5 Kgf). A análise ao microscópio eletrônico revelou que a união entre a cerâmica, agente de fixação à base de resina e esmalte excede a ligação à dentina e que a força de união à cerâmica excede a força coesiva do esmalte.

Burke, (1995) avaliou a resistência à fratura de coroas inseridas em pré-molares superiores extraídos, variando a técnica de cimentação. Foram utilizados 40 pré-molares com dimensões vestibulo-palatino semelhantes, com variação menor que 2,5% do tamanho médio. Os dentes foram divididos em quatro grupos, empregando a associação ou não de adesivos dentais e utilizando agente de fixação à base de resina ou cimento fosfato de zinco. A resistência à fratura de coroas de cerâmica fixadas com agente de fixação a base de resina e adesivo dental (0,77 KN) foi estatisticamente superior às coroas fixadas com cimento fosfato de zinco (0,39KN). Essa diferença é atribuída à capacidade de ligação adesiva com a estrutura dental, proporcionando maior resistência ao conjunto dente-restauração.

Cordeiro e Martins (1998), realizaram um trabalho com objetivo de avaliar a influência dos agentes de fixação sobre a resistência à fratura de “inlays” cerâmicos. Foram utilizados 50 molares inferiores de humanos, com tamanhos semelhantes, que receberam preparos MOD com expulsividade de 6°. Os dentes foram moldados com silicone por adição, e as restaurações, confeccionadas com a cerâmica Duceram LFC (DEGUSSA), pela técnica do troquéel refratário. As restaurações foram fixadas com cimento fosfato de zinco, três cimentos resinosos e um grupo em que não foi aplicado nenhum material de cimentação. A restauração foi inserida no preparo e aplicada uma carga de 5Kgf por 10 minutos numa prensa hidráulica, com objetivo de padronizar a linha de cimentação. Os dentes foram submetidos a um carregamento de compressão na superfície oclusal por meio de uma esfera de 4mm

acoplada a uma máquina de ensaio universal Instron, numa velocidade de 1mm/minuto. Os resultados demonstraram que as restaurações de cerâmica pura apresentaram baixa resistência prévia à cimentação (8,9 Kgf). Os melhores resultados foram obtidos com os cimentos resinosos Opal (201,2 Kgf), Resin Cement (206,7 Kgf) e Enforce (243,1 Kgf), com 41 valores semelhantes entre si e estatisticamente superiores ao cimento fosfato de zinco (143,1 Kgf).

Scherrer et al., (1994) realizaram um estudo buscando determinar a resistência à fratura da cerâmica em função da espessura de película do material de cimentação. Foram confeccionadas barras de porcelana fixadas a blocos de resina com cimento fosfato de zinco e cimento resinoso. A espessura de cimento resinoso variou entre 26 ± 11 μm a 297 ± 48 μm . Um carregamento de compressão foi aplicado sobre o centro do conjunto, formado pela barra de cerâmica, agente de fixação em diferentes espessuras e o bloco de resina, a uma velocidade de 0,5mm/minuto. Os resultados demonstraram para a cerâmica fixada com agente de fixação a base de resina que houve um decréscimo gradual na resistência à fratura com o aumento da espessura da película, porém essa variação tornou-se significativa quando ultrapassou 300 μm . Os autores concluíram que a resistência à fratura da cerâmica fixada com agente de fixação á base de resina parece não sofrer influência da espessura de película do cimento, desde que, ela esteja abaixo de 300 μm .

Hahn et al., (2001) em estudo avaliando a influência da viscosidade de cimento resinoso na microinfiltração de inlays cerâmicos concluem que em inlay bem adaptadas, a viscosidade do cimento não tem influência significativa na qualidade das margens. A viscosidade do cimento é fator importante no momento que ela influencia na contração de polimerização e conseqüentemente na formação de stress. Cimentos resinosos com baixa viscosidade mostram melhor propriedade de escoamento reduzindo o stress criado dentro do material durante a cimentação.

Segundo Martin, Jedyakiewicz, Williams , (1999) quando restaurações do tipo inlay são cimentadas com cimento adesivo, ha uma deflexão na ordem de 0,02-0,06 %. Um fenômeno de expansão acima de 0,03 % foi observado durante o período de foto ativação. Todos os tipos de materiais resinosos sofrem de contração dimensional na colocação. Esta contração causa stress dentro do dente e pode causar vários problemas clínicos dentre os quais dor pós-operatória, fratura da inlay ou dente devido a deflexão de cúspide e abertura das margens da restauração e

stress interno dentro do agente cimentante o que pode provocar a formação de microinfiltrações .

Milleding, Ortengren, Karlsson (2004), revela que inlays cerâmicas cimentadas com cimento de fosfato de zinco mostraram significativo aumento de fraturas se comparadas á técnica usando cimentos adesivos. Os cimentos adesivos usados para cimentação de inlays são geralmente feitos de material de polímeros de baixo peso molecular. Durante a cimentação contudo, há a formação de stress em diferentes partes da inlay em conseqüentes fraturas.

Braga, Ferracane, Condon (2002) estudou o stress produzido durante a contração de polimerização em cimentos duais e seu efeito na integridade das margens das inlays cimentadas. Para o autor o modo de ativação influencia no stress de contração dos cimentos adesivos. O uso de cimento resinoso com lenta velocidade de polimerização pode ser uma alternativa para reduzir riscos de microinfiltração e stress.

Dietschi et al., (1990) avaliaram a resistência à fratura em molares humanos hígidos recém-extraídos, que receberam preparos de cavidade tipo MOD, com 2,5 mm de largura de istmo da caixa oclusal, resultados com restaurações intracoronárias, confeccionadas com dois tipos diferentes de materiais cerâmicos, cimentados com cimento resinoso e cimento ionômero de vidro. Para este estudo ' in vitro ' foram selecionados sessenta terceiros molares, que foram divididos em seis grupos de dez dentes cada. Um dos grupos não recebeu nenhum tipo de preparo cavitário, e os dentes permaneceram hígidos. Os outros cinco grupos receberam preparo do tipo MOD padronizados e foram restaurados da seguinte maneira: grupo 1: dentes hígidos, sem nenhum tipo de tratamento; grupo 2: restaurados com cerâmica Vidatur-Alpha reforçada com um tubo de óxido de alumina, cimentados com cimento resino, grupo 3: restaurados com cerâmica Vidatur N, cimentados com cimento resinoso; grupo 4: restaurados com cerâmica Ceranco II, cimentadas com cimento resinoso; grupo 5: restaurados com cerâmica Vidatur N, cimentados com cimento ionômero de vidro; grupo 6 : restaurados com cerâmica Ceranco II, cimentados com cimento ionômero de vidro.

Todas as restaurações parciais indiretas em cerâmica receberam tratamento de sua superfície interna, previamente à cimentação, que constitui em condicionamento com ácido hidrofúorídrico a 40 % por três minutos. Os grupos 2, 3 e 4 também receberam aplicação de um agente de união silano, aplicado na

superfície interna das restaurações condicionadas por ácido de esmalte, mas nenhum tipo de agente de união resinoso ou adesivo dentinário foi utilizado. Após as restaurações dos dentes, estes foram submetidos à carga de axial, em uma máquina de ensaio universal, sob a ação de uma esfera. Os resultados mostraram que nenhum grupo de dentes restaurados atingiu os resultados de dentes hígidos, que mostraram maior resistência à fratura. Após avaliação dos resultados podemos observar que o grupo 2 apresentou os melhores resultados e o grupo 6, os piores. Em média, as amostras do grupo 2 mostraram que as restaurações indiretas em cerâmica restauraram em torno de 75 % da rigidez demonstrada pelos dentes hígidos. Já, as amostras do grupo 6 restauraram, em média, apenas 40 %. De uma maneira geral, segundo os autores, este ensaio 'in vitro' mostrou que a cerâmica Vidatur N teve melhor comportamento que a Ceranco II e, em relação ao agente cimentante, o cimento à base de resina composta mostrou-se superior ao cimento ionômero de vidro, embora, em ambas as análises, não tenha havido evidência estatística significativa.

3 CONCLUSÃO

Em face o exposto nesta revisão de literatura, parece lícito concluir que:

- A remoção da estrutura mineralizada é o principal fator de perda da resistência física do dente. Dentes que recebem preparo cavitário, independente do tipo de preparo, tornam-se significativamente enfraquecidos.
- Nos casos de grande perda tecidual o uso da base de sustentação é imprescindível , pois através de sua confecção poderemos realizar preparos cavitário com forma de contorno adequados para uma boa adaptação da peça e menor formação de stress.
- A fratura do elemento dental e da restauração propriamente dita não está relacionado ao tipo de material utilizado, podendo este sim afetar o modo de padrão de fratura.
- A união adesiva das restaurações indiretas do tipo inlay determina a resistência à fratura. Contudo durante a prova da inlay ou de sua cimentação há formação de zonas de stress. Logo os cimentos resinosos de dupla polimerização e de baixa viscosidade são os de melhor indicação.

REFERÊNCIAS

- BANDEIRA, M. F. C. L.; CASTRO, S. L.; PINTO, X. C.; MARTINS, J. R.
Restaurações estéticas indiretas em dentes posteriores: uma alternativa viável utilizando vidro cerâmico e resina composta. **JBC – Jornal Brás odontol Clin**, v. 2, n.10, p.23-27, 1998.
- BANKS, R. G. Conservative posterior ceramic restorations: a literature review. **J. Prosth. Dent.** Saint. Louis, v.63, n.6, p.619-626, Jun. 1990.
- BARATIERI, L. N. **Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades**. São Paulo: Santos, 2001.
- BRAGA, R. R.; FERRACANE, J. L.; CONDON, J. R. Polymerization contraction stress in dual-cure cements and its effect on interfacial integrity of bonded inlays. **J. Dent.** USA. V. 30, p. 333-340, 2002.
- BURMANN, P. A.; CARDOSO, P. E. C.; VALANDRO, L. F.; CASAGRANDE, L.
Resistência à fratura de pré-molares humanos restaurados por diferentes materiais adesivos. **Cienc Odontol Brás**, v. 6, p. 75-81, jan/mar, 2003.
- BURKE, F.J.T.; WILSON, N.H.F.; WATTIS, D.C. The effect of cavity wall taper on fracture resistance of teeth restored with resin composite inlays. **Oper dent**, v.18, n.6, p.230-236, 1993.
- BURKE, F. J. T. Fracture resistance of teeth restored with dentin – bonded crowns. **Quintessence int.**, Berlin, v.25, n.5, p.335-340, May 1994.
- BURKE, F. J. The effects of variations in bonding procedure on fracture resistance of dentin-bonded all-ceramic crowns. **Quintessence int.** Berlin, v. 26, n. 4, p. 293-300, apr. 1995.

COELHO, J.C.B.; NETO, A.J.F.; SOARES, C.J.; NEVES, F. D.; SOUZA, G. Efeito de Restaurações Adesivas Indiretas em Cerâmica e Cerômero na Resistência à Fratura de Estruturas Dentais. **PCL-Revista Ibero-americana de prótese Clínica e laboratorial**, v.6, n.29, p. 33-40, Jan-Fev. 2004.

CONCEIÇÃO, E. N.; PIRES, L. A. G.; PACHECO, J. F. M. **Restaurações Estéticas Compósitos, Cerâmicas e Implantes**. Ed. Art Méd, Cap. 9, p.219-248, 2005.

CORDEIRO, N.P.A.; MARTINS, L.R.M. Influência dos sistemas de cimentação na resistência à fratura de inlays de porcelana. Piracicaba, 1998. 104p. **Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba**, Universidade Estadual de Campinas.

CURY, N. Cerômeros. Disponível em <<http://www.laboratório.nicolau.com.br/estética/artglass>>. Acesso em: 20 junho de 2007.

DIETSCHI, D.; MAEDRER, M.; MEYER, J.M.; HOLZ, J. In vitro resistance to fracture of porcelain inlays bonded to tooth. **Quintessence Int**, USA, v.21, n.10, p.823-831, Oct. 1990.

DILLENBURG, A. L. K.; MEZZOMO, E. Estudo comparativo da resistência à fratura de dentes restaurados com inlays de polímero de vidro e cerâmica. **J brás Clin Odontol Int**, Curitiba, v.7, n.37, p. 39-43, jan/fev, 2003.

EAKLE W.S.; BRALY, B. V. Fracture resistance of human teeth with mesial – occlusal - distal cavities prepared with sharp and round internal line forms. **J Prosthet Dent**, v.53, n.5, p. 646-649, May 1985.

FERNANDES NETO, A. J.; NEVES, F. D.; MOTA, A.S. Preparos para elementos unitários in CARDOSO, R. J. A. GONÇALVES, E. A. N. Oclusão/ATM, **Prótese sobre implante e Prótese Buco Maxilo Facial**. p. 245-270, Ed. Artes Médicas, São Paulo, 2002.

GARBER, D. A.; GOLDSTEIN, R. E. **Inlays e Onlays de porcelana e resina composta**. São paulo: Quintessence, 1996, 159p.

HAHN, P.; ATTIN, T.; GRÖFKE, M.; HELLWIG, E. Influence of resin cement viscosity on microleakage of ceramic inlays. **Dent. Mat.** Freiburg, Germany, v. 17, p. 191-196, 2001.

HONDRU M.S.O. A review of the strength properties of dental ceramics . **J. Prosthet. Dent**, Saint Louis, v. 67, n. 6, p. 859-865, june 1992.

HIGASSHI, C.; ARITA, C.; GOMES, C.; HIRATA, J. C. Estágio atual das Resinas Indiretas. **PRO-ODONTO/** estética- Programa de atualização em odontologia estética. Ciclo 1- módulo 2. Porto Alegre; Artmed/ Panamericana, 2007.

LAMBERT, P.L.R.; BEZERRA, R. B. Restaurações inlay e onlay em porcelana: uma revisão de literatura. **Rev.Fac Odontol da UFBA**, Salvador-BH, v. 20, p. 50/54, jan/jul, 2000.

LARSON, T.D.; DOUGLAS, W.H.; GEISTFELD, R.E. Effect of prepared cavities on the strength of teeth. **Oper Dent**, v.6, n.1, p.2-5, 1981.

LOPES, L.N.;LEITÃO, J.G.N.; DOUGLAS, W.H. Effect of a new resin inlay/onlay restorative material on cuspal reinforcement. **Quintessence int**, v.22, n.8, p. 641-645, Aug. 1991.

MANDARINO, F. Facetas Laminadas. Disponível em : <http://www.forp.usp.br/restauradora/dentística/temas/facetas>. Acesso em: 15 junho de 2007.

MARTIN, N.; JEDYNAKIEWICZ, N. M.; WILLIAMS, D. F. Cuspal deflection during polymerisation of composite lutes of ceramic inlays. **J. Dent**, USA, v. 27, p. 29-36, 1999.

MILLEDING, U.; ORTENGREN, E. S.; KARLSSON. Ceramic inlay systems: some clinical aspects. **J. of Oral Rehabilitation**, v. 22, p. 571-580, 1995.

MIRANDA, C. B.; NOYA, M. S.; BEZERRA, R. B.; OLIVA, E. A. Resistência à Fratura de Pré-Molares Restaurados com Resina Composta Direta e Indireta. **JBD- Jornal Brasileiro de Dentística & Estética**, Curitiba, v. 2, n. 6, p. 133-139, 2003.

MONDELLI, J.; FRANCISCHONE, C. E.; PINHEIRO, R. F.; DIAS, A. R. Incrustações de resina composta com e sem cobertura cuspídea. **Rev. ABO Nac.**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 113-119, abr/maio, 1998.

MONDELLI, J.; STEAGALL, L.; ISHIKIRIAMA, A.; NAVARRO, MFL.; SOARES, FB. Fracture strength of human teeth with cavity preparations. **J Prosthet Dent**, v.43, n.4, p.419-422, Apr. 1980.

MOSCOVICH, H.; CREUGERS, N. H. J.; KANTER, R. J. A. M.; ROETERS, F. J. M. Loss of Sound Structure When Replacing Amalgam Restorations by Adhesive Inlays. **Operative Dentistry**, v. 23, p. 327-331, 1998.

MOSCOVICH, H.; ROETERS, F. J. M.; VERDONSCHOT, N.; KANTER, R. J. A. M.; CREUGERS, N. H. J. Effect of composite basing on the resistance to bulk fracture of industrial porcelain inlays. **J. Dent**, USA, v. 26, n. 2, p. 183-189, 1998.

NAVARRO, M.F.L.; FRANCO, E. B.; ISHIKIRIAMA, A.; PEREIRA, J.C.; STEAGALL, L. Resistência à fratura de dentes extraídos e cariados com preparos e restaurações. **Estomat Cult**, v.13, n.1, p.56-60, jan/jun. 1983.

NETTO, G, BURGER, R. C. **Inlay e Onlay Metálica e Estética**. São Paulo: Santos, 1998.

OLIVEIRA, T. M. Avaliação ``in vitro`` da infiltração marginal de restaurações indiretas com resina composta em molares decíduos, cimentadas com dois tipos de cimentos. Bauru: USP, 2002. **Dissertação (mestrado) Faculdade de Odontologia de Bauru – SP, São Paulo. 2002.**

REGO, M. A.; SILVA, R. C. S. P.; ARAÚJO, M. A. M. Restaurações de Porcelana "Inlay-Onlay". **JBC – Jornal Brasileiro de Odontologia Clínica**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 45-49, Maio/Junho 1997.

RODRIGUES, S.J.; MOTA, C.S.; BOCANGEL, J.S.; DEMARCO, F.F. Resistência à fratura de dentes restaurados com resina composta direta e "inlays" de cerâmica. **Pesq Odont. Bras.** v.16, suplemento (Anais da 19 Reunião Anual da SBPqO) Resumo Pc 227, p.150, Set., 2002.

SANTOS, M. J. M. C.; PEREIRA, L. C. G.; FRANCISCHONE, C. E.; FRANCO, E. B. Restauração em Cerâmica IPS Empress. **JBC- Jornal Brasileiro de Clínica & Estética em Odontologia**, v.4, n. 24 p.12-16, nov/dez, 2000.

SCHERRER, S.; RIJK, W.G.; BELSER, U.C.; MEYER, J.M. Effect of cement films thickness on the fracture resistance of a machinable glass-ceramic. **Dent. Mater.**, Washington, v.10, n.3, p.172-177, May. 1994.

SERRA, M. C.; PAULILLO, L. A. M. S.; FRANCISCHONE, C. E. Estética em dentes posteriores: Incrustações de compósito. **ROBRAC- Rev Odontol Brasil Central**, v. 6, n. 20, p.4-8, 1996.

SILVA, S. B. A.; HILGERT, L. A.; BUSATO, A. L. S. Fracture resistance of resin-based composite and ceramic inlays luted to sound human teeth. **Am J Dent**, USA, v. 17, p. 404-406, 2004.

SOARES C.J. ; MARTINS, L.R.M. Adaptação marginal e resistência à fratura de inlays confeccionados em cerâmica e compósitos laboratoriais. Piracicaba, 2000-148p. **Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba**, Universidade Estadual de Campinas.

TOUATI, B. The evolution of aesthetic materials for inlays and onlays: a review. **Pract. Periodontics. Aesthet. Dent.**, New Jersey, v.8, n.7, p.657-666, Sep. 1996.

VALE, W. A. Cavity preparation and further thoughts on high speed. **Br Dent J**, v.107, n.11, p.333-346, Dec. 1959.

VELASCO, R. V. C.; JUNIOR, T. S.; FILHO, H. A.; BARCELEIRO, M. O.; MENDES, L. M.; CASTELLO, R. R. Desempenho clínico das restaurações do tipo inlay/onlay de cerâmica. **RBO- Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro-RJ, v. 60, n.6, p. 380-383, nov/dez., 2003.

VIEIRA, G. F.; FERREIRA, A. T. M.; GARÓFALO, J. C.; AGRA, C. M. **Restaurações estéticas indiretas em dentes posteriores inlay/onlay**. 1 ed., São Paulo: Santos, 1995.

WATTS, D.C.; WILSON, N.H.; BURKE, F.J. Indirect composite preparation width and depth and tooth fracture resistance. **Am J Dent**, USA, v.8, n.2, p.15-19, Feb. 1995.