

**CURSO DE ODONTOLOGIA**

Janina Belinaso Hilgert

**O USO DE LAMINADOS CERÂMICOS COMO OPÇÃO CONSERVADORA –  
REVISÃO DE LITERATURA**

Santa Cruz do Sul

2015

Janina Belinaso Hilgert

**O USO DE LAMINADOS CERÂMICOS COMO OPÇÃO CONSERVADORA –  
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul para obtenção do título de Cirurgiã-dentista.

Orientador: Prof. Me. Álvaro Gruending.

Santa Cruz do Sul

2015

Janina Belinaso Hilgert


**O USO DE LAMINADOS CERÂMICOS COMO OPÇÃO CONSERVADORA –  
REVISÃO DE LITERATURA**

Esta monografia foi submetida à Banca de avaliação da disciplina de Trabalho de conclusão de curso do Curso da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-dentista.



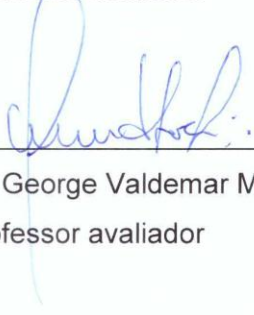
---

Prof. Me Álvaro Gruending  
Professor Orientador



---

Prof. Dr. Fábio Machado Milan  
Professor avaliador



---

Prof. Me. George Valdemar Mundstock  
Professor avaliador

Santa Cruz do Sul  
2015

*“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis”.*

(José de Alencar)

## RESUMO

Desde a antiguidade o ser humano traz consigo uma preocupação constante no que diz respeito à estética. Especialmente nas últimas décadas, o grau de exigência dos pacientes vem crescendo muito, de tal maneira, a ficar perceptível pelos Cirurgiões-dentistas na rotina diária do consultório Odontológico. Devemos ter em mente a importância de um sorriso agradável, pois qualquer padrão considerado não artístico na sociedade pode trazer implicações na vida pessoal e no meio social, podendo também, afetar o lado psicológico. Deste modo, os laminados cerâmicos consistem em finas lâminas de porcelana, que recobrem parte ou toda a face vestibular dos dentes anteriores, algumas vezes sem necessitar preparo dentário, ou quando necessitar, o desgaste é mínimo. Além de possuir qualidades indispensáveis a uma restauração, como durabilidade e forte adesão ao esmalte dentário, são os materiais na Odontologia Restauradora que mais se assemelham ao dente, fornecendo um aspecto natural e agradável.

**Palavras-chave:** Laminados cerâmicos; Cerâmica odontológica; Estética dentária; Odontologia conservadora; Sistemas cerâmicos; Facetas cerâmicas; Cerâmicas adesivas.

## **ABSTRACT**

Since ancient times, humans have concerns regarding to aesthetics. Especially in recent decades, the degree of requirement by patients has been increasing, in manner to be perceptible by dental surgeons in daily routine. It must be bear in mind the importance of a pleasant smile, as any standard considered not harmonious and beautiful, imposed by society, may have implications in social life. Also, it can affect the psychological factor and it often causes more serious implications in patients' lives. Hence, the ceramic veneers consist of thin ceramic porcelain shells, that cover part or the entire labial surface of the anterior teeth, sometimes without needing dental preparation, or when needed, the wear is minimal. Besides having essential qualities for a restoration, such as durability and strong adhesion to the tooth enamel, the famous porcelain veneers are the materials in restorative dentistry that most resemble the tooth, providing a natural and satisfying appearance.

**Keywords:** Ceramic veneers; Dental ceramics; Aesthetic dentistry; Conservative dentistry; Ceramics systems; Adhesive ceramic.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Evolução histórica dos laminados cerâmicos na Odontologia</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>Propriedades das cerâmicas Odontológicas</b> .....	<b>14</b>
<b>2.3</b>	<b>Vantagens dos laminados cerâmicos</b> .....	<b>14</b>
<b>2.4</b>	<b>Desvantagens dos laminados cerâmicos</b> .....	<b>15</b>
<b>2.5</b>	<b>Indicações dos laminados cerâmicos</b> .....	<b>16</b>
<b>2.6</b>	<b>Contra indicações dos laminados cerâmicos</b> .....	<b>17</b>
<b>2.7</b>	<b>Composição das cerâmicas Odontológicas</b> .....	<b>18</b>
<b>2.8</b>	<b>Cerâmicas vítreas</b> .....	<b>19</b>
<b>2.8.1</b>	<b>Porcelana feldspática</b> .....	<b>20</b>
<b>2.8.2</b>	<b>Vitro-cerâmica reforçada por leucita</b> .....	<b>22</b>
<b>2.8.3</b>	<b>Vitro-cerâmica reforçada por dissilicato de lítio</b> .....	<b>23</b>
<b>2.9</b>	<b>Métodos de processamento</b> .....	<b>24</b>
<b>2.9.1</b>	<b>Estratificação (condensação)</b> .....	<b>24</b>
<b>2.9.2</b>	<b>Injeção/Prensagem</b> .....	<b>25</b>
<b>2.9.3</b>	<b>Tecnologia CAD/CAM por Usinagem/Fresagem</b> .....	<b>26</b>
<b>2.10</b>	<b>Tipos de preparo para laminados convencionais e conservadores</b> .....	<b>26</b>
<b>2.11</b>	<b>Desempenho clínico dos laminados cerâmicos</b> .....	<b>28</b>
<b>2.11.1</b>	<b>Extensão do preparo dentário: esmalte x dentina</b> .....	<b>29</b>
<b>2.11.2</b>	<b>Sistema adesivo</b> .....	<b>31</b>
<b>2.11.3</b>	<b>Condicionamento da superfície cerâmica</b> .....	<b>31</b>
<b>2.11.4</b>	<b>Silano</b> .....	<b>32</b>
<b>2.11.5</b>	<b>Cimento resinoso</b> .....	<b>32</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>35</b>
<b>3.1</b>	<b>Delineamento da pesquisa</b> .....	<b>35</b>
<b>3.2</b>	<b>Seleção do material bibliográfico</b> .....	<b>35</b>
<b>3.3</b>	<b>Crítérios de inclusão e exclusão</b> .....	<b>35</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a aparência dos dentes, principalmente os anteriores, representa um requisito fundamental de extrema importância para os indivíduos frente a sociedade. Logo, nota-se a crescente procura da população por soluções estéticas de alta qualidade. Paralelamente com a constante busca do profissional pela máxima preservação das estruturas dentárias sadias, os Cirurgiões- Dentistas da área da Odontologia Restauradora Estética atual garantem, através de novos materiais, técnicas e conceitos, restaurar sorrisos reproduzindo as características naturais das estruturas dentais, de maneira a respeitar os princípios conservadores e as condições funcionais e biológicas envolvidas.

A Odontologia Restauradora preconiza os procedimentos mais conservadores possíveis, priorizando a filosofia do desgaste mínimo da estrutura dental com o propósito de devolver função e atender as exigências estéticas dos pacientes (ANDRADE; ROMANINI, 2004). Deste modo, um resultado final do sorriso de forma harmônica e bela deve ser alcançado mantendo o equilíbrio do binômio “saúde-função”. Este termo significa que o tratamento deve ser minimamente invasivo, especialmente quando se refere à remoção de estrutura dentária hígida em casos onde apenas uma modificação estética está sendo visada (MAGNE; BELSER, 2004).

Um dos grandes desafios das restaurações estéticas em dentes anteriores foi o desenvolvimento de técnicas onde fosse possível uma maior interação entre a superfície do esmalte dental e a restauração indireta, de maneira a manter o fator estético. Considerando esse fato, foram desenvolvidas técnicas adesivas que permitem preservar o máximo de estrutura dental respeitando os requisitos estéticos (PINI *et al.*, 2012).

Com isso, o surgimento de uma restauração indireta adesiva e conservadora, a partir de materiais cerâmicos, alterou a forma de pensar dos profissionais. Estes procedimentos foram capazes de remover a Odontologia da “era da amputação”, e introduzir a “era do acréscimo” (MONDELLI, 2003). De forma explicativa, a Era do Acréscimo consiste em realizar restaurações totalmente cerâmicas com resultados funcionais, duradouros e estéticos. Tais avanços permitiram a aplicação dos princípios restauradores adesivos modernos: a máxima preservação, a máxima prevenção, e o desgaste mínimo, que ocasionaram na modificação dos preparos



tradicionais/convencionais para coroas totais cerâmicas e na criação de uma nova determinação: restaurações cerâmicas indiretas que permitem desgastes dentários conservadores (BARATIERI *et al.*, 2015).

Como conseguinte, por apresentar excelentes propriedades físicas e ópticas, elevado grau de biocompatibilidade, a qual permite devolver integridade biomecânica, estrutural e estética aos dentes, os laminados cerâmicos caracterizam-se como as restaurações que melhor se encaixam nos princípios da Odontologia Estética atuais. É a única restauração protética capaz de conservar uma proporção significativa de esmalte natural e recuperar essa estrutura de maneira adequada e eficaz (KINA; MARSON, 2010; TOUATI; MIARA; NATHANSON, 2001).

O atual trabalho visa apresentar, a partir de uma revisão bibliográfica, os materiais cerâmicos adesivos utilizados em preparos conservadores, bem como, a evolução histórica, suas vantagens, desvantagens, indicações, contra indicações, e o desempenho clínico destas restaurações indiretas que prezam o conservadorismo das estruturas dentárias.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nas últimas décadas, os profissionais têm procurado reduzir o emprego das subestruturas metálicas nas restaurações a fim de se obter uma estética melhorada (CONCEIÇÃO *et al.*, 2007).

Park *et al.* (2010) afirmam que os tratamentos tradicionais, como coroas totais de porcelana, já não são tão procurados atualmente devido à natureza do tratamento, afinal envolvem a remoção de grande quantidade de tecido dental sadio, sem contar os efeitos adversos que esse tipo de intervenção pode causar sobre a polpa e a gengiva.

O desenvolvimento de um material capaz de substituir o esmalte natural dos dentes deficientes em estrutura, forma e/ou cor por esmalte artificial, intimamente aderido aos tecidos dentais, sem prejudicar os requisitos funcionais e biológicos, representou um desafio de longa busca por parte dos pesquisadores, clínicos, técnicos dentais e fabricantes (TOUATI; MIARA; NATHANSON, 2001).

A evolução dos materiais restauradores e das técnicas adesivas, tornaram possível a utilização de laminados cerâmicos de fina espessura como elementos restauradores adesivos indiretos sobre o esmalte dentário, permitindo a não realização de preparos ou realiza-los de forma muito mais conservadora quando comparados aos preparos convencionais (HIGASHI *et al.*, 2006).

No entanto, para realizar uma reabilitação estética é indispensável estabelecer corretamente o diagnóstico e adequar o planejamento para cada caso. Desta forma, o plano de tratamento deve considerar além do fator estético, os aspectos biológicos e funcionais envolvidos, a fim de garantir a correta indicação e um bom prognóstico a médio e longo prazo. Respeitar estes requisitos é fundamental para a obtenção de excelência (BARATIERI *et al.*, 2002).

Mondelli (2003) afirma que a relação entre o Cirurgião-Dentista, o paciente e o protético é fundamental para um tratamento de sucesso.

### 2.1 Evolução histórica dos laminados cerâmicos na odontologia

Desde o século X, a China já dominava a arte das cerâmicas. Entretanto, somente em 1717, os europeus descobriram a composição básica utilizada pelos chineses para fabricar porcelanas. As mesmas eram confeccionadas a partir de três

componentes básicos: caulim (argila chinesa), sílica (quartzo), e feldspato (mistura de silicatos de alumínio, potássio e sódio). Logo em seguida, no ano de 1720, os europeus desenvolvem uma porcelana fina e translúcida, composta por feldspato, e óxido de cálcio como fundente, na qual a queima era realizada em altas temperaturas (GOMES *et al.*, 2008).

Em 1728, o dentista francês Pierre Fauchard, conhecido na época como o "pai da Odontologia Moderna", foi o primeiro a sugerir o uso da porcelana na Odontologia. No entanto, em 1774, o químico Alexis Duchateau e Nicholas Dubois, foram os pioneiros a utilizar as porcelanas como material odontológico. Confeccionando deste modo, dentes e base para prótese total (MIRANDA *et al.*, 2005).

Como se não bastasse tanta genialidade, Charles Land, em 1886, descreveu pela primeira vez um método de fundição da porcelana sobre uma lâmina de platina, objetivando realizar coroas unitárias de cerâmica em dentes preparados. Em paralelo a este fato, em 1894, com a invenção do forno elétrico e da cerâmica de baixa fusão em 1898, Land conseguiu realizar a coroa oca de cerâmica sobre a folha de platina. Porém, sua criação só foi efetiva em 1903, com o aperfeiçoamento das cerâmicas fundidas a altas temperaturas. Desde então as coroas em cerâmica pura entraram para a Odontologia Restauradora, e a demanda estética passou a ser cada vez maior (SHILLINGBURG, 1998; METZLER, 1999).

Naquela época, a porcelana feldspática era a única cerâmica de alta fusão existente, da mesma forma, foi a primeira a ser confeccionada e utilizada em restaurações dentárias pura de porcelana. Contudo, apesar das suas excelentes propriedades estéticas, passou a apresentar baixa resistência à flexão, fato que limitou seu uso apenas para coroas unitárias em dentes anteriores, em regiões sem estresse oclusal (SHILLINGBURG, 1998; METZLER, 1999).

No ano de 1908, Black descreve a técnica do uso do ácido hidrófluorídrico por cinco minutos para condicionamento da superfície da porcelana, aumentando assim a adesão com o cimento e a cavidade dentária. O autor demonstra a efetividade do termo "extensão para prevenção", na qual confirma cientificamente, que a cavidade dentária não necessita intervenção operatória para adesão eficaz. Segundo ele, as micro retenções geradas pelo ácido são capazes de promover a adesão entre a restauração adesiva direta e a cavidade dentária, tanto em esmalte quanto em dentina (BLACK, 1908).

O uso de laminados e facetas cerâmicas em dentes não preparados teve início em 1928, quando o Cirurgião-Dentista americano Charles L. Pincus baseou-se em uma técnica simples de facetas provisórias, a fim de resolver as necessidades estéticas de astros de cinema. Elaborou os chamados “Laminados de Hollywood”, que prometia modificar a aparência dentária e remodelar o sorriso de alguns desses pacientes durante fotografias e filmagens. As lâminas para revestimento eram confeccionadas em resina acrílica ou porcelana e queimadas sem vácuo, fixadas temporariamente na face vestibular dos dentes por meio de pó adesivo usados em prótese total. Porém, a ausência de condições adesivas permanente entre o dente e a porcelana fez essa técnica cair em desuso (KINA, 2014). Como não permaneciam aderidas aos dentes, os sorrisos de Hollywood eram tão irreais quanto os papéis que os famosos interpretavam (FREEDMAN; MCLAUGHLIN, 1991).

Figura 1 – Dr. Charles Pincus



Fonte: Pincus (1938).

Como já diziam Park *et al.* (2010) “desde seu ingresso em 1930 por Pincus, as facetas e laminados cerâmicos tem se tornado o tratamento mais popular e estético para os dentes anteriores”.

No decorrer da história, a fim de contornar as limitações físicas das feldspáticas convencionais, são introduzidos, em 1950, cristais de leucita na formulação da cerâmica, garantindo assim maior resistência mecânica e diminuição da propagação de micro fraturas internas a matriz. No entanto, apesar da diminuição da espessura, ainda estavam inferiores as feldspáticas convencionais em relação as

qualidades ópticas e de translucidez. Da mesma forma, a adição de cristais de leucita não garantiu seu uso em restaurações totalmente cerâmicas em áreas mais extensas (KELLY; BENETTI, 2005; SOARES *et al.*, 2014).

Como resultado, novas perspectivas surgiram em relação à Odontologia Estética Restauradora. A partir da descrição da técnica do condicionamento ácido do esmalte por Buonocore em 1955, e da introdução das resinas compostas BIS-GMA por Bowen em 1963, se começa a avaliar as possibilidades de utilizar os laminados como técnica restauradora adesiva e definitiva por meio da união micromecânica entre a porcelana e a superfície dentária (RADZ *et al.*, 2011).

De forma complementar, Buonocore (1955), afirma que inicialmente os laminados eram bastante estéticos, porém cimentados com cimento de fosfato de zinco ou silicato, vindo a fraturar em um curto espaço de tempo.

Prosseguindo na linha do tempo, em 1965, na Inglaterra, Mclean e Hughes desenvolveram a primeira cerâmica reforçada livre de metal. Adicionaram 50% de óxido de alumínio em pó na fase vítrea da cerâmica feldspática convencional, aumentando assim, a resistência do material. Graças a este fato, as cerâmicas livres de metal puderam ser indicadas para coroas em dentes anteriores, porém a maior proporção de alumina (40-85%), comparada com a porcentagem de óxido de sílica (15%) contra indicava esse tipo de cerâmica para facetas ou laminados cerâmicos menos invasivos (CHAIN *et al.*, 2000).

Complementando as conquistas históricas, a partir de 1970, a Odontologia passa novamente por avanços restauradores na área estética. As técnicas de adesão e a evolução dos materiais sustentam cada vez mais o conceito de máxima preservação de estrutura dental e valorização do sorriso. Em 1973, Alain Rochette descreve a técnica das restaurações cerâmicas adesivas, demonstrando a efetividade do silano como agente de união entre a superfície do esmalte condicionado com ácido e a peça (não condicionada), sem que haja qualquer interferência operatória (GOMES *et al.*, 2008).

No entanto, as restaurações indiretas de cerâmica como solução estética permanente apenas ganharam destaque em 1983 por Horn, e em 1984 por Calamia e Simonsen, quando documentaram o condicionamento das cerâmicas com ácido fluorídrico a 10%, seguido de silanização da peça, aumentando deste modo a adesão com o cimento resinoso. Tal acontecimento tornou possível a confecção e a cimentação dos laminados cerâmicos adesivos em preparações dentárias mais

conservadoras (TOUATI; MIARA; NATHANSON, 2001).

A ingestão do ácido fluorídrico foi indispensável para que se conseguisse alta resistência de união da porcelana contra fraturas, visto que este composto cria micro retenções no interior da peça de cerâmica (PACHECO, 1995).

Isto posto, no ano de 1983 foi desenvolvido o sistema IPS Empress I®, na Universidade de Zurique, na Suíça, a qual utiliza a cerâmica feldspática reforçada por leucita confeccionada por injeção, executada pela técnica da cera perdida (HENRIQUES, 2008).

O primeiro sistema cerâmico a utilizar a técnica da injeção foi o IPS Empress®. Consiste num sistema de porcelana modificada eficiente para a confecção de restaurações altamente estéticas (NICOLAU, 2004).

Passados alguns anos, é adicionado cristais de dissilicato de lítio na fase cristalina da cerâmica feldspática, assim, em 1999 é criado o sistema IPS Empress® II. Esta nova geração permitiu confeccionar lâminas altamente estéticas, biocompatíveis e duráveis (GUESS *et al.*, 2011). Estes cristais atuam como bloqueadores da propagação de fendas quando a cerâmica é submetida a tensões de tração, aumentando significativamente a resistência do material, sem interferir na estética (CONCEIÇÃO, 2005).

Finalmente, em 1996, é observado que é desnecessário realizar qualquer tipo de preparo dentário quando as restaurações indiretas não precisam mascarar a cor de fundo do dente. A estética obtida pelos laminados, em conjunto com a alta resistência adesiva da cerâmica condicionada e a consequente redução de tensões provenientes da oclusão sobre ela, torna o laminado cerâmico uma ótima opção quando se quer alcançar estética e função em conjunto com a máxima preservação das estruturas dentárias (CARDOSO *et al.*, 2011).

De acordo com Gresnigt, Kalk, e Ozcan (2013), a última conquista da Odontologia foi a evolução na composição e no método de confecção das cerâmicas, possibilitando fabricar peças finíssimas, enquanto há pouco tempo atrás era necessário no mínimo de 1,5 mm de espessura para garantir resistência.

Com o avanço dos materiais cerâmicos, dos cimentos à base de resina, das técnicas de condicionamento ácido e dos agentes de silanização (para melhorar a união entre o cimento e a cerâmica), os laminados cerâmicos tornam-se uma das melhores alternativas atuais para restabelecer estética de dentes anteriores. Estes materiais foram capazes de melhorar os componentes estéticos e funcionais, devido

suas características ópticas, biocompatíveis e duráveis. Deste modo, esta modalidade restauradora constitui uma alternativa segura e previsível para a reabilitação de dentes anteriores (BEIER *et al.*, 2012).

O desenvolvimento dos novos sistemas cerâmicos reforçados com cristais aconteceu a partir da necessidade de buscar restaurações cada vez mais harmoniosas e resistentes mecanicamente, similares as estruturas dentais. Este avanço proporcionou melhores propriedades mecânicas ao material, possibilitando realizar laminados cerâmicos menos espessos, o qual favorece desgastes menos invasivos, com excelente estética e maior resistência (SOARES *et al.*, 2012).

## **2.2 Propriedades das cerâmicas odontológicas**

Dentre as propriedades da cerâmica odontológica estão: estabilidade de cor; alta resistência à compressão (flexão) e boa resistência à abrasão; excelente lisura superficial; estabilidade química; baixo acúmulo de placa bacterina; coeficiente de expansão térmica semelhante ao das estruturas dentárias; rigidez estrutural; elevado potencial estético, similar aos dentes naturais; biocompatibilidade; baixa condutibilidade térmica, causando menor irritação pulpar; integridade marginal; radiopacidade; baixa resistência à tração (tensão), sendo assim um material friável, susceptível à fratura (SOUZA *et al.*, 2002; GUERRA *et al.*, 2007; VALLE; MARTINS, 2010).

## **2.3 Vantagens dos laminados cerâmicos**

Segundo Kina e Bruguera (2008), os preparos dentários para coroas totais requerem a remoção de 63 a 72% do peso total da coroa hígida. Em contrapartida, os desgastes para laminados cerâmicos diminuem para 3 a 30%. Conclusão: redução média de 4,3 vezes menor no preparo dentário para laminados cerâmicos quando comparada com coroas totais de porcelana.

Devido à estética favorável intrínseca na área marginal, restaurações cerâmicas adesivas não necessitam ser estendidas até o sulco gengival, sendo assim, a higiene oral é facilitada e conseqüentemente se tem uma melhor saúde periodontal e resposta tecidual (MAGNE; BELSER, 2004; GUREL *et al.*, 2013).

Complementando, Piwowarczyk *et al.* (2015) afirmam que as restaurações

cerâmicas conservadoras oferecem algumas vantagens sobre as convencionais, como: o tecido dental duro é preservado; não há risco de perda de vitalidade; não há necessidade de anestesia, e também não é preciso restaurações provisórias entre as consultas.

Cardoso *et al.* (2011) apontam como principais vantagens dos laminados cerâmicos: pouco ou nenhum desgaste dental; maior agilidade no tratamento clínico; maior capacidade biomimética; previsibilidade do resultado; longevidade estética; resistência a abrasão, e dureza superficial.

De forma vantajosa, a técnica conservadora possibilita utilizar laminados cerâmicos bastante finos, de espessura 0,1mm a 0,7 mm, como elementos restauradores adesivos indiretos sobre o esmalte, permitindo a não realização de preparos dentários ou realiza-los de forma muito menos invasiva quando comparados aos desgastes convencionais obrigatórios (KINA; MARSON, 2010, SOARES *et al.*, 2012 e MAGNE; BELSER, 2004; HIGASHI *et al.*, 2006).

Quando aderidas sem preparo, as lâminas de cerâmica representam uma das opções mais conservadoras de tratamento para situações clínicas específicas (TERRY; GELLER, 2014).

Stappert *et al.* (2005), compararam resultados minimamente invasivos com grupos que realizaram desgastes mais acentuados (0,8mm a 1,0 mm). Observaram que não houve diferença significativa entre eles, ou seja, a redução da espessura do laminado não afetou na resistência a fratura da cerâmica.

De acordo com Gurel (2013), as restaurações cerâmicas adesivas demonstram uma alternativa segura e previsível com longevidade a médio e longo prazo.

Calamia e Calamia (2007) alegam que o preparo dentário mínimo aumenta a longevidade das restaurações.

## **2.4 Desvantagens dos laminados cerâmicos**

Mathew *et al.* (2010) citam como desvantagem o minucioso protocolo clínico, desde a seleção dos casos até à cimentação definitiva, afinal uma pequena falha em qualquer uma das fases pode ter consequências devastadoras no resultado final. Também afirmam, que quando as lâminas são muito finas, a cor dos cimentos resinosos usados pode influenciar de forma substancial na coloração final da



restauração. Assim, a aplicação dos laminados exige um grande tempo de trabalho, uma vez que as técnicas subjacentes à sua aplicação são especialmente sensíveis.

As alterações nas propriedades anatômicas, mecânicas e ópticas não são possíveis de realizar em determinadas fases do protocolo clínico. A reparação de eventuais falhas e alterações de cor são muito difíceis de conseguir após a sua cimentação definitiva. Os laminados também apresentam grande fragilidade e difícil manipulação antes de cimentadas, bem como o elevado custo (MATHEW *et al.*, 2010).

Beier *et al.* (2012), concluíram em um estudo que as falhas nas restaurações indiretas com laminados de cerâmica apresentam significativas taxas de insucesso em pacientes com hábitos parafuncionais, principalmente o bruxismo. De acordo com os autores deste estudo, é fundamental que haja um controle efetivo das parafunções.

Como desvantagens do uso dos laminados cerâmicos, Touati, Miara e Nathanson (2001), Baratieri *et al.* (2001) e Mondelli (2003), mencionam a importância de um bom treinamento prévio para a execução do preparo, a dificuldade em conseguir um bom resultado em dentes apinhados, a dificuldade em mascarar dentes com severa alteração de cor. São também procedimentos adesivos críticos e demorados, e existe a possibilidade de sobrecontorno nas margens gengivais, que pode resultar recessão gengival, bem como a fragilidade da peça cerâmica antes da cimentação, o alto custo e o difícil reparo.

## **2.5 Indicações dos laminados cerâmicos**

A indicação do uso de laminados adesivos em procedimentos estéticos usando a técnica do preparo mínimo ou não preparo, deve ser precedida de uma minuciosa e criteriosa análise de cada caso (MONDELLI, 2003).

Portanto, antes de realizar qualquer procedimento estético, o Cirurgião-Dentista deve realizar uma análise completa facial e dental, incluindo um exame periodontal, fotografias, radiografias, modelos montados e uma entrevista com o paciente. Deve ser realizada uma análise estética que inclui uma análise das expectativas do paciente, e uma avaliação das características orais, bem como, a linha média dentária, o perfil facial, a espessura do lábio, a exposição dos dentes em repouso, a curvatura incisal, as posições de tecido, a largura sorriso, o corredor

bucal, a fonética, a forma e textura dos dentes, a posição da borda incisal, as proporções dentárias individuais, a relação oclusal e o eixo do dente na arcada (WARD, 2001).

Segundo Andrade e Romanini (2004), os procedimentos que envolvem os laminados cerâmicos atingem altos índices de sucesso clínico e de satisfação estética dos pacientes, representando restaurações duráveis e que resistem às situações clínicas quando corretamente indicadas.

Soares *et al.* (2001), Machry (2003), Vega e Rodriguez (2005), Kina, Bruguera e Do Carmo (2007), Strassler (2007) e Terry e Geller (2014) citam como indicações para laminados cerâmicos em preparos mínimos ou não preparos:

- I. Pequenas modificações em forma, posição e tamanho
  - Aumento do comprimento dos dentes;
  - Fechamento de diastemas e fraturas parciais;
  - Correção de dentes apinhados, girovertidos e lingualizados;
  - Restabelecimento da guia canina;
  - Reconstrução de dentes com desgaste por erosão ácida.
  
- II. Leves alterações de cor
  - Malformações do esmalte localizadas;
  - Fluorose;
  - Hipoplasia;
  - Mascaram pequenas restaurações classe III, IV e V.

## **2.6 Contra indicações dos laminados cerâmicos**

Para Baratieri (2001), Machry (2003) e Kina, Bruguera e Do Carmo (2007), os laminados possuem as seguintes limitações:

- I. Oclusão e/ou posição inadequada
  - Parafunções (bruxismo);
  - Sobremordida profunda;
  - Dentes excessivamente vestibularizados;
  - Dentes com apinhamento severo;

- Dentes ainda em erupção ativa;
- Dentes com oclusão do tipo topo-a-topo.

## II. Restaurações múltiplas e/ou amplas

- A avaliação das restaurações presentes é indispensável para evitar dissabores durante o preparo dentário. Sempre é preferível substituir as restaurações precárias ou fazer um preparo antes da colocação das cerâmicas laminadas.

## III. Anatomia inadequada

- Coroa clínica excessivamente curta;
- Dentes muito finos com a região incisal muito delgada;
- Dentes com insuficiente remanescente dental.

## IV. Caries e higiene bucal precária

- Alta atividade de cárie;
- Higiene bucal inadequada.

## V. Alterações severas de cor

- Dentes tratados endodonticamente;
- Dentes imunes ao clareamento;
- Dentes altamente descoloridos e/ou manchados.

## 2.7 Composição das cerâmicas Odontológicas

Gomes *et al.* (2008) discorrem que as cerâmicas odontológicas são compostos inorgânicos de elementos metálicos (Alumínio, Cálcio, Lítio, Magnésio, Potássio, Sódio, Zircônio, Titânio) e não metálicos (Oxigênio, Silício, Boro, Flúor). Esses vários componentes combinados resultam em duas fases principais: uma fase cristalina, opaca, com cristais dispersos, circundada por uma fase vítrea de silicato, transparente e de estrutura espacial amorfa. O arranjo espacial dos cristais é responsável pela resistência mecânica e ao ataque de agentes químicos, como o ácido fluorídrico. Já a fase amorfa (vítrea) apresenta menor resistência química, e é responsável pela translucidez.

A fase vítrea está relacionada com a translucidez do material, e a fase

cristalina confere resistência (BARATIERI *et al.*, 2015).

A matriz vítrea é constituída por uma unidade estrutural básica de óxido de silício (SiO<sub>4</sub>), sendo que a proporção Si:O está relacionada com a viscosidade e expansão térmica da porcelana. Já a quantidade e natureza da fase cristalina ditam as propriedades mecânicas e ópticas (GOMES *et al.*, 2008).

Fonseca (2014), afirma que as cerâmicas de uso odontológico são diferenciadas de acordo com alguns aspectos, são eles: estrutura; propriedades; processo de fabricação, e indicações. Podendo assim, classificá-las em três grupos principais: Porcelanas feldspáticas, vidros ceramizados, e cerâmicas compostas essencialmente de óxidos.

Segundo esse raciocínio, Kina (2005), Soares *et al.* (2005), Kelly e Benetti (2005) afirmam que as cerâmicas convencionais podem ser classificadas em dois grandes grupos, de acordo com sua composição:

- Vítreas: cerâmicas feldspáticas convencionais, reforçadas por leucita e reforçadas por dissilicato de lítio.
- Não vítreas: reforçadas por alumina e reforçadas por zircônia.

Segundo Shilingburg (1998) “o termo ‘laminação’ consiste na confecção de uma faceta, independentemente do material utilizado, e a ligação desta à estrutura condicionada”.

## **2.8 Cerâmicas vítreas**

As cerâmicas que possuem maior qualidade estética têm alto teor de vidro na sua estrutura. Assim, as cerâmicas predominantemente vítreas imitam melhor as propriedades ópticas do esmalte e da dentina (KINA, 2005).

Os laminados cerâmicos dependem da união adesiva fornecida a partir do tratamento da superfície com ácido fluorídrico, seguido de silanização e cimentação adesiva. Diante deste fato, os sistemas cerâmicos que usam óxidos de reforço, como a alumina e a zircônia, apresentam ausência da matriz vítrea na sua composição, e conseqüentemente são resistentes ao condicionamento com ácido fluorídrico. A ausência de sílica também impossibilita a utilização do silano. Esse tipo de cerâmica depende da utilização de cimento de fosfato de zinco ou de ionômero de vidro para alcançar uma satisfatória resistência de união entre a restauração e o dente (CONCEIÇÃO *et al.*, 2007; KINA; BRUGUERA, 2008; SOARES *et al.*, 2014).

Considerando que as cerâmicas reforçadas por óxidos de alumina e zircônia, não são ácido sensíveis, não possuem união adesiva, e apresentam pouca disponibilidade de sílica em sua composição, estão contra indicadas para procedimentos de baixa espessura que necessitam de adesão, como facetas laminadas convencionais e minimamente invasivas. Além disso, a adição de óxidos de reforço reduziu significativamente a translucidez das cerâmicas, o que as torna altamente opacas, por isso, são usadas frequentemente para a realização de coroas totais ou para a confecção de estruturas internas, com posterior recobrimento das cerâmicas vítreas, sendo assim, possível alcançar o maior mimetismo de um dente natural (CONCEIÇÃO *et al.*, 2007; KINA; BRUGUERA, 2008; SOARES *et al.*, 2014).

Em virtude de suas excelentes propriedades ópticas, biomecânicas e possuir alto teor de sílica na composição, as cerâmicas feldspáticas convencionais, as reforçadas por leucita e as reforçadas por dissilicato de lítio, representam atualmente a melhor opção restauradora para laminados e fragmentos cerâmicos minimamente invasivos (CARDOSO *et al.*, 2011; SOARES *et al.*, 2014).

Buso e Ferreira (2006) afirmam que cada material cerâmico apresenta características ópticas e mecânicas individuais, que devem ser observadas para obter melhores resultados estéticos e funcionais.

### **2.8.1 Porcelana feldspática**

Conforme Baratieri *et al.* (2015) a cerâmica feldspática ou convencional é composta por uma estrutura vítrea, que apresenta uma mistura de feldspato de potássio ( $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ ) ou feldspato de sódio ( $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ ), e uma ou mais fases cristalinas contendo o quartzo ( $SiO_2$ ), e em uma proporção muito inferior o caulim.

As quantidades dos compostos básicos da cerâmica convencional representam, em números: 78% a 85% de feldspato, 12% a 22% de quartzo, 3% a 4% caulim (BARATIERI *et al.*, 2015).

A cerâmica feldspática recebe esse nome devido ao feldspato ser a sua principal matéria-prima. Esse mineral tem a função de fundente na cerâmica, afinal seu ponto de fusão é menor do que o dos outros componentes (GUERRA *et al.*, 2007).

Conceição *et al.* (2007), Gomes *et al.* (2008) e Baratieri *et al.* (2015) citam

como vantagens das cerâmicas feldspáticas convencionais:

- Excelente estética, reproduzindo as propriedades ópticas do substrato dental de maneira muito eficiente pela imensa variedade de cromas, matizes, valores, pigmentos e características de translucidez. Essa característica incomparável e única se deve à grande quantidade de vidro em sua composição;
- Estabilidade química;
- Coeficiente de expansão térmica próxima a do dente;
- Baixa condutividade térmica;
- Baixa temperatura de fusão;
- Resistência ao desgaste;
- Não corroem;
- Resistentes aos fluidos orais;
- Compatibilidade biológica;
- Alta resistência à compressão: 350 a 450 MPa.

O principal responsável pelas desvantagens desse sistema também se relaciona com a maior quantidade de vidro na sua composição, que é maior quando comparado às cerâmicas reforçadas (KINA, 2005; SOARES *et al.*, 2014).

As propriedades mecânicas das porcelanas feldspáticas são as mais baixas dentre os materiais cerâmicos usados na Odontologia em função da grande quantidade de fase vítrea (DENRY; HOLLOWAY, 2010).

Para Conceição *et al.* (2007), Gomes *et al.* (2008) e Baratieri *et al.* (2015) as desvantagens são:

- Maior dureza em relação ao esmalte dental, podendo prejudicar os dentes antagonistas;
- É o material mais friável;
- Essencialmente frágil;
- A técnica laboratorial convencional é demorada, e exige habilidade do operador;
- Baixa resistência à tração: 20 a 60 MPa.

Conforme Conceição *et al.* (2007), Gomes *et al.* (2008) e Baratieri *et al.* (2015), estão indicadas para:

- Facetas ou fragmentos em dentes anteriores;

- Recobrimento de próteses unitárias ou múltiplas;
- Inlay, onlay e overlay.

### 2.8.2 Vitro-cerâmica reforçada por leucita

Os vidros ceramizados são materiais obtidos a partir da cristalização controlada e dirigida de certos vidros, o que faz com que eles tenham características próprias dos vidros. São sólidos policristalinos compostos de uma matriz vítrea e uma fase cristalina, em que o processo térmico controlado promove um crescimento desses cristais, chamado processo de cristalização. O grupo das vitro-cerâmicas reforçadas por leucita e por dissilicato de lítio, consistem de uma matriz vítrea circunjacente, e a uma segunda fase de cristais individuais. As propriedades mecânicas dependem do tamanho e da densidade dos cristais e da interação entre eles e a matriz vítrea. Os cristais têm o papel de retardar a propagação de trincas e, em consequência, elevar a sua tenacidade de resistência a fratura (CHAIN *et al.*, 2000).

Com o avanço na formulação dos materiais, foram produzidas cerâmicas reforçadas. As cerâmicas de vidro reforçadas por leucita ( $K_2O Al_2O_3 4SiO_2$ ) têm em média 55% mais peso de leucita incorporados à matriz de vidro, quando comparada com a feldspática convencional, o que resulta em um aumento significativo da resistência física do conjunto (BARATIERI *et al.*, 2015).

Para Conceição (2005), as propriedades do sistema que utiliza vidros reforçados por leucita são:

- Maior resistência física;
- Resistência flexural: 120 MPa;
- Resistência à abrasão semelhante ao esmalte, preservando os dentes antagonistas;
- Tempo de processamento laboratorial diminuído;
- Linguotes de cerâmica disponíveis em várias tonalidades;
- Menor formação de poros e contrações, diminuindo as chances de fratura das peças;
- Translucidez.

Conforme Conceição *et al.* (2007), Gomes *et al.* (2008) e Baratieri *et al.* (2015),

estão indicadas para:

- Facetas ou fragmentos em dentes anteriores;
- Recobrimento de próteses unitárias ou múltiplas;
- Inlay, onlay e overlay;
- Coroa unitária.

### **2.8.3 Vitro-cerâmica reforçada por dissilicato de lítio**

Esse sistema permite utilizar na composição 60 % em volume de cristais de dissilicato de lítio ( $\text{Li}_2\text{O SiO}_2$ ), o que faz melhorar suas propriedades mecânicas, sem alterar as qualidades ópticas (BARATIERI *et al.*, 2015).

Conceição *et al.* (2007) cita as propriedades das cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio:

- Maior disponibilidade de cores;
- Aperfeiçoamento no processo de confecção laboratorial;
- Resistência flexural triplicada (320 a 450 MPa);
- Excelente estética;
- Translucidez, opacidade e fluorescência semelhante ao dente;
- Resistência à abrasão semelhante ao esmalte, preservando os dentes antagonistas;
- Menor formação de poros e contrações, diminuindo as chances de fratura das peças;
- Substituem as reforçadas por leucita devido às melhores propriedades estéticas e maior resistência.

Conforme Conceição *et al.* (2007), Gomes *et al.* (2008) e Baratieri *et al.* (2015), estão indicadas para:

- Facetas ou fragmentos em dentes anteriores;
- Recobrimento de próteses unitárias ou múltiplas;
- Inlay, onlay e overlay;
- Coroa unitária;
- Prótese fixa de até 3 elementos;
- Infraestrutura para próteses de até 3 elementos.



As cerâmicas reforçadas com leucita estão atualmente em desuso, principalmente por motivo do elevado coeficiente de expansão térmica e disponibilidade de outras cerâmicas (HÖLLAND *et al.*, 2000). Já as reforçadas por dissilicato de lítio são as mais utilizadas, pois esses cristais possuem índice de refração semelhante ao da matriz vítrea, permitindo o aumento do volume sem perder translucidez. A diferença no tamanho desses cristais também contribui para que a estrutura seja altamente entrelaçada, de forma a favorecer um acomodamento. Uma vez que a dimensão das trincas pode ser limitada pelo entrelace, haverá aumento da resistência as tensões (GUESS *et al.*, 2011).

A escolha da cerâmica a ser empregada depende principalmente da cor do substrato dentário que receberá o laminado cerâmico versus a cor pretendida no resultado final. Outro fator relevante na escolha do material é a espessura mínima exigida para elaboração da restauração cerâmica, que devem ser enquadradas de acordo com os padrões de rigidez estrutural específicos de cada sistema (FONSECA, 2014).

## **2.9 Métodos de processamento**

Conforme Soares *et al.* (2012), três técnicas para confecção dos laminados cerâmicos adesivos têm sido mencionadas na literatura nas últimas décadas:

- A primeira técnica utiliza um molde ou refratário ou uma folha de platina, através da estratificação, usando porcelana feldspática.
- A segunda é através do uso de calor, injetadas ou prensadas reforçadas com leucita ou dissilicato de lítio.
- A terceira (introduzida na última década), é o uso de sistemas de desenho assistido e auxiliada por computador (CAD/CAM).

### **2.9.1 Estratificação (Condensação)**

O método da obtenção da cerâmica por estratificação é o mais comum e tradicional. A cerâmica em pó é misturada com água para formar uma pasta, em seguida é aplicada sobre um modelo de refratário ou folha de platina pelas técnicas convencionais. A pasta de cerâmica condensada (compactada) deste modo é então sinterizada (cozida) em vácuo, de modo a eliminar o máximo de porosidades

existentes (BARATIERI *et al.*, 2015).

O caulim ou argila é um silicato de alumina hidratado que serve como um elemento aglutinante para manter a forma obtida por meio do técnico, antes da peça ser levada ao forno (BARATIERI *et al.*, 2015).

Em altas temperaturas (1.200°C a 1.250°C), o feldspato decompõe e se funde formando uma fase vítrea e uma fase cristalina que é constituída por cristais leucita ( $K_2O Al_2O_3 4SiO_2$ ). A massa fundida é resfriada por completo para manter o estado vítreo, que é constituído basicamente por sílica. Prosseguindo, a massa é moída formando um pó (BARATIERI *et al.*, 2015).

O quartzo é utilizado na forma de cristais de sílica e permanece inalterada na forma cristalina durante a cocção da porcelana, formando assim uma estrutura que aumenta consideravelmente a resistência da restauração (BARATIERI *et al.*, 2015).

### **2.9.2 Injeção/Prensagem**

Os sistemas cerâmicos prensados ou injetados, oferecem maior resistência, devido a adição de alguns elementos na composição da cerâmica tradicional que vinha sendo usada até então. O acréscimo de leucita (Sistema IPS Empress I®) e de dissilicato de lítio (Sistema IPS Empress II®) representam elementos que usam este método (DELLA BONA, 2009).

Esse sistema utiliza a técnica da cera perdida, na qual a cerâmica é prensada ou injetada. Consiste em pastilhas/lingotes de cerâmica sólida, que são pigmentadas e inseridas em um forno para que a pastilha se torne plástica e o vidro seja modificado. Em seguida a restauração é encerada, colocada em revestimento e sinterizada através da técnica da cera perdida. Logo o vidro é injetado no espaço criado pela cera por meio da técnica injeção centrífuga (ANUSAVICE, 2005).

O método da cera perdida modela a restauração e obtêm um molde refratário. A cerâmica pré-ceramizada é injetada no molde por um processo de pressão em alta temperatura (entre 900°C e 1165°C). Não ocorre a formação de cristais durante o processo de termoinjeção, mas sim o crescimento e distribuição dos cristais pré-formados, dessa forma a fase cristalina sobre maturação sem transformação química, correspondendo o processo de sinterização (ANUSAVICE, 2005). A coloração intrínseca da cerâmica leva à caracterização final por meio de duas maneiras (TERRY; GELLER, 2014; BARATIERI *et al.*, 2015):

- Técnica de caracterização da superfície (pintura ou maquiagem): Caracterização da superfície por meio de porcelanas de baixa fusão, aplicando corantes nas áreas desejadas (BARATIERI *et al.*, 2015).

- Técnica da estratificação (por camadas): O enceramento é confeccionado apenas na porção mais interna, a fim de se obter uma subestrutura cerâmica, depois se aplica uma cerâmica feldspática para reconstruir os detalhes finais desejados (BARATIERI *et al.*, 2015).

### **2.9.3 Tecnologia CAD/CAM por Usinagem/Fresagem**

Atualmente surgiu um sistema que usa tecnologia computadorizada para confeccionar peças em cerâmica. O procedimento para obtenção das peças consiste basicamente na obtenção do molde pelas técnicas convencionais e confecção de modelos de gesso. Depois, o troquel é fabricado e escaneado, logo, a imagem obtida é enviada ao computador, o qual, por meio de um programa específico de cada sistema, são manipuladas sendo possível determinar certas características como o término cervical, a espessura da infraestrutura que será confeccionada, além do perfil de emergência. Para confecção dos laminados, um bloco de cerâmica é desgastado, com o auxílio fresas impregnada por diamante em uma máquina específica, com movimentos guiados por sinais gerados pelo computador. Alguns sistemas disponibilizam um dispositivo que permite o escaneamento do preparo diretamente na cavidade oral, eliminando dessa forma, a necessidade da moldagem e confecção do modelo de gesso. Para finalizar as peças são maquiadas e glazeadas, obtendo assim propriedades estéticas desejadas (CHAIN, 2000).

Os principais representantes que utilizam essa tecnologia são: IPS e.max CAD® - cerâmica vítrea reforçada por dissilicato de lítio; IPS Empress CAD® - cerâmica vítrea reforçada por leucita; e Vitablocs® - cerâmica feldspática (BARATIERI *et al.*, 2015).

### **2.10 Tipos de preparo para laminados conservadores e convencionais**

Soares *et al.* (2014) afirmam existir diversos protocolos reabilitadores que utilizam as cerâmicas como opções de tratamentos, alguns considerados mais invasivos e outros mais conservadores. A escolha da técnica e do material a ser

utilizado está diretamente relacionada com a causa da interferência estética.

Considerando as diferenças entre as estruturas dentárias de esmalte e dentina, é importante analisar qual o nível de desgaste do preparo e se este se encontra predominante em esmalte ou dentina. Os preparos minimamente invasivos ocorrem somente quando o desgaste for a esmalte. Ao contrário, os preparos de facetas laminadas convencionais possuem sobre extensão em nível de dentina, tornando o protocolo de tratamento da superfície dentária diferente (SOARES *et al.*, 2014).

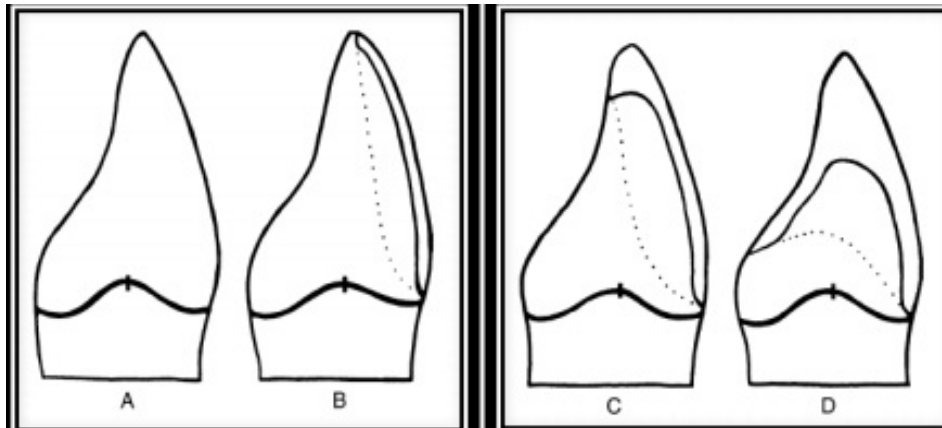
A quantidade de desgaste dental está relacionada principalmente com a coloração do substrato, pois quanto mais escurecido, maior será a espessura da cerâmica necessária para mascarar a descoloração, ocasionando em um maior desgaste dental para a adequação do laminado. Precisam ser levados em consideração fatores como a necessidade estética de cada caso e o tipo de cerâmica a ser utilizado (ANDRADE *et al.*, 2012).

Deve ser analisada criteriosamente a posição do dente na arcada, abordando a profundidade dentária, de modo que uma quantidade adequada de redução dental seja fornecida para obter uma espessura uniformemente distribuída. Dentes protuberantes ou inclinados para vestibular, mesmo sem alterações de cor, devem ser mais desgastados para permitir um espaço adequado, de modo que a faceta concluída não fique muito sobrecontornada (GUREL, 2013).

Preparos mais profundos, quando necessário, podem atingir a dentina, e produzir assim uma menor adesão e restaurações pouco duráveis. Nesses casos, deve-se avaliar a escolha entre facetas ou coroas cerâmicas, já que a modificação geométrica de todas as faces promove retenção mecânica adicional, e nessas situações, maior longevidade clínica da restauração (BARATIERI *et al.*, 2015).

De acordo com Stappert *et al.* (2005), as preparações dentárias podem ser divididas em “*no preparation*” ou “*window*”, quando não há recobrimento incisal, e “*overlaped preparations*” ou “*complete veneer preparation*” quando há recobrimento incisal, sendo este último com recobrimento das faces vestibulares, interproximais e palatinas.

Figura 2 - Tipos de preparos dentários



a) no preparation; b) window preparation; c) overlaped preparation; d) veneer preparation.

Fonte: Stappert et al. (2005).

Vale lembrar que as restaurações sem preparo ou minimamente invasivas resgatam a ideia original de Pincus: sobrepor restaurações laminadas diretamente sobre os dentes sem preparo dentário. Dessa forma, quando os dentes a serem restaurados já apresentam as características necessárias de um preparo, com eixo de inserção correto e espaço adequado para receber a futura restauração, apenas pequenas retificações de espículas, arestas e ângulos agudos devem ser removidos (KINA, 2009).

Considerando esses aspectos, a seleção do sistema cerâmico a ser utilizado deve ser feita minuciosamente pelo clínico através dos seus conhecimentos sobre o material, considerando suas propriedades mecânicas, estéticas e de cimentação, e a quantidade de remanescente dental assim como a projeção do resultado baseado em evidências clínicas (DELLA BONA, 2009).

### 2.11 Desempenho clínico dos laminados cerâmicos

As cerâmicas indicadas para a confecção de laminados minimamente invasivos necessitam de agentes cimentantes específicos, como os cimentos resinosos associados a sistemas adesivos. A combinação incorreta entre material restaurador e agente cimentante pode resultar, muitas vezes, em fracasso clínico. A estratégia de cimentação indicada é o condicionamento com ácido hidrofúorídrico associado à aplicação do silano, procedimento que tem a propriedade de aumentar a molhabilidade do cimento na superfície cerâmica, o qual se infiltra nas

irregularidades criadas pela ação do ácido, gerando altos valores de resistência de união às cerâmicas feldspáticas, leucíticas e reforçadas com dissilicato de lítio, reduzindo o risco de fratura e propagação de trincas (FUZO; BOTTINO, 2014).

Alguns procedimentos básicos devem ser estudados minuciosamente para garantir o melhor desempenho na resistência de união entre a superfície dentária e a cerâmica, são eles:

1. Extensão do preparo no substrato dentário (esmalte ou dentina)
2. Condicionamento ácido da face interna da cerâmica;
3. Sistema adesivo de alto desempenho;
4. Silano como elemento químico de união;
5. Cimento resinoso (PEÑA-LÓPEZ *et al.*, 2003, SOARES *et al.*, 2014).

### **2.11.1 Extensão do preparo dentário: esmalte x dentina**

As cerâmicas adesivas seguem a abordagem da filosofia biomimética, sustentada pelo princípio do equilíbrio mecânico entre a restauração e os tecidos dentários (KINA, 2009).

A inter-relação dos tecidos dentários determina um perfeito desempenho mecânico durante a mastigação, na qual um tecido duro como o esmalte se relaciona com um tecido flexível como a dentina, compondo de maneira equilibrada a estrutura dentária (KINA, 2009).

A composição distinta do esmalte e da dentina permitem por meio das características individuais de cada estrutura, comportamentos funcionais e ópticos únicos. O elevado predomínio inorgânico do esmalte confere-lhe características de alto módulo de elasticidade, baixa resistência tensional, alta dureza e resistência à abrasão. Já a dentina, praticamente orgânica, atua de maneira inversa. É altamente resistente a flexão, com baixo módulo de elasticidade, dureza significativamente inferior comparada ao esmalte, e baixa resistência à abrasão (MONDELLI, 2003).

Comparando essas duas estruturas, percebe-se que um dente só composto por esmalte em pouco tempo facilmente fraturaria, já um dente apenas originado de dentina, não resistiria à abrasão do processo mastigatório. O conjunto dentina/esmalte é capaz de suportar as injúrias funcionais ao longo de toda a vida. O embricamento mecânico entre a restauração adesiva de porcelana cimentada sobre a superfície dentária é muito similar ao que ocorre no tecido dental (MONDELLI,

2003).

A similitude entre os princípios físicos das cerâmicas odontológicas e do esmalte dentário permite através do íntimo contato entre elas, devolver a mecânica da estrutura dentária. A adesão entre essas estruturas permite a transmissão de energias tencionais por entre os materiais ligados, e assim, mesmo que friáveis, podem ser utilizadas sobre o esmalte em espessuras extremamente finas (KINA, 2009).

Dessa forma, o preparo dentário convencional, com princípios de retenção, estabilidade e espaços mínimos para rigidez estrutural não são necessariamente obrigatórios, permitindo preparos muito mais conservadores (KINA, 2009). De acordo com Hirata e Carniel (1999), a resistência e retenção necessárias são providas pelos próprios métodos adesivos.

Segundo Cardoso *et al.* (2011), o sucesso da longevidade das restaurações cerâmicas está diretamente associado à adesão ao esmalte, portanto o preparo dentário, quando necessário, deve ficar confinado ao esmalte ou exibir 70 % dele na superfície, especialmente nas margens do preparo. As falhas de cimentação que causam deslocamento dessas restaurações ocorrem em preparos que exibem 80% da sua área em dentina. Tais falhas podem ser evitadas quando se tem pelo menos 0,5 mm de esmalte perifericamente.

Friedman (2001) debateu em seu trabalho o uso indiscriminado de facetas de cerâmica, enfatizando que a natureza conservadora que foi iniciada com a técnica está se perdendo com o tempo. O autor citou que as tendências recentes indicam que alguns Cirurgiões-Dentistas descartam a importância do esmalte e como consequência, um número muito alto de pacientes está apresentando deslocamento parcial ou completo das restaurações de cerâmica. Quando estas falhas ocorrem, a necessidade de medidas corretivas se torna essencial. O autor afirmou que facetas devem ser sempre minimamente invasivas e que os dentistas não devem ceder às pressões realizadas por técnicos de prótese dentária bem intencionados, e colegas que desconsideram a importância do esmalte na resistência de união. Além disto, também devem considerar as opções de tratamento que preservam a estrutura hígida do dente, promovendo uma dentição saudável e reduzindo a necessidade de um futuro retratamento.

### 2.11.2 Sistema adesivo

A superfície do esmalte dentário deve ser condicionada com ácido fosfórico 37% por 30 segundos, seguido de lavagem e secagem para que o sistema adesivo escolhido, conforme instrução do fabricante seja aplicado (GONZALEZ *et al.*, 2011).

Os sistemas adesivos convencionais que necessitam da etapa do condicionamento com ácido fosfórico da superfície dentária devem ser escolhidos, pois apresentam excelente resistência de união entre o cimento e o esmalte dentário (SOARES *et al.*, 2014).

### 2.11.3 Condicionamento da superfície cerâmica

O condicionamento com ácido hidrofúorídrico na superfície interna dos laminados vítreos é efetiva para criar micro porosidades e promover uma limpeza da peça, melhorando a sua adesão ao substrato dentário. Deve ser usado em concentração de 8% a 10% para aumentar a retenção micromecânica. O jateamento prévio com óxido de alumínio cria rugosidades na superfície da cerâmica, aumentando a área de contato com o cimento resinoso (GONZALEZ *et al.*, 2011).

Procedendo esta etapa recomenda-se a limpeza da peça com aplicar ácido fosfórico 37% e friccionar com micro aplicador por 60 segundos, ou inserir os laminados em cuba ultrassônica por 3 minutos (PEUMANS *et al.*, 2000, SOARES *et al.*, 2014)

De acordo com Baratieri *et al.* (2001), o condicionamento com ácido fluorídrico da superfície interna da faceta, também pode ser indicada e tem como objetivos: complementar a limpeza; eliminar certas falhas superficiais por dissolução; aumentar a área de superfície; aumentar a energia livre de superfície, e aumentar o poder de molhamento (propiciar que o adesivo penetre mais facilmente nas micro retenções criadas pelo ácido).

O condicionamento com ácido hidrofúorídrico não é efetiva em cerâmicas reforçadas com óxido de alumínio e zircônia, pois promove somente retenções superficiais, não sendo suficientes para promover retenção mecânica por meio dos agentes ácidos (SOARES *et al.*, 2014).



#### 2.11.4 Silano

A aplicação do silano consiste em um processo de silanização que estabelece uma dupla ligação química entre o cimento de resina e a cerâmica. A forte ligação química estabelecida entre o silano e a cerâmica é obtida através da união do grupo silano ao dióxido de silício hidrolisado na superfície da cerâmica. Em contrapartida, um grupo de metacrilato do agente de silanização une-se ao cimento de resina, formando uma ligação dupla com a cerâmica (PEUMANS *et al.*, 2000).

Soares *et al.* (2014) explicam que o silano não é efetivo em sistemas cerâmicos reforçados por alumina ou zircônia, pois além da ligação entre o silano e alumina ser baixa e instável, a quantidade de sílica está presente em reduzida quantidade.

#### 2.11.5 Cimento resinoso

Soares *et al.* (2014) classificam os cimentos resinosos de acordo com seu processo ativador em: quimicamente ativados, fotoativados, de dupla ativação. E quanto ao mecanismo de interação ao substrato dentário: convencionais e autoadesivos.

- Cimento resinoso de ativação química: são indicados para cimentar coping de zircônia ou alumina. Esse fato se explica em função da luz não conseguir atravessar esses materiais. Também possuem tempo de trabalho reduzido (SOARES *et al.*, 2014).

- Cimento resinoso de ativação física: contêm como agente iniciador a canforoquinona, assim a polimerização é realizada exclusivamente pelo efeito da luz, permitindo ótimo tempo de trabalho. Os sistemas adesivos atuais e cimentos resinosos fotoativados permitem uma interação efetiva entre a cerâmica e a estrutura dental (SENSI *et al.*, 2007; SOARES *et al.*, 2014).

Os cimentos resinosos fotopolimerizáveis apresentam variedades de cores e diferentes graus de opacidade, favorecendo a uniformização entre substratos naturais e restaurações cerâmicas. Também se caracterizam pelo excelente grau de escoamento, menores espessuras de linha de cimentação pela alta fluidez, e uma maior estabilidade de cor após a polimerização comparada aos cimentos resinosos de cura dual, que apresentam alteração de cor em médio prazo (BANASR;

NATHANSON, 2002).

- Cimento resinoso dual (ativação química e física): Devido ao ativador químico, não apresentam estabilidade de cor, podendo alterar a cor final da restauração (SOARES *et al.*, 2014).

- Cimento resinoso convencional e autoadesivo: O cimento autoadesivo só está disponível em forma dual química e física, o que o torna contra indicado em laminados adesivos pela instabilidade de cor (SOARES *et al.*, 2014).

Soares *et al.* (2014) conclui que para a cimentação de laminados cerâmicos, principalmente os minimamente invasivos, a escolha se dá exclusivamente pelos cimentos resinosos convencionais e de polimerização física (fotoativados).

A cimentação é considerada a etapa clínica mais crítica e minuciosa, além de comprometer o resultado estético final, apresenta inúmeras variáveis e pouco tempo de trabalho (HILGERT, 2009).

É possível atingir excelentes resultados com os cimentos resinosos fotoativados pela ótima mimetização de um dente natural, adaptando a cor e textura superficial da cerâmica com maior eficiência comparada a outros materiais. Possui grande estabilidade de cor, por isso não sofrem alterações significativas ao longo do tempo. É capaz de reproduzir todas as características de um dente natural, como a sua opalescência e fissuras, através da transmissão da luz (translucidez) da cerâmica (BARATIERI *et al.*, 2001; MATHEW *et al.*, 2010).

Conforme Magne e Belser (2004) o método mais usado na clínica odontológica para a escolha da cor baseia-se no método por comparação, através da combinação de conceitos objetivos e subjetivos. Os fatores subjetivos são os maiores responsáveis pelos erros na hora da determinação da cor devido a variáveis fisiológicas (idade, incapacidades visuais) e psicológicas (cansaço, habilidade de comunicação) dos observadores, assim como as influências do ambiente (fontes de luz, cor das paredes, roupas e maquiagem do paciente), podendo reduzir em até 40% a precisão da seleção da cor.

Touati, Miara e Nathanson (2001) recomendam, quando necessário, procedimentos de clareamento antes da restauração, a fim de restabelecer a cor dental, pois as condições ópticas dos tecidos dentais subjacentes podem ter influência significativa de forma negativa sobre a estética final.

Em uma avaliação feita em 2000, Pneumans, Van Meerbeek, Lambrechts e Vanherle avaliaram inúmeros estudos de avaliação clínica de facetas de porcelana

em vivo ao longo de 10 anos. O número de facetas avaliadas neste estudo foi de 1.479, sendo a grande maioria delas (521) sem nenhum preparo da superfície dentária. Concluiu-se com esse estudo que uma ótima união dente-restauração foi alcançada com o preparo completamente localizado em esmalte, quando a técnica adesiva foi bem executada e a escolha do cimento resinoso foi correta.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Delineamento da pesquisa**

Estudo denominado como revisão de literatura.

#### **3.2 Seleção do material bibliográfico**

Foram utilizados artigos científicos para realizar uma revisão bibliográfica entre os anos de 1938 até 2015, encontrados no banco de dados do Portal Capes, Google e SCIELO, além de pesquisa na biblioteca da instituição UNISC (Universidade de Santa Cruz do Sul).

#### **3.3 Critérios de inclusão e exclusão**

As palavras chaves utilizadas: Laminados cerâmicos; Cerâmica odontológica; Estética dentária; Odontologia conservadora; Sistemas cerâmicos; Facetas cerâmicas; Cerâmicas adesivas. O material de pesquisa realizou-se nos idiomas português e inglês e foram buscados entre o período de 1908 a 2015.

## 4 DISCUSSÃO

A aparência do sorriso tem um impacto significativo na imagem do indivíduo perante a sociedade, dessa forma, a exigência por soluções estéticas dentárias de alta qualidade cresce cada vez mais entre os pacientes que desejam melhorar seu sorriso (HIGASHI *et al.*, 2006). Nesse sentido, os laminados cerâmicos caracterizam-se como as restaurações atuais que melhor se encaixam nos princípios da Odontologia Estética (TOUATI; MIARA; NATHANSON, 2000).

A Odontologia Restauradora atual preza procedimentos mais conservadores possíveis, com desgaste mínimo da estrutura dental sadia a fim de devolver função e estética ao paciente (ANDRADE; ROMANINI, 2004). Dessa forma, um dos grandes desafios das restaurações estéticas em dentes anteriores foi o desenvolvimento de materiais e técnicas onde fosse possível uma maior interação entre a superfície do esmalte dental e a restauração indireta, de maneira a manter o fator estético (PINI *et al.*, 2012).

Os laminados cerâmicos são capazes de mimetizar as características ópticas de um dente natural com mais eficiência comparada a outros materiais. Essas restaurações possuem maior estabilidade de cor, por isso não sofrem alterações significativas ao longo do tempo (BARATIERI, 2001; MATHEW *et al.*, 2010).

O desenvolvimento dos laminados cerâmicos atuais se deu a partir da melhoria das técnicas laboratoriais e procedimentos clínicos, bem como o aperfeiçoamento de materiais e desenvolvimento de substâncias químicas que melhorassem a adesão entre eles e a estrutura dental (TOUATI; MIARA; NATHANSON, 2000).

Há pouco tempo atrás, era necessário no mínimo 1,5 mm de espessura do material cerâmico para conferir resistência em dentes anteriores. Atualmente os laminados cerâmicos adesivos oferecem resistência mecânica juntamente com as melhores propriedades ópticas, dessa forma, em muitos casos não é preciso remover grande quantidade de estrutura dental sadia a fim de restabelecer a função e a estética (CARDOSO *et al.*, 2011; GRESNIGHT; KALK; OZCAN, 2013).

Segundo Kina (2009), os princípios físicos das cerâmicas odontológicas e do esmalte dentário são muito similares, isso permite o íntimo contato entre elas para devolver a mecânica da estrutura dentária. A adesão entre essas estruturas permite a transmissão de energias tencionais por entre os materiais ligados, e assim, mesmo

que friáveis, podem ser utilizadas sobre o esmalte em espessuras extremamente finas.

Conforme Cardoso *et al.* (2011), o sucesso da longevidade das restaurações cerâmicas está diretamente associado à adesão ao esmalte dentário, dessa forma o preparo dentário, quando necessário, deve ficar confinado ao esmalte ou exibir 70 % de esmalte na superfície, especialmente nas margens do preparo. As falhas de cimentação que causam deslocamento dessas restaurações ocorrem em preparos que exibem 80% da sua área em dentina. Tais falhas podem ser evitadas quando se tem pelo menos 0,5 mm de esmalte perifericamente, o que confere aos laminados cerâmicos ultrafinos credibilidade quanto à sua longevidade.

Entretanto, Kina (2005) afirma que os laminados cerâmicos que permitem preparo dentário mínimo ou não preparo devem ser vistos com cautela, pois são extremamente finos, podendo comprometer sua rigidez estrutural. Estudos têm demonstrado que a integridade estrutural das restaurações cerâmicas está diretamente ligada à proporção de espessura do cimento resinoso e cerâmica. Assim, quanto menor a espessura cerâmica em relação à espessura do cimento, maior a propensão à fenda na restauração cerâmica.

A escolha da cerâmica adesiva a ser empregada depende principalmente da cor do substrato dentário e da cor esperada no resultado final. Outro fator relevante na escolha do material é a espessura mínima exigida para elaboração da restauração cerâmica dentro dos padrões adequados de rigidez estrutural de cada sistema (FONSECA, 2008).

Neste contexto, as cerâmicas são os materiais usados para a Odontologia Estética mais antigos, e que até hoje continuam sendo amplamente utilizados. Suas vantagens são muitas, e por isso, é fundamental conhecer suas propriedades e aproveitá-las ao máximo, diminuindo dessa forma, a probabilidade de erro (SOUZA *et al.*, 2002).

As desvantagens dos laminados de cerâmica listadas por Touati, Miara e Nathanson (2000), Baratieri *et al.* (2001) e Mondelli (2003) são: necessidade de um bom treinamento prévio para a execução do preparo; dificuldade em conseguir um bom resultado em dentes apinhados; dificuldade em mascarar dentes com severa alteração de cor; procedimentos adesivos críticos e demorados; possibilidade de sobre contorno nas margens gengivais resultando em recessão gengival; fragilidade da peça cerâmica antes da cimentação; alto custo, e difícil reparo.

A fim de obter uma reabilitação oral com excelência estética e garantir um bom prognóstico a médio e longo prazo, deve estabelecer um correto diagnóstico e adequado planejamento de cada caso. Dessa forma, o plano de tratamento deve considerar não apenas o fator estético, mas também os aspectos biológicos e funcionais envolvidos (BARATIERI *et al.*, 2002).

Como em toda técnica empregada na Odontologia, os profissionais da área devem possuir bom senso quanto à sua utilização. Da mesma forma, estar atentos a novas pesquisas, que respaldam as técnicas utilizadas, bem como na evolução dos materiais indicados, evitando modismos e procedimentos desnecessários.

## 5 CONCLUSÃO

- Um adequado planejamento prévio é de extrema importância para obter excelência nas restaurações com resultados funcionais e estéticos satisfatórios.
- Modalidade restauradora segura e previsível, quando corretamente indicada.
- Técnica conservadora com preservação das estruturas dentais sadias.
- Possuem confiabilidade na adesão, especialmente em esmalte.
- Similitude entre as propriedades físicas do esmalte dentário e da cerâmica.
- A escolha do sistema cerâmico a ser utilizado depende das situações clínicas específicas que envolvem cada caso.
- A boa relação entre o Cirurgião-Dentista, técnico e paciente é indispensável para alcançar sucesso clínico e assim, longevidade da restauração.



## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, O. S. et al. Ultimate ceramic veneers: a laboratory: guided ultraconservative preparation concept for maximum enamel preservation. **Quintessence Journal of Dental Technology**, v. 35, p. 29-42, 2012.
- ANDRADE, O. S.; ROMANINI, J. C. Protocolo para laminados cerâmicos: relato de um caso clínico. **Revista Dental Press de Estética**, v. 1, n. 1, p. 9-19, 2004.
- ANUSAVISE, Kenneth J. Cerâmicas Odontológicas. In: \_\_\_\_\_. **Philips: materiais dentários**. 11. ed. Rio de Janeiro: Saunders Elsevier, 2005. p. 619-674.
- BANASR, F.; NATHANSON, D. Color stability of resin cements in vitro study. **Practical procedures & aesthetic dentistry**, Boston, v. 14, n. 6, p. 449-455, jun. 2002.
- BARATIERI, L. N. et al. Facetas de porcelana. In \_\_\_\_\_. **Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades**. 4. ed. São Paulo: Ed. Santos, 2015. p. 595-615.
- \_\_\_\_\_ et al. **Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades**. São Paulo: Ed. Santos, 2001.
- \_\_\_\_\_ et al. **Odontología restauradora: fundamentos e possibilidades**. São Paulo: Quintessence Books, 2002.
- BEIER, U. et al. Clinical performance of porcelain laminate veneers for up to 20 years. **International Journal of Prosthodontics**, v. 25, n. 1, p. 79-85, 2012.
- BLACK, Greene Vardiman. A work on operative dentistry: the technical procedures in filling teeth. **Médico-dental publishing company**, Chicago, v. 2, p. 351, 1908.
- BUONOCORE, Michael. A simple method of increasing the adhesion of acrylic fillings to enamel surfaces. **Journal of Dental Research**, v. 34, p. 849-853, 1955.
- BUSO, L.; FERREIRA, J. V. Facetas laminadas sistema empres esthetic. **Clínica - International Journal of Brazilian Dentistry**, São José, v. 2, n. 3, p. 306-314, jul./set. 2006.
- CALAMIA, J. R.; CALAMIA, C. S. Porcelain laminate veneers: reasons for 25 years of success. **Dental Clinics of North America**, Philadelphia, n. 51, p. 399-417, 2007.
- CARDOSO, P. C. et al. Laminate veneers x ceramic crowns: does conservative dentistry eliminate ceramic crowns. **Clínica - International Journal of Brazilian Dentistry**, Florianópolis, v. 7, n. 3, p. 320-330, jul./set. 2011.
- \_\_\_\_\_ et al. Restabelecimento estético funcional com laminados cerâmicos. **Revista Odontologia Brasileira**, Goiás, v. 52, n. 20, p. 88-93, 2011.

CHAIN, M. C.; ARCARI, G. M.; LOPES, G. C. Restaurações cerâmicas estéticas e próteses livres de metal. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 2, n. 48, p. 67-70, 2000.

CONCEIÇÃO, E. N. et al. Laminados Cerâmicos. In:\_\_\_\_\_. **Dentística: saúde e estética**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 478-501.

CONCEIÇÃO, Everton Nunes. **Restaurações estéticas: compósitos, cerâmicas e implantes**. São Paulo: Artmed, 2005. p. 198-217.

DELLA BONA, Alvaro. **Adesão às cerâmicas: evidências científicas para o uso clínico**. São Paulo: Artes Médicas, 2009.

DENRY, I.; HOLLOWAY, J. A. Ceramics for dental applications: a review. **Dental Materials**, v. 3, p. 351-368, 2010.

FONSECA, Antonio Salazar. **Odontologia estética: a arte da perfeição**. São Paulo: Artes Médicas, 2014. p. 145-146.

FREEDMAN, G. A.; MCLAUGHLIN, G. L. **Atlas a color de facetas de porcelana**. Barcelona: Espaxs, 1991.

FRIEDMAN, M. Jonathan. Porcela in veneer restorations: a clinician's opinion about a disturbingtrend. **Journal of Esthetic Restorative Dentistry**, v. 13, n. 34, p. 318-326, 2001.

FUZO, A.; BOTTINO, M. A.; FARIA, R. **Facetas laminadas: funcionais, estéticas e preservadoras**. 2014. Disponível em: <<http://www.inpn.com.br/Materia/Index/1252>>. Acesso em: 15 abr. 2015].

GOMES, E. A. et al. Cerâmicas odontológicas: o estado atual. **Cerâmica**, n. 54, p. 319-325, 2008.

GONZALEZ, M. R. et al. Falhas em restaurações com facetas laminadas: uma revisão de literatura de 20 anos. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 238-243, jul./dez. 2011.

GRESNIGT, M.; KALK, W.; OZCAN, M. Clinical longevity of ceramic laminate veneers bonded to teeth with and without existing composite restorations up to 40 months. **Clinical Oral Investigations**, v. 17, p. 823-832, 2013.

GUERRA, C. M. F. et al. Estágio atual das cerâmicas odontológicas. **International Journal of Dentistry**. Recife, v. 6, n. 3, p. 90-95, 2007.

GUESS, P. et al. All ceramic systems: laboratory and clinical performance. **Dentistry Clinical North American**, v. 3, n. 55, p. 333-352, 2011.

GUREL, Galip. et al. Influence of enamel preservation on failure rates of porcelain laminate veneers. **The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 33, n. 1, p. 30-39, 2013.

HENRIQUES, A. C. et al, Cerâmicas odontológicas: aspectos atuais, propriedades e indicações. **Odontologia clínico-científica**, Recife, v. 7, n. 4, p. 289-294, 2008.

HIGASHI, C. et al. **Planejamento estético em dentes anteriores**. São Paulo: Livro Estética APCD, p. 140-154, 2006.

HILGERT, Leandro. Augusto. **Influência da cor do substrato, espessura e translucidez da cerâmica na cor final de facetas laminadas produzidas com o sistema CEREC InLab**. 2009. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina - SC, Florianópolis, 2009.

HIRATA, R.; CARNIEL, C. Z. Solucionando alguns problemas clínicos com uso de facetamento direto e indireto: uma visão ampla. **JBC - Jornal Brasileiro de Clínica & Estética em Odontologia**, v. 3, n. 15, p. 7-11, 1999.

HÖLLAN W. et al. Comparasion of the microstructure and properties of the IPS Empress 2 and IPS Empress glass-ceramics. **Journal of Biomedical Materials Reserach**, v. 2, n. 53, p. 297-230, 2000.

KELLY, J. R.; BENETTI, P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and Kina S. cerâmicas dentárias. **Revista Dental Press Estética**, v. 2, n. 2, p. 112-128, abr./maio/jun. 2005.

KINA, S.; BRUGUERA, A. Lâminados cerâmicos “lentes de contato”. In: \_\_\_\_\_. **Invisível: restaurações estéticas**. 2. ed. Maringá: Dental Press, 2008. p. 398-399.

KINA, S.; BRUGUERA, A.; CARMO V. H. Laminados Cerâmicos. In: KINA, S.; BRUGUERA, A. **Invisível: restaurações estéticas**. Maringá: Dental Press, 2007. p. 321-407.

KINA, S.; MARSON, F. C. Restabelecimento estético com laminados cerâmicos. **Revista Dental Press de Estética**, v. 7, n. 3, p. 76-92, 2010.

KINA, Sidney. Cerâmicas Dentárias. **Revista Dental Press Estética**, v. 2, n. 2, p. 112-128, abr./maio/jun. 2005.

\_\_\_\_\_. **Equilibruim: cerâmicas adesivas case book**. 1 ed. São Paulo: Artes Médicas, 2009. p. 44-47.

\_\_\_\_\_. Facetas Clínicas. **International Journal of Brazilian Dentistry**, v. 10, n. 3, p. 10, 2014.

LABORATÓRIO NICOLAU. **IPS empress, vita in ceram, procera, targis vectris**. 2004. Disponível em: <www.laboratorionicolau.com.br>. Acesso em: 20 set. 2015.

MACHRY, Lessandro. **Facetas em porcelanas**. 2003. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Dentística Restauradora) - Escola Aperfeiçoamento Profissional - ABO-SC, Florianópolis, 2003.

MAGNE, P.; BELSER, U. Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 16, n. 1, p. 7-16, 2004.

MATHEW, C. A.; MATHEW, S.; KARTHIK, K. S. A review on ceramic laminate veneers. **JIADS**, v. 1, p. 33-37, 2010.

METZLER, K. et al. In vitro investigation of the wear of human enamel by dental porcelain. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 81, n. 3, p.356-364, 1999.

MIRANDA, C.C. et al. Coroas metalocerâmicas x coroas ceramocerâmicas. In: **Anais 16º Conclave Internacional de Campinas**, 2005. p. 115.

MONDELLI, José. Introdução à Estética. In: \_\_\_\_\_. **Estética e cosmética em clínica integrada restauradora**. São Paulo: Quintessence, 2003. p. 1-3.

PACHECO, João Felipe Mota. **Influência do condicionamento e da aplicação de silano na resistência ao cisalhamento da união porcelana-resina composta**. 1995. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Materiais Dentários. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1995.

PARK, D. J. et al. Esthetic improvement in the patient with one missing maxillary central incisor restored with porcela in laminate veneers. **Journal of Advanced Prosthodontics**, v. 2, n. 3, p. 77-80, 2010.

PEÑA-LÓPEZ, J. M. et al. Técnica y sistemática de la preparación y construcción de carillas de porcelana. **RCOE**, v. 8 n. 6, p. 647-668, 2003.

PEUMANS, M. et al. Porcelain veneers: a review of the literature. **Journal of Dentistry**, v. 28, n. 3, p. 163-177, 2000.

PINCUS, Charles. Building Mouth Personality. **Journal of the California Dental Association**, v. 14, p.125-129, 1938.

PINI, N. P. et al. Advances in dental veneers: materials, applications, and techniques. **Dovepress Journal: Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry**, v. 4, n. 3, p. 9-16, 2012.

PIWOWARCZYK, A.; BLUM, J.; ABENDROTH, H. Non-pre restoration of an ankylosed incisor: a case report. **Quintessence International**, v. 46, n. 4, p. 281-285, 2015.

RADZ, G. M. et al. Minimun thickness anterior porcelain restorations. **Dental Clinics of North America**, Philadelphia, v. 55, n. 2, p. 353-370, 2011.

SENSI, L.; BARATIERI, L. N.; MONTEIRO JÚNIOR, S. Cimentos resinosos. In: KINA, S.; BRUGUERA, A. **Invisível: restaurações estéticas cerâmicas**. Maringá: Dental Press, 2007. p. 303-319.

- SHILINGBURG, H. et al. **Fundamentos de prótese fixa**. São Paulo: Quintessence, 1998.
- SOARES, C. J. et al. Facetas laminadas em cerâmica: alternativa estética em dentes anteriores. **Jornal Brasileiro de Clínica Integrada**, v. 5, n. 29, 2001.
- \_\_\_\_\_ et al. Surface treatment protocols in the cementation process of ceramic and laboratory-processed composite restorations: a literature review. **International Journal of Esthetic Dentistry**, v. 17, n. 4, p. 224-235, 2005.
- SOARES, P. V. et al. Reabilitação estética do sorriso com facetas cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 21, n. 58, p. 538-543, 2012.
- SOARES, P. V. et al. Esthetic rehabilitation with laminated ceramic veneers reinforced by lithium disilicate. **Quintessence International**. v. 45, n. 2, p. 129-33, 2014.
- SOUZA, E. M. et al. Facetas estéticas indiretas em porcelana. **JBD**, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 256- 262, jul./set. 2002.
- STAPPERT, C. F. et al. Longevity and failure load of ceramic veneers with different preparation designs after exposure to masticatory simulation. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 94, n. 2, p. 132-139, 2005.
- STRASSLER, Howard E. Minimally invasive porcelain veneers: indications for a conservative esthetic dentistry treatment modality. **General Dentistry**, v. 55, n. 7, p. 686-94, 2007.
- TERRY, D.; GELLER, W. **Odontologia estética restauradora**: seleção de materiais e técnicas. 2. ed. São Paulo: Quintessence, 2014.
- TOUATI, B.; MIARA, P.; NATHANSON, D. Facetas laminadas cerâmicas. In:\_\_\_\_\_. **Odontologia estética e restaurações cerâmicas**. São Paulo: Ed. Santos, 2001. p. 161-213.
- VALLE, A. L.; MARTINS, L. M. Sistemas cerâmicos atuais: revisão de literatura. **Revista Dental Press de Estética**, v. 7, n. 1, p. 106-117, 2010.
- VEGA, J. R.; RODRÍGUEZ, A. I. Porcela in veneers as a esthetic solution for front teeth: report of twelve cases. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 10, n. 3, p. 273-280, 2005.
- WARD, Daniel H. Proportional smile design using the recurring esthetic dental proportion. **Dental Clinics of North America**, Philadelphia, v. 1, n. 45, p.143- 154, 2001.