FACSETE- FACULDADE SETE LAGOAS
BIBLIOTECA PROFESSOR DOUTOR PAULO NEVES DE CARVALHO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM DENTÍSTICA
THALASSA ELIENE CARNEIRO

PROPRIEDADES DAS RESINAS COMPOSTAS PARA RESTAURAÇÕES INDIRETAS E SEMI DIRETAS: CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS

SETE LAGOAS
2020

THALASSA ELIENE CARNEIRO

PROPRIEDADES DAS RESINAS COMPOSTAS PARA RESTAURAÇÕES INDIRETAS E SEMI DIRETAS: CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização pela FACSETE-Faculdade de Sete Lagoas, como requisito parcial para a obtenção do Título de Especialista em Dentística.

Orientador: Vitor César Dumond

SETE LAGOAS

2020

Agradecimentos

Hoje descrevo aqui por palavras toda gratidão que diariamente sinto por ter conhecido o senhor. Desde as monitorias na faculdade já era claro sua dedicação e prazer em ensinar, se hoje concluo esta etapa é graças ao seu apoio, paciência e conhecimento. Foi um privilegio contar com suas experiências. Muito Obrigada Dr. Vitor Dumond.

Agradeço ao mundo por mudar as coisas, por nunca fazê-las serem da mesma forma, pois assim não teríamos o que pesquisar, o que descobrir e o que fazer, pois através disto consegui concluir uma etapa e não um caminho.

À turma de Prótese e Dentística, agradeço ao "encontro de almas", hoje são amigas que por serem particularmente diferentes de mim, me completaram nestes módulos "férias", foi um prazer estudar e partilhar a caminhada nesses anos. Sentirei saudades!

Aos pacientes, funcionários e a instituição FACSETE por me proporcionarem um amadurecimento em minha vida profissional e acadêmica, espero ser capaz de devolver o brilho e confiança que me foram depositados.

É um privilégio quando temos ao nosso lado pessoas competentes. Nunca terei como agradecer pelo apoio que vocês me ofereceram em um momento em que eu tanto precisei. Meus verdadeiros amigos são aqueles que estão em minha vida. Obrigada Cristina pela minha mala "dental completa", Luiza pela minha insana agenda e Pedro pelo design estratégico.

E o que dizer a você Walquirinha? Valeu a pena toda distância, todo sofrimento, todas as renúncias... Valeu a pena esperar... Hoje estamos colhendo, juntas, os frutos do nosso empenho! Meu título, na verdade, é a realização do ensinamento de ser o melhor que eu possa ser.

Dedico à minha família, meu pai, por ser meu maior incentivador já que ele quer me ver uma profissional completa, meus irmãos pelo fato de aparentemente serem descrentes, mas sempre topam minhas “colocações” ou experiências profissionais. Meus tios, Benjamim e Maria das Graças, por acreditarem no trabalho construído.

Sonhar o sonho impossível,
Sofrer a angústia implacável,
Pisar onde os bravos não ousam,
Reparar o mal irreparável,
Enfrentar o inimigo invencível,
Tentar quando as forças se esvaem,
Alcançar a estrela inatingível:
Essa é a minha busca.

Dom Quixote

FACSETE- FACULDADE SETE LAGOAS

BIBLIOTECA PROFESSOR DOUTOR PAULO NEVES DE CARVALHO

Monografia intitulada "propriedades das resinas compostas para restaurações indiretas e semi diretas: considerações clínicas" de autoria da aluna Thalassa Eliene Carneiro, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

_____

Orientador Dr Vitor Dumond

_____

Nome do examinador

_____

Nome do examinador

SETE LAGOAS

2020

RESUMO

Este trabalho é uma revisão de literatura importante voltado para clínicos visto o aumento considerável da demanda de tratamentos cada vez mais estéticos por parte dos pacientes que leva o cirurgião dentista a questionar eficácia dos materiais, necessidade de menor tempo clínico entre consultas e durabilidade do tratamento executado. Este questionamento desperta interesse em buscas por novas técnicas e materiais por meio dos profissionais. Essa revisão da literatura apresenta os sistemas alavancados no mercado suas principais indicações e, por fim uma sugestão a sequência de procedimentos clínicos. Priorizou-se o estudo das resinas compostas pelo fato de apresentarem um grau de evolução de material e representa baixo custo para o cotidiano clínico visto que suas propriedades se utilizadas de forma correta pode simplificar e agilizar o processo restaurador associados as técnicas indiretas e semi diretas no consultório. As resinas evoluíram muito e hoje já se discute o biomimetismo que associado a experiência manual do cirurgião dentista beiram a perfeição estética. O passo fundamental a este desenvolvimento são pesquisas não só atreladas a preocupação do material em si mas a sua relação clinica em boca levando em consideração o sistema mastigatório como um todo. Por exemplo, para ser utilizado um material restaurador com grande rigidez tem q se levar em consideração a presença ou não de ligamento periodontal, esse tipo de questionamento leva o clínico a avaliar a forma do planejamento na hora de escolher o material que vai reconstruir aquele elemento ou parte dele para restabelecer a além de estética a correta função do sistema. A técnica indireta ou semidireta em resinas compostas associadas de modo geral, fazem uso de sistemas de polimerização para o alcance de uma resistência flexural superior, envolvendo o mínimo possível de contração de polimerização, além de um nível de desgaste similar ao esmalte do dente com tonalidade mais estável na cor se utilizados de acordo com as recomenadações dos fabricantes e mais importantes aceitam reparos de forma direta em pequenas fraturas. Consequentemente, os novos sistemas restauradores em resina indireta são particularmente bem sucedidos em “veneers”, coroas unitárias sem metal, restaurações oclusais, “inlays”, “onlays”, adesivas “metal-free” e, particularmente em restaurações estéticas posteriores, quando era classicamente contraindicado o seu uso. Pelo estudo desenvolvido, conclui-se que a busca pela estética das restaurações e seu incremento, têm impulsionado crescentemente o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de materiais que atendam a estes requisitos. Portanto, as resinas indiretas vem se tornando a melhor alternativa para conservar e manter funcional o reestabelecimento protético o que abrange, desde elementos unitários até pequenos espaços com ausência de elemento.

PALAVRAS CHAVE: Cerômeros. Resinas. Polimerização. Estética.

ABSTRACT

This paper is an important literature review aimed at clinicians considering the considerable increase in patients' demand for increasingly aesthetic treatments that leads the dentist to question the efficacy of materials, the need for shorter clinical time between consultations and the durability of treatment. executed. This question arouses interest in searches for new techniques and materials by professionals. This literature review presents the leveraged systems in the market its main indications and, finally, a suggestion the sequence of clinical procedures. The study of composite resins has been prioritized due to the fact that they have a degree of material evolution and represents low cost for the clinical routine since their properties, if used correctly, can simplify and speed up the restorative process associated with indirect and semi-direct techniques in the environment. clinic. The resins have evolved a lot and today the biomimicism that is associated with the manual experience of the dental surgeon is on the verge of aesthetic perfection. The fundamental step in this development is research not only linked to the concern of the material itself but its clinical relationship in the mouth taking into account the masticatory system as a whole. For example, in order to use a very rigid restorative material, the presence or absence of periodontal ligaments must be taken into consideration. This type of questioning leads the clinician to evaluate the form of planning when choosing the material that will reconstruct that element. or part of it to restore beyond aesthetics the correct function of the system. The indirect or semi-direct technique in generally associated composite resins makes use of polymerization systems to achieve superior flexural strength, involving as little polymerization shrinkage as possible, and a level of wear similar to tinted tooth enamel more stable in color if used according to manufacturer's recommendations and most importantly accept direct repair in small fractures. Consequently, the new indirect resin restorative systems are particularly successful in veneers, metal-free unit crowns, occlusal restorations, inlays, onlays, metal-free adhesives, and particularly in later aesthetic restorations when classically contraindicated its use. From the study developed, it is concluded that the search for restoration aesthetics and their increment have increasingly driven the development and improvement of materials that meet these requirements. Therefore, indirect resins have become the best alternative to conserve and maintain functional prosthetic restoration, ranging from unitary elements to small spaces with no element.

KEY WORDS: Ceromers. Resins. Polymerization. Aesthetics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....06

2 METODOLOGIA.....08

3 REVISÃO DE LITERATURA.....09

3.1 Nanopartículas e as Resinas Compostas.....09

3.2 Propriedades das Resinas Compostas.....10

3.3 A Evolução das resinas compostas indiretas.....12

4 DISCUSSÃO.....27

5 CONCLUSÃO.....31

REFERÊNCIAS.....33

1 INTRODUÇÃO

As restaurações estéticas, a cada vez mais, fazem parte do cotidiano da clínica odontológica, tendo em vista a crescente procura pelos pacientes, por tratamentos estéticos. Com isso, os materiais e técnicas restauradoras têm sido permanentemente aperfeiçoados, visando ao alcance de resultados estéticos e significantes avanços funcionais em busca de excelência segundo Spreafico et al.

O legitimo conceito de alcance do modelo natural não foi atingido totalmente, e a odontologia busca ainda a evolução dos sistemas adesivos, cerâmicos e o avanço nas técnicas de confecção. No entanto existe a junção dentina-esmalte que demonstra uma força admirável.[1]

Dentina-esmalte têm funções completamente diferentes, mas se unem ao elemento dentário para que, juntos, desempenhem um papel dentro do sistema. Por mais que materiais com propriedades físicas-químicas consigam reproduzir suas características isoladas como resina compostas substitutas do esmalte, uma favorável combinação ainda não se mostrou eficaz embora seja um objetivo válido. A continuidade das interfaces dentro da restauração ainda representa o maior problema dessa evolução, especialmente ao nível de dentina[1]

Shillinburg et al. descreve os princípios de preparo do dente como um projeto de preparo, onde ressalta cinco princípios: preservação da estrutura do dente; retenção e resistência; durabilidade da estrutura; integridade das margens e preservação do periodonto. Porque mais importante que substituir a estrutura do dente a restauração deve preservar a estrutura remanescente. Com base nisso, as diferentes propriedades mecânicas dos materiais influenciam diretamente na distribuição, valores de tensão e modos de fratura ocasionados pelo estresse do remanescente[2].

---

[1] Evidence-based concepts and procedures for bonded inlays and onlays. Part I. Historical perspectives and clinical rationale for a biosubstitutive approach.Didier Dietschi,Roberto Spreafico.

[2] *Influence of restorative technique on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary premolars.Part II: Strain measurement and stressdistribution* . Paulo Vinicius Soares, DDS, MS,a Paulo Cesar Freitas Santos-Filho, DDS, MS, b Henner Alberto Gomide, DDS, MS, PhD, c; Cleudmar Amaral Araujo, DDS, MS, PhD,d Luis Roberto; Marcondes Martins, DDS, MS, PhD,e and Carlos Jose Soares,DDS, MS, PhDf

Clinicamente, isso significa materais mais resilientes, como as resinas compostas se comportam melhor na distribuição do estresse gerado pelas forças mastigatória quando comparados a cerâmicas. A literatura aponta resultados para dentes vitais como quanto tratados endodoticamente. O Objetivo do presente trabalho é alinhar a pesquisa com a realidade clínica mostrando a partir dos novos materiais e novos questionamentos o que pode ser realizado se utilizados de maneira correta no processo de restauração do elemento dentário.

2 **METODOLOGIA**

A construção desta revisão surge a partir de uma dúvida simples: justifica o uso clínico de resinas nanopartículadas em rotina? No mercado hoje existe um número e opções de compósitos e exigem que o profissional tenha clara que as restaurações são planejadas e demandam tempo e conhecimento na escolha do material, que pode definir o sucesso e longevidade do elemento.

Pergunta que pode parecer corriqueira mas gerou um fluxograma de pesquisa para apresentar argumentos sólidos para ajudar na construção do planejamento, visto que hoje a escolha tem sido pelo preço e não indicações clínicas do material.

Primeiro é preciso definir as Nanopartículas e como elas afetaram os estudos nas resinas compostas, logo entra na classificação de tipos híbridos, microhibridas e nanohibridas. Foram utilizados artigos 15 artigos da base de dados PUBMED voltados principalmente para as propriedades das resinas apresentando vantagens e desvantagens no uso baseados na evidência cientifica, como avaliações de estresse, modo de elasticidade e elementos finitos. Trazendo essas informações para a rotina clínica com apresentação e algumas marcas comerciais e justificativas pelo uso de técnicas diretas e semi diretas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Nanopartículas e as Resinas Compostas

As Nanopartículas são partículas cujo tamanho situa-se entre 1 e 100 nanômetros (nm). Em nanotecnologia, uma partícula é definida como um pequeno objeto que se comporta como uma unidade inteira em termos de seu transporte e propriedades. As partículas são classificadas de acordo com o diâmetro. Partículas ultrafinas são o mesmo que nanopartículas e medem entre 1 e 100 nm; partículas finas medem de 100 a 2500 nm; já as partículas grossas medem de 2.500 a 10.000 nm. *Wikipédia

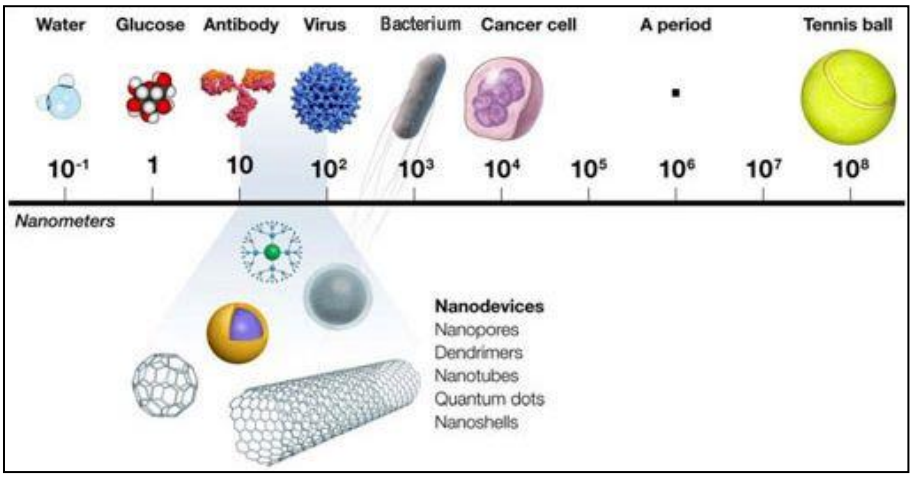


Fig1. Representação da escala nanomérica.
Fonte:escolaesaude2012.blogspot.com/2012/11/nanotecnologia_28.html

Enfim, a revolução promovida pela nanotecnologia chegou à Odontologia (MITRA & HOLMES, 2003), inicialmente na indústria dos materiais dentários, com a produção das resinas compostas nanohíbridas com tamanho médio de partículas inorgânicas entre 100 nanômetros a 0,7 micrômetros (1 micrômetro é igual a 1.000 nanômetros). Recentemente, de 2003 até hoje, no Brasil, são produzidas resinas nanoparticuladas, com 100% de partículas inorgânicas nanométricas da ordem de 20 a 75 nanômetros.

A variação no tamanho das partículas inorgânicas trouxe modificações em muitas propriedades físicas das resinas compostas, principalmente pelo aperfeiçoamento dos agentes de ligação (silanos) entre a matriz resinosa proveniente

de BOWEN e a carga disponível. Poderíamos classificar os compósitos atuais, diante do tamanho das partículas inorgânicas em: resinas compostas convencionais ou de macropartículas com tamanho médio de carga de 10 a 50 micrômetros (inexistentes no mercado). Resinas de micropartículas de 40 a 50 nm. Resinas híbridas com os dois tamanhos médio de 0,04 a 50 µm. Resinas compostas microhíbridas com 0,04 a 0,07 µm. Ainda, resinas nanohíbridas, que são microhíbridas com nanopartículas adicionadas da ordem de menos de cem nanômetros até partículas maiores de 0,7 µm; e, finalmente, resinas nanoparticuladas que contêm 100% de nanopartículas todas abaixo de 100 nm, geralmente entre 20 a 75 nm (ANUSAVICE, em 1998; REIS et al., em 2007).

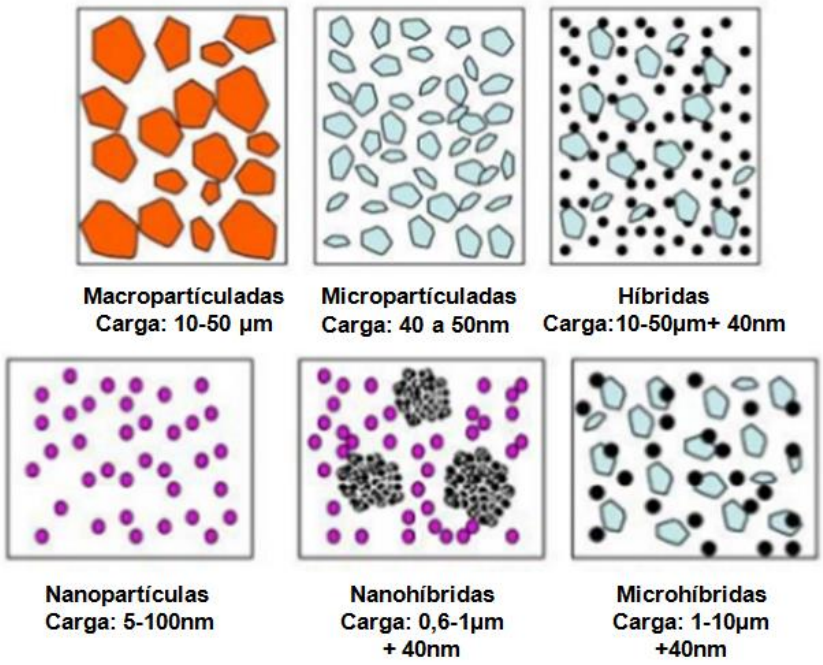


Fig 2: Representação do tamanhos das partículas na resina. Fonte: ***https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000300026***

3.2 Propriedades das Resinas Compostas

Como componentes de uma resina composta podemos citar os principais: a matriz orgânica, as partículas de carga inorgânica e o agente de união silano. Temos ainda, secundariamente, conservantes, corantes e inibidores de polimerização.

A matriz orgânica facilita a combinação de matiz, croma e valor, é um agente aglutinante, além de conferir propriedades reológicas à massa. Entretanto, carrega as

desvantagens de possuir alto coeficiente térmico linear de expansão e contração, possui alta contração de polimerização, possui alta sorção de água, possui baixas propriedades mecânicas e possui baixa estabilidade de cor.

Logo, o ponto frágil das modernas resinas compostas continua a ser a Fórmula de BOWEN, com quase nenhuma modificação da original, o que persiste com as nanoparticuladas atuais.

Nenhuma resina polimeriza em sua totalidade, consequentemente os problemas de sensibilidade pós-operatória pela contração de polimerização, a presença de monômeros residuais, a perda de cor pela hidrólise e a degradação da matriz orgânica com a ingestão de produtos de baixo pH (potencial hidrogeniônico-alimentos como vinho tinto, energéticos e isotônicos, suco de frutas cítricas, refrigerantes à base de cola e vinagre) ainda são um problema difícil de ser controlado.

Os agentes de união, ou silanos utilizados, têm a capacidade de transmitir homogeneamente as tensões mastigatórias entre a matriz e a carga, unindo-as. Aumentam a estabilidade hidrolítica, bem como a cor com o decorrer do tempo clínico de uso.

Mas, podem sofrer hidrólise, aumentando também as tensões de contração de polimerização. As partículas inorgânicas de carga têm a particularidade de melhorar e aumentar as propriedades mecânicas. Possuem baixo coeficiente de expansão e contração térmica linear, reduzem a contração de polimerização; adicionalmente, são bem mais inertes que a matriz orgânica.

Todavia, produzem rugosidade, influenciando enormemente o polimento e o brilho superficial, dificultando a passagem da luz.

A inovação das resinas nanoparticuladas está na silanização individual das partículas de carga (que constitui segredo do fabricante), formando os chamados “nanoaglomerados”, ou seja, massas de partículas homogêneas que impedem sua soltura ou desgarramento como acontece com as microhíbridas.

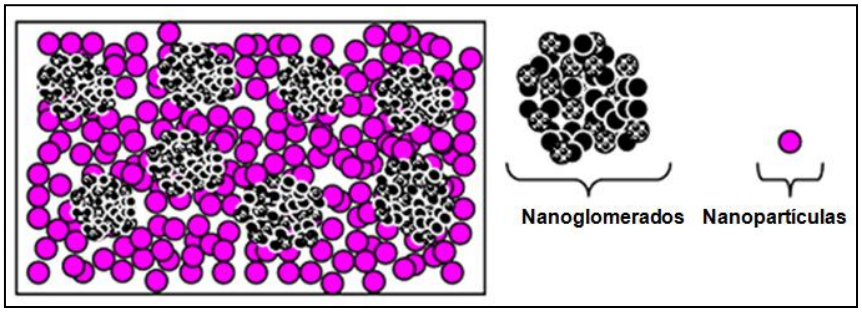


Fig3. Representação nanoglomerados.Fonte:
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000300026

As partículas de carga esféricas de dimensões diminutas favorecem a acomodação, pegajosidade durante a manipulação clínica e o polimento e brilho que ganharam muita similaridade ao conseguido com as microparticuladas quando eram usadas como última camada nos trabalhos de excelência ditos imperceptíveis (BARATIERI et al., 2010; BUSATO, 2006; WATANABE, 2009)

Vale ressaltar que: a lisura superficial foi melhorada pelas próprias características estruturais das minúsculas partículas de carga inorgânica. Contudo devemos avaliar que as partículas de carga tendem a dispersar a luz, e tanto a quantidade de conteúdo dessas partículas como o seus tamanhos influenciam. Pequenas partículas de carga têm o espalhamento máximo porque seus tamanhos correspondem a gama de comprimento de onda do fotoiniciador10,34.

O espalhamento de luz produzido pela nanopartícula pode interferir com suas propriedades. A luz é dispersa por suas partículas pequenas e a transmissão de luz é reduzida5 . A presença de aglomerados de nanopartículas com tamanho médio de 0,6 a 1,0 µm, ou seja, com tamanho maior que o menor comprimento de luz visível, que corresponde a 0,4 µm35, possibilita a difração da luz, funcionando também como obstáculo à sua propagação ao longo do material5.

Significando que o fotopolimerizador vai influenciar e muito o desempenho material em pesquisa experiemental Souza e Goncalves et al. 2015, sugerem como resultado que para compensar a redução de moléculas de canforoquinona não atingidas pela luz nas camadas mais profundas de resinas nanoparticuladas, deve-se aumentar o tempo de exposição e/ou a intensidade de energia de luz fornecida pelo aparelho, ou então, trabalhar com menores incrementos de resina.

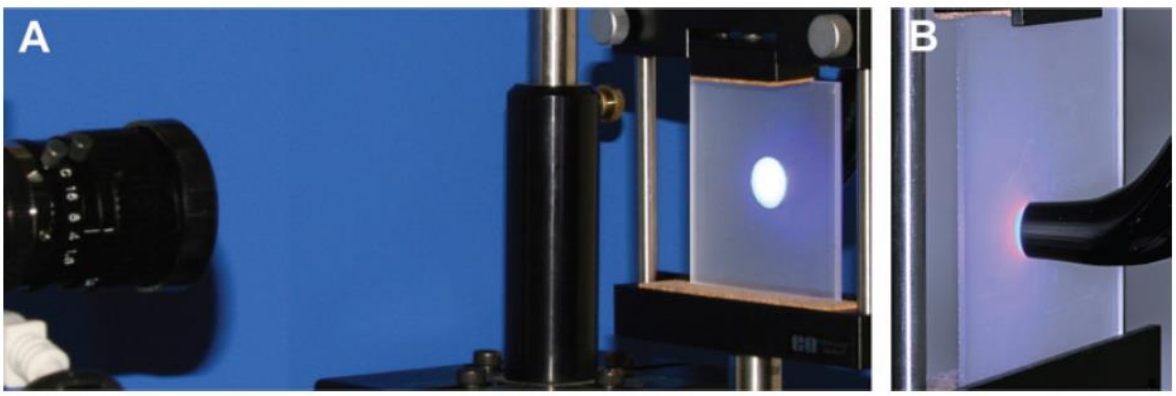


Figura 1: testes para avaliação da luz do fotopolimerizador. A Câmera CCD do analisador de feixe de lente, alvo de vidro difuso e unidade de fotopolimerização (LCU) montada em uma banco óptico mostrando a imagem da saída da LCU na tela. B, o guia de luz contra a superfície do alvo difusivo.

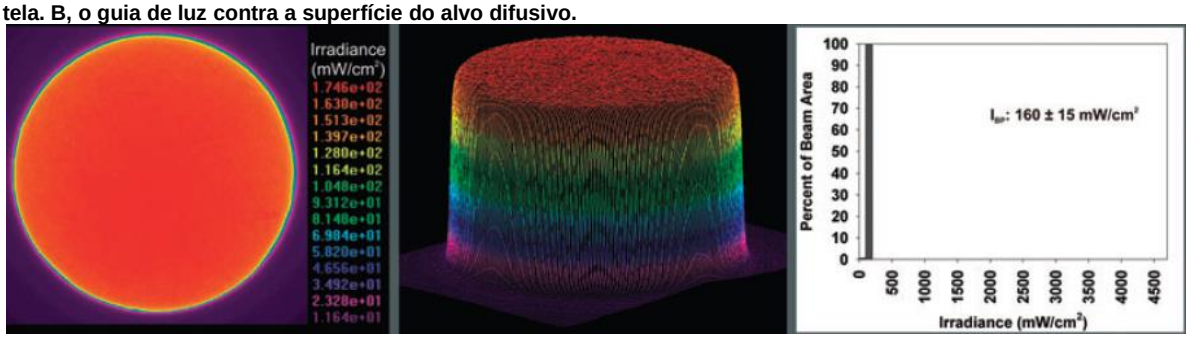


Figura2: Ánalise dos resultados. Vistas 2D e 3D do perfil do feixe a partir da porta de saída de uma esfera integradora (fonte luminosa uniforme) com uma distribuição homogênea de irradiância através do feixe de luz e uma cartola quase perfeita (0,96). O histograma mostra a por cento da área do feixe que fornece a irradiância medida. Observe que o valor Y máximo é 100%, enquanto os valores Y são quatro vezes menores (máx. 25%) nos histogramas mostrados nas

Em relação à influência do tipo de luz sobre a profundidade de polimerização, nesse estudo, a luz LED foi capaz de promover melhor profundidade em todas as resinas testadas.

Na literatura é possível observar resultados diferentes, com valores significativamente inferiores de profundidade quando utilizado o aparelho de LED11,15,36. Uma possível justificativa apontada seria que, devido à luz dos aparelhos de luz halógena possuir espectro luminoso mais amplo, a diminuição na penetração da luz provocada por dispersão de comprimentos de onda mais curtos seria compensado pelos comprimentos de onda mais longos10,11.

Agora começa o impasse o ideal seriam pequenos incrementos e fossem únicos já que testes confirmam o modo de elasticidade e estresse do material se comportariam melhores.

Em cavidades maiores como seria possível fazer a resturação? Por sequencia foi preciso avaliar as indicações das técnicas de conversão dos compositos. Opdam, NJM; Frankenberger,R e Magne P., 2018 apontam técnicas indiretas como capaz de melhorar o grau de conversão, permite o planejamento como enceramento em grandes reabilitações principalmente com término em cemento e permite o melhor o polimento e acabamento nas áreas interproximais.

Conforme relatado anteriormente, as exigências estéticas nos procedimentos restauradores levaram à progressiva substituição das ligas metálicas e das restaurações com amálgama de prata por materiais que atendessem às necessidades dos pacientes.

Novos conceitos de tratamento na Odontologia sempre seguem o advento e o desenvolvimento de novos materiais ou o aperfeiçoamento de materiais já existentes na prática odontológica.

A adição de sílica, quartzo ou vidro com o agente de união silano aperfeiçoou as propriedades físicas e mecânicas de tais materiais.

Segundo Bottino (2002), as resinas compostas diretas, embora não se possa negar suas excelentes qualidades ópticas, revelam certas dificuldades quando se trata do alcance de contornos e pontos de contato, especialmente no que diz respeito aos dentes posteriores, sensibilidade dentinária pós-operatória em razão da contração de polimerização.

O primeiro a desenvolver uma técnica a partir da primeira geração de materiais restauradores resinosos foi Touati (2008), o que gerou grandes expectativas; no entanto, tal técnica rapidamente demonstrou suas limitações clínicas, especialmente em se tratando de onlays que resultaram em fraturas parciais ou totais, agravados por excessivo e rápido desgaste e descoloração.

Consequentemente, a primeira geração de resinas laboratoriais foi abandonada e substituída por restaurações cerâmicas. A evolução das porcelanas feldspáticas e das porcelanas sob pressão, foram reforçadas por leucita e infiltradas por vidro, que privilegiaram as cerâmicas para restaurações indiretas.

Apesar das qualidades das cerâmicas, os procedimentos cerâmicos são sensíveis à técnica, caros e ocasionalmente levam a trincas e fraturas parciais, requerendo uma atenção especial nos procedimentos laboratoriais e clínicos. Preocupados com as limitações das cerâmicas (abrasividade, dificuldade de reparo e friabilidade), intensificou-se a pesquisa por técnicas de restaurações indiretas à base de polímeros (12).

Esses novos materiais, também chamados de polyglass ou cerômeros, são compósitos que tiveram suas propriedades físicas e mecânicas melhoradas graças à incorporação de uma alta quantidade de carga inorgânica (13) e inclusão de monômeros multifuncionais com mais sítios de ligação, aumentando as cadeias de polimerização com cura adicional por calor, pressão e ambientes livres de oxigênio. Nos anos 90, sistemas mais elaborados foram lançados: Artglass® (Heraeus Kulzer®), BelleGlass HP® (SDS, Kerr®), Sculpture® (Pentron Laboratory Technologies®) e Targis® (Ivoclar Vivadent®).

Esses materiais restauradores apresentam resistência à flexão de 120 a 160 MPa, alto percentual em volume de carga inorgânica (aproximadamente 66% de carga inorgânica e 33% de matriz resinosa); mínima contração de polimerização; adesão à estrutura metálica (independente da liga utilizada) e resistência à abrasão semelhante à do esmalte (7).

Em 2001, Mandikos (14) revelou, num estudo sobre dureza e desgaste superficial, que esta geração de resinas indiretas não apresentou melhora nas propriedades de dureza e desgastes quando comparadas com a primeira geração, porém os resultados clínicos avaliados em condições restauradoras são superiores.

Garone Netto *et al.* (15) classificaram as resinas em fotopolimerizáveis com polimerização adicional e com calor e luz. Inicialmente, as restaurações são rapidamente pré-polimerizadas por uma unidade de fotoativação e, a seguir, passam por outra unidade que permite polimerização complementar por luz e calor simultaneamente, alcançando grau de polimerização superior ao dos sistemas simplesmente fotoativados.

BelleGlass HP® (Kerr®) faz parte do grupo dos sistemas fotopolimerizáveis com polimerização adicional por calor sob pressão. Após a fotopolimerização em qualquer aparelho de fotoativação, a restauração é levada a uma unidade que combina a ação do calor com pressão. Particularmente, BelleGlass® utiliza ainda um ambiente de nitrogênio que possibilita ainda maior grau de polimerização da restauração final. Existe ainda outro sistema que proporciona polimerização adicional com calor.

Como nos outros sistemas, a restauração é inicialmente fotopolimerizada em qualquer aparelho ou em uma unidade própria, conforme as recomendações do fabricante e depois é levada a uma unidade que mantém a temperatura em aproximadamente 110°C durante 15 minutos; ou outras medidas de tempo e temperatura que o fabricante determinar.

O Conquest Sculpture® (Jeneric/Pentron®) é um representante desta categoria, tendo sido recentemente introduzido no mercado (15). Ku et al. (16) compararam a resistência à fratura de coroas metalocerâmicas e coroas confeccionadas em cerômeros. Para este estudo, foram confeccionados dez coroas metalocerâmicas (liga de níquel-cromo) e dez coroas de cada tipo de cerômeros (Artglass®, Sculpture® e Targis®), a partir de um análogo em resina com uma redução

incisal de 2 mm e ângulos axiogengival e axioincisal arredondados. Um molde deste dente foi obtido para confecção dos troquéis em níquel cromo.

Cada grupo de cerômero foi preparado, polimerizado e polido de acordo com as instruções do fabricante. Todos os quatro grupos foram cimentados nos troquéis e fixados em blocos de resina. Para o teste, foi utilizada a máquina universal de testes, onde a carga foi diretamente aplicada em um ângulo incisolingual de 130º com o alongo eixo do troquél até a fratura. Os resultados mostraram que as coroas metalocerâmicas apresentam resistência à fratura superior aos três tipos de cerômeros (1317 vs 602N), respectivamente. No entanto, entre os espécimes em cerômero, não houve diferença significativa.

As resinas indiretas de nova geração tiveram suas propriedades físicas melhoradas e, devido a isso, poderiam ser utilizadas com sucesso 410 em coroas de cobertura total. Apesar dessa informação, Suzuki *et al.* (17) relataram que há pouca informação sobre os valores de resistência ao desgaste dessas novas resinas indiretas.

Por isso, os autores se propuseram a avaliar características de desgaste de restaurações de resinas indiretas de sete marcas comerciais diferentes, a saber: Targis®, Artglass®, Solidex®, Sculpture®, Estenia®, Belleglass® e Cristobal +®. Comparando-as entre si e a uma liga áurea do tipo III, concluíram que as resinas apresentaram resistência ao desgaste similar à liga áurea do tipo III utilizada como controle.

Portanto, é importantíssimo avaliar os novos materiais através da analise do elemento finito. Dessa forma, observa-se que as resinas indiretas de segunda geração apresentam boa resistência ao desgaste e não são tão destrutivas aos dentes antagonistas como as cerâmicas.

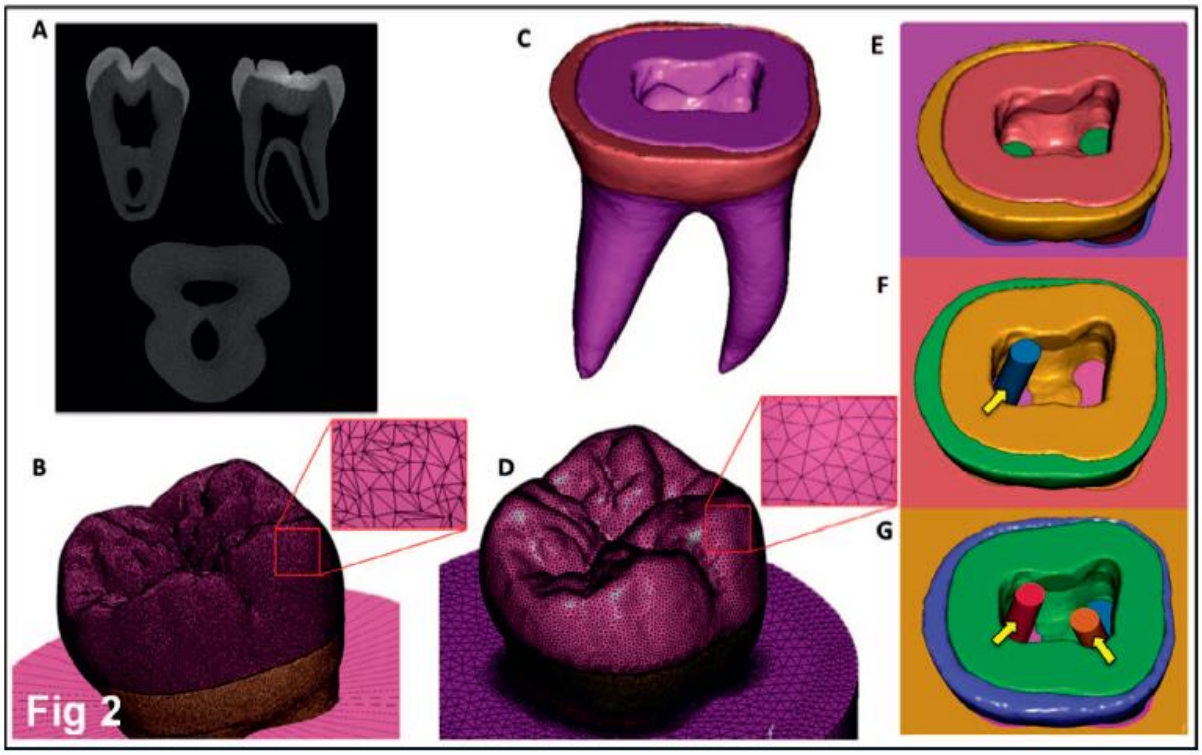


Fig6. Representação da analise de elementos finitos na avaliação sobre estresse em remanecentes dentais tratados endodonticamente.

A estabilidade de cor é um dos fatores mais importantes para o sucesso de qualquer tipo de tratamento que envolva restaurações estéticas. A cor dos materiais estéticos deveria se manter estável por um período de tempo razoável sob as condições de uso na cavidade oral.

Estudo foi realizado para a avaliação da estabilidade de cor de vários sistemas de resinas indiretas de segunda geração (cerômeros), quando submetidos ao envelhecimento artificial acelerado. Para isso, foram utilizados quatro sistemas de resina indireta de nova geração (Artglass®, Zeta®, Targis® e BelleGlass®), um sistema de resina direta (Herculite XRV®) e um controle em porcelana dental (Omega 900®).

Foram confeccionados cinco corpos-de-prova para cada material com 10 mm de diâmetro e 3 mm de espessura. As amostras foram submetidas ao envelhecimento artificial acelerado por um período de 300 horas.

Alterações de cor (ÄE) foram calculadas entre as medidas iniciais e as medições feitas após 150 e 300 horas de envelhecimento artificial acelerado. Depois

de 300 horas de envelhecimento acelerado, todas as resinas indiretas testadas demonstraram estabilidade de cor no limite ou abaixo do nível quantitativo para serem consideradas aceitáveis (18). Zanin (19) avaliou a estabilidade de cor e a rugosidade superfície de três tipos de resinas indiretas de nova geração, depois de submetidas ao processo de envelhecimento artificial acelerado. Doze corpos-de-prova de cada resina foram confeccionados (15 mm de diâmetro e 2 mm de altura). As resinas utilizadas foram: Artglass® (Heraeus Kulzer®), Solidex® (Shofu®), Targis® (Ivoclar Vivadent®).

As primeiras mensurações para o teste de rugosidade de superfície e de espectrofotometria colorimétrica foram realizadas, respectivamente, com Rugosímetro Surfcorder SE 1700 (Kosakalab®) e Espectrofotômetro PCB 6807 (BYK Gardner®), que utiliza a escala CIE L*a*b* para determinação da cor.

As amostras foram submetidas ao processo de envelhecimento artificial acelerado por 384 horas e após esse período foram novamente submetidas ao processo de leitura de cor e de rugosidade. A estabilidade de cor foi determinada pela diferença (ÄE) entre coordenadas L*a* e b* obtidas das amostras antes e após o envelhecimento.

Os resultados foram submetidos à ANOVA (Tukey) e mostraram que todas as resinas apresentaram alterações de cor, sem significância estatística ($p>0,05$). A resina Solidex® foi a que apresentou maior valor de alteração de cor (ÄE=4,31) e que apresentou um padrão de rugosidade (Ra=0,079) estatisticamente diferente das resinas Art-Glass® (Ra=0,141) e Targis (Ra=0,124)

3.3 A Evolução das resinas compostas indiretas

A escolha entre os diferentes tipos de materiais restauradores continua sujeita a vantagens, desvantagens e características próprias dos mesmos. As exigências estéticas nos procedimentos restauradores levaram à progressiva substituição das ligas metálicas e das restaurações com amálgama de prata por materiais que atendessem às necessidades estéticas dos pacientes.

Novos conceitos de tratamento na Odontologia sempre seguem o advento e o desenvolvimento de novos materiais ou o aperfeiçoamento de materiais já existentes na prática odontológica.

Um novo conceito sozinho não pode alterar técnicas de tratamento tão fortemente como o surgimento de um novo material. Grande avanço nos materiais à base de polímeros foi o desenvolvimento da resina Bis-GMA e a adição de agentes de ligação cruzada.

A adição de sílica, quartzo ou vidro com o agente de união silano aperfeiçoou as propriedades físicas e mecânicas de tais materiais (8, 9). Segundo Bottino (10), as resinas compostas diretas, apesar de suas ótimas qualidades ópticas, apresentam dificuldades para obtenção de contornos e pontos de contato, principalmente em relação aos dentes posteriores, além de sensibilidade dentinária pós-operatória como resultado da contração de polimerização.

Touati (11) foi o primeiro a desenvolver uma técnica com a primeira geração de materiais restauradores resinosos, Dentacolor® (Kulzer SR®) e o Isosit® (Ivoclar®). Esses materiais geraram grandes expectativas, porém, logo demonstraram suas limitações clínicas, particularmente para onlays e inlays, resultando em fraturas parciais ou totais, com excessivo e rápido desgaste e extrema descoloração.

Com isso, a primeira geração de resinas laboratoriais foi gradualmente abandonada e substituída por restaurações cerâmicas, resultando em fraturas parciais ou totais, com excessivo e rápido desgaste e extrema descoloração, resultando em fraturas parciais ou totais, com excessivo e rápido desgaste e extrema descoloração.

Com isso, a primeira geração de resinas laboratoriais foi gradualmente abandonada e substituída por restaurações cerâmicas. A evolução das porcelanas feldspáticas, seguido das porcelanas sob pressão e reforçadas por leucita e das infiltradas por vidro, difundiram as cerâmicas como escolha para restaurações indiretas.

Apesar das qualidades das cerâmicas, os procedimentos cerâmicos são sensíveis à técnica, caros e ocasionalmente levam a trincas e fraturas parciais, requerendo uma atenção especial nos procedimentos laboratoriais e clínicos.

Preocupados com as limitações das cerâmicas (abrasividade, dificuldade de reparo e friabilidade), intensificou-se a pesquisa por técnicas de restaurações indiretas à base de polímeros (12). Esses novos materiais, também chamados de polyglass ou cerômeros, são compósitos que tiveram suas propriedades físicas e mecânicas melhoradas graças à incorporação de uma alta quantidade de carga inorgânica (13) e inclusão de monômeros multifuncionais com mais sítios de ligação, aumentando as cadeias de polimerização com cura adicional por calor, pressão e ambientes livres de oxigênio.

Na década de 1990, sistemas mais elaborados foram lançados: Artglass® (Heraeus Kulzer®), BelleGlass HP® (SDS, Kerr®), Sculpture® (Pentron Laboratory Technologies®) e Targis® (Ivoclar Vivadent®). Esses materiais restauradores apresentam resistência à flexão de 120 a 160 MPa, alto percentual em volume de carga inorgânica (aproximadamente 66% de carga inorgânica e 33% de matriz resinosa); mínima contração de polimerização; adesão à estrutura metálica (independente da liga utilizada) e resistência à abrasão semelhante à do esmalte (7).

Em 2001, Mandikos (14) revelou, num estudo sobre dureza e desgaste superficial, que esta geração de resinas indiretas não apresentou melhora nas propriedades de dureza e desgastes quando comparadas com a primeira geração, porém os resultados clínicos avaliados em condições restauradoras são superiores.

Garone Netto et al. (15) classificaram as resinas em fotopolimerizáveis com polimerização adicional e com calor e luz. Inicialmente, as restaurações são rapidamente pré-polimerizadas por uma unidade de fotoativação e, a seguir, passam por outra unidade que permite polimerização complementar por luz e calor simultaneamente, alcançando grau de polimerização superior ao dos sistemas simplesmente fotoativados.

BelleGlass HP® (Kerr®) faz parte do grupo dos sistemas fotopolimerizáveis com polimerização adicional por calor sob pressão. Após a fotopolimerização em qualquer aparelho de fotoativação, a restauração é levada a uma unidade que combina a ação do calor com pressão.

Particularmente, BelleGlass® utiliza ainda um ambiente de nitrogênio que possibilita ainda maior grau de polimerização da restauração final. Existe ainda outro sistema que proporciona polimerização adicional com calor. Como nos outros sistemas, a restauração é inicialmente fotopolimerizada em qualquer aparelho ou em uma unidade própria, conforme as recomendações do fabricante e depois é levada a uma unidade que mantém a temperatura em aproximadamente 110°C durante 15 minutos; ou outras medidas de tempo e temperatura que o fabricante determinar.

O Conquest Sculpture® (Jeneric/Pentron®) é um representante desta categoria, tendo sido recentemente introduzido no mercado (15). Ku et al. (16) compararam a resistência à fratura de coroas metalocerâmicas e coroas confeccionadas em cerômeros.

Para este estudo, foram confeccionados dez coroas metalocerâmicas (liga de níquel-cromo) e dez coroas de cada tipo de cerômeros (Artglass®, Sculpture® e Targis®), a partir de um análogo em resina com uma redução incisal de 2 mm e ângulos axiogengival e axioincisal arredondados. Um molde deste dente foi obtido para confecção dos troqueis em níquel cromo.

Cada grupo de cerômero foi preparado, polimerizado e polido de acordo com as instruções do fabricante. Todos os quatro grupos foram cimentados nos troqueis e fixados em blocos de resina.

Apesar dessa informação, Suzuki *et al.* relataram Para o teste, foi utilizada a máquina universal de testes, onde a carga foi diretamente aplicada em um ângulo inciso lingual de 130º com o alongo eixo do troquel até a fratura.

Os resultados mostraram que as coroas metalocerâmicas apresentam resistência à fratura superior aos três tipos de cerômeros (1317 vs 602N), respectivamente.

No entanto, entre os espécimes em cerômero, não houve diferença significativa. As resinas indiretas de nova geração tiveram suas propriedades físicas melhoradas e, devido a isso, poderiam ser utilizadas com sucesso em coroas de cobertura total.

Há pouca informação sobre os valores de resistência ao desgaste dessas novas resinas indiretas. Por isso, os autores se propuseram a avaliar características de desgaste de restaurações de resinas indiretas de sete marcas comerciais

diferentes, a saber: Targis®, Artglass®, Solidex®, Sculpture®, Estenia®, Belleglass® e Cristobal +®.

Comparando-as entre si e a uma liga áurea do tipo III, concluíram que as resinas apresentaram resistência ao desgaste similar à liga áurea do tipo III utilizada como controle. Dessa forma, observa-se que as resinas indiretas de segunda geração apresentam boa resistência ao desgaste e não são tão destrutivas aos dentes antagonistas como as cerâmicas. A estabilidade de cor é um dos fatores mais importantes para o sucesso de qualquer tipo de tratamento que envolva restaurações estéticas. A cor dos materiais estéticos deveria se manter estável por um período de tempo razoável sob as condições de uso na cavidade oral.

Estudo foi realizado para a avaliação da estabilidade de cor de vários sistemas de resinas indiretas de segunda geração (cerômeros), quando submetidos ao envelhecimento artificial acelerado. Para isso, foram utilizados quatro sistemas de resina indireta de nova geração (Artglass®, Zeta®, Targis® e BelleGlass®), um sistema de resina direta (Herculite XRV®) e um controle em porcelana dental (Omega 900®). Foram confeccionados cinco corpos-de-prova para cada material com 10 mm de diâmetro e 3 mm de espessura.

As amostras foram submetidas ao envelhecimento artificial acelerado por um período de 300 horas. Alterações de cor (ÄE) foram calculadas entre as medidas iniciais e as medições feitas após 150 e 300 horas de envelhecimento artificial acelerado.

Depois de 300 horas de envelhecimento acelerado, todas as resinas indiretas testadas demonstraram estabilidade de cor no limite ou abaixo do nível quantitativo para serem consideradas aceitáveis.

Zanin avaliou a estabilidade de cor e a rugosidade superfície de três tipos de resinas indiretas de nova geração, depois de submetidas ao processo de envelhecimento artificial acelerado.

Doze corpos-de-prova de cada resina foram confeccionados (15 mm de diâmetro e 2 mm de altura). As resinas utilizadas foram: Artglass® (Heraeus Kulzer®), Solidex® (Shofu®), Targis® (Ivoclar Vivadent®).

As primeiras mensurações para o teste de rugosidade de superfície e de espectrofotometria colorimétrica foram realizadas, respectivamente, com Rugosímetro Surfcorder SE 1700 (Kosakalab®) e Espectrofotômetro PCB 6807 (BYK

Gardner®), que utiliza a escala CIE L*a*b* para determinação da cor. As amostras foram submetidas ao processo de envelhecimento artificial acelerado por 384 horas e após esse período foram novamente submetidas ao processo de leitura de cor e de rugosidade. A estabilidade de cor foi determinada pela diferença (ÄE) entre coordenadas L*a* e b* obtidas das amostras antes e após o envelhecimento. Os resultados foram submetidos à ANOVA (Tukey) e mostraram que todas as resinas apresentaram alterações de cor, sem significância estatística (p>0,05). A resina Solidex® foi a que apresentou maior valor de alteração de cor (ÄE=4,31) e que apresentou um padrão de rugosidade (Ra=0,079) estatisticamente diferente das resinas Art-Glass® (Ra=0,141) e Targis (Ra=0,124) (p

Com isso, a primeira geração de resinas laboratoriais foi gradualmente abandonada e substituída por restaurações cerâmicas. A evolução das porcelanas feldspáticas, seguido das porcelanas sob pressão e reforçadas por leucita e das infiltradas por vidro, difundiram as cerâmicas como escolha para restaurações indiretas.

Apesar das qualidades das cerâmicas, os procedimentos cerâmicos são sensíveis à técnica, caros e ocasionalmente levam a trincas e fraturas parciais, requerendo uma atenção especial nos procedimentos laboratoriais e clínicos.

Preocupados com as limitações das cerâmicas (abrasividade, dificuldade de reparo e friabilidade), intensificou-se a pesquisa por técnicas de restaurações indiretas à base de polímeros.

Esses novos materiais, também chamados de polyglass ou cerômeros, são compósitos que tiveram suas propriedades físicas e mecânicas melhoradas graças à incorporação de uma alta quantidade de carga inorgânica e inclusão de monômeros multifuncionais com mais sítios de ligação, aumentando as cadeias de polimerização com cura adicional por calor, pressão e ambientes livres de oxigênio.

Nos anos 90, sistemas mais elaborados foram lançados: Artglass® (Heraeus Kulzer®), BelleGlass HP® (SDS, Kerr®), Sculpture® (Pentron Laboratory Technologies®) e Targis® (Ivoclar Vivadent®). Esses materiais restauradores apresentam resistência à flexão de 120 a 160 MPa, alto percentual em volume de carga inorgânica (aproximadamente 66% de carga inorgânica e 33% de matriz resinosa); mínima contração de polimerização; adesão à estrutura metálica (independente da liga utilizada) e resistência à abrasão semelhante à do esmalte (7).

Em 2001, Mandikos (14) revelou, num estudo sobre dureza e desgaste superficial, que esta geração de resinas indiretas não apresentou melhora nas propriedades de dureza e desgastes quando comparadas com a primeira geração, porém os resultados clínicos avaliados em condições restauradoras são superiores. Garone Netto *et al* classificaram as resinas em fotopolimerizáveis com polimerização adicional e com calor e luz. Inicialmente, as restaurações são rapidamente pré-polimerizadas por uma unidade de fotoativação e, a seguir, passam por outra unidade que permite polimerização complementar por luz e calor simultaneamente, alcançando grau de polimerização superior ao dos sistemas simplesmente fotoativados.

BelleGlass HP® (Kerr®) faz parte do grupo dos sistemas fotopolimerizáveis com polimerização adicional por calor sob pressão. Após a fotopolimerização em qualquer aparelho de fotoativação, a restauração é levada a uma unidade que combina a ação do calor com pressão.

Particularmente, BelleGlass® utiliza ainda um ambiente de nitrogênio que possibilita ainda maior grau de polimerização da restauração final. Existe ainda outro sistema que proporciona polimerização adicional com calor

Como nos outros sistemas, a restauração é inicialmente fotopolimerizada em qualquer aparelho ou em uma unidade própria, conforme as recomendações do fabricante e depois é levada a uma unidade que mantém a temperatura em aproximadamente 110°C durante 15 minutos; ou outras medidas de tempo e temperatura que o fabricante determinar.

O Conquest Sculpture® (Jeneric/Pentron®) é um representante desta categoria, tendo sido recentemente introduzido no mercado. Ku *et al.* compararam a resistência à fratura de coroas metalocerâmicas e coroas confeccionadas em cerômeros.

Para este estudo, foram confeccionadas dez coroas metalocerâmicas (liga de níquel-cromo) e dez coroas de cada tipo de cerômeros (Artglass®, Sculpture® e Targis®), a partir de um análogo em resina com uma redução incisal de 2 mm e ângulos axiogengival e axioincisal arredondados.

Um molde deste dente foi obtido para confecção dos troqueis em níquel cromo. Cada grupo de cerômero foi preparado, polimerizado e polido de acordo com as instruções do fabricante.

Todos os quatro grupos foram cimentados nos troqueis e fixados em blocos de resina. Para o teste, foi utilizada a máquina universal de testes, onde a carga foi diretamente aplicada em um ângulo inciso lingual de 130º com o alongo eixo do troquel até a fratura.

Os resultados mostraram que as coroas metalocerâmicas apresentam resistência à fratura superior aos três tipos de cerômeros (1317 *vs* 602N), respectivamente. No entanto, entre os espécimes em cerômero, não houve diferença significativa. As resinas indiretas de nova geração tiveram suas propriedades físicas melhoradas e, devido a isso, poderiam ser utilizadas com sucesso 410 em coroas de cobertura total.

Apesar dessa informação, Suzuki *et al.* relataram que há pouca informação sobre os valores de resistência ao desgaste dessas novas resinas indiretas. Por isso, os autores se propuseram a avaliar características de desgaste de restaurações de resinas indiretas de sete marcas comerciais diferentes, a saber: Targis®, Artglass®, Solidex®, Sculpture®, Estenia®, Belleglass® e Cristobal +®.

Comparando-as entre si e a uma liga áurea do tipo III, concluíram que as resinas apresentaram resistência ao desgaste similar à liga áurea do tipo III utilizada como controle.

Dessa forma, observa-se que as resinas indiretas de segunda geração apresentam boa resistência ao desgaste e não são tão destrutivas aos dentes antagonistas como as cerâmicas.

A estabilidade de cor é um dos fatores mais importantes para o sucesso de qualquer tipo de tratamento que envolva restaurações estéticas. A cor dos materiais estéticos deveria se manter estável por um período de tempo razoável sob as condições de uso na cavidade oral.

O Estudo foi realizado para a avaliação da estabilidade de cor de vários sistemas de resinas indiretas de segunda geração (cerômeros), quando submetidos ao envelhecimento artificial acelerado. Para isso, foram utilizados quatro sistemas de resina indireta de nova geração (Artglass®, Zeta®, Targis® e BelleGlass®), um sistema de resina direta (Herculite XRV®) e um controle em porcelana dental (Omega 900®).

Foram confeccionados cinco corpos-de-prova para cada material com 10 mm de diâmetro e 3 mm de espessura. As amostras foram submetidas ao envelhecimento artificial acelerado por um período de 300 horas.

Alterações de cor (ÄE) foram calculadas entre as medidas iniciais e as medições feitas após 150 e 300 horas de envelhecimento artificial acelerado. Depois de 300 horas de envelhecimento acelerado, todas as resinas indiretas testadas demonstraram estabilidade de cor no limite ou abaixo do nível quantitativo para serem consideradas aceitáveis.

Zanin avaliou a estabilidade de cor e a rugosidade superfície de três tipos de resinas indiretas de nova geração, depois de submetidas ao processo de envelhecimento artificial acelerado.

Doze corpos-de-prova de cada resina foram confeccionados (15 mm de diâmetro e 2 mm de altura), tendo sido utilizadas as seguintes resinas: Artglass® (Heraeus Kulzer®), Solidex® (Shofu®), Targis® (Ivoclar Vivadent®).

Para o teste de rugosidade de superfície e de espectrofotometria colorimétrica foram realizadas em primeira instância, com Rugosímetro Surfcorder SE 1700 (Kosakalab®) e Espectrofotômetro PCB 6807 (BYK Gardner®), que utiliza a escala CIE L*a*b* para determinação da cor.

Inicialmente, as amostras se submeteram ao processo de envelhecimento artificial acelerado por trezentos e oitenta e quatro horas, após o qual foram novamente submetidas ao processo de leitura de cor e de rugosidade. Já a estabilidade de cor foi determinada pela diferença (ÄE) entre coordenadas L*a* e b* obtidas das amostras antes e após o envelhecimento.

Os resultados foram analisados e comparados, demonstrando que todas as resinas apresentaram alterações de cor, com baixa significância ($p>0,05$, sendo que a resina que apresentou maior valor de alteração de cor (ÄE=4,31) e que apresentou um padrão de rugosidade (Ra=0,079) estatisticamente diferente das resinas Art-Glass® (Ra=0,141) e Targis (Ra=0,124) foi a resina Solidex®.

4 DISCUSSÃO

A introdução de compósitos na odontologia representaram o marco referencial na mudança de paradigmas acerca da propriedade adesiva do material à superfície do esmalte e da dentina, tendo representado um grande avanço na clínica odontológica, e, consequentemente, em uma preparação mais conservadora da cavidade, preservando os recursos naturais da estrutura dental (MANFIO, 2006).

Uma alternativa às restaurações de porcelana, quando se leva em alta conta o fator econômico, pode vir a ser a restauração semidireta de resina composta, que busca o restabelecimento da forma, função e estética dentária.

É necessário discutir o motivo da utilização da resina composta convencional para a técnica alternativa, pois geram inúmeros os pontos de preocupação, especialmente se usado de forma direta e em dentes posteriores (MANFIO, 2006).

Assim, quando se optar pela restauração de resina composta, direta ou indireta, torna-se difícil determinar o limite exato ao optar por uma ou outra, ou seja, deve-se atentar sobre: quanto maior a extensão do preparo, maior a dificuldade em restaurar pela técnica direta (LEINFELDER, 2005).

Para retomar as características da estrutura perdida, a técnica semidireta de resina composta é mais indicada, em virtude de um melhor controle de polimerização e menor tensão intercuspídea.

Além disso, ocorre menor infiltração, com melhor adaptação marginal, otimização do acabamento e do polimento, sendo mais fácil de confeccionar por ser manuseado fora da cavidade bucal, imprimindo melhor contorno anatômico e relação de contatos proximais, melhor estabilidade de cor, maior grau de conversão de polimerização, melhor qualidade física e química o que confere maior resistência à peça, facilidade de caracterização e relação custo x benefício mais positiva. (GALAFASSI *et al,* 2006).

Acresça-se a facilidade de adaptação da margem subgengival decorrente de uma melhor visualização da margem do preparo no modelo de silicone, diminuindo a contaminação ao fazer a construção. O molde de silicone facilita a construção da peça, pois seu manuseio se torna mais prático assim como é favorecida sua confecção, isto quando comparado ao modelo de gesso cuja cura é mais lenta e exigir troquelamento. (ALMEIDA, 2005; CONCEIÇÃO *et al.,* 2012)

Por ser produzida fora da cavidade bucal, além do aumento da fotopolimerização, também, esta peça pode ser submetida a um processo adicional de polimerização, que melhora as propriedades da resina e os efeitos da contração de polimerização dentro da cavidade, pois, há maior conversão de monômeros em polímeros.

O ciclo de autoclave pode ser utilizado para complementar a polimerização de compósitos, uma vez que o método fornece calor e pressão para as incrustações. Outra alternativa pós cura seria a utilização de micro-ondas. (LEINFELDER, 2005).

Alguns estudos demostraram a utilização de resinas diretas com ou sem polimerização adicional, em restaurações indiretas ou semidiretas, sendo favoráveis, na maioria das situações, e não influenciando seu desempenho quando comparada com as restaurações diretas. (ALMEIDA, 2005; COELHO-DE-SOUZA, 2006).

No entanto, o cirurgião dentista deve compreender as vantagens e as limitações, pois o sucesso depende das propriedades do material e da seleção correta do caso, do esmero na aplicação da técnica e dos hábitos do paciente, uma vez queque se os considere, a priori, profundamente relacionados à sensibilidade da técnica e associados à minuciosa seleção de casos (MANFIO, 2006).

Desde sempre, tem se buscado uma forma de satisfazer às necessidades estéticas e funcionais dos pacientes, procurando uma melhora da saúde bucal sempre procurando conhecer a pessoa como um todo no sentido de planejar uma tratamento adequado às suas ne cessidades individuais.

Sempre a partir de determinados parâmetros como o conceito de estética do paciente, educação, padrão sócioeconômico, ambientes em que residiram, dentição, suporte ósseo e movimentos mandibulares fatores imprescindíveis para traçar um bom plano de trabalho. Não casualmente, depara-se com perda acentuada de estrutura, inviabilizando os procedimentos diretos.

A Odontologia tem lançado mão de materiais alternativos e, cada vez mais vem se utilizando das resinas compostas para a executar restaurações indiretas para dentes posteriores do tipo inlay\onlay.

Uma das razões para esta tendência é devido a dureza das porcelanas ser superior à do dente, agravado pelo fato de que o ajuste oclusal das inlays/onlays somente ser realizado após a sua cimentação, o que retiraria a camada de glase desta

porcelana, dificultando o seu polimento e a tornando-as ásperas, aumentando o seu potencial de desgaste dos dentes antagonistas.

Outra qualidade é que o modulo de elasticidade da resina composta indireta é semelhante à dentina, enquanto o das porcelanas é de cinco vezes maior. Como as restaurações são apoiadas em dentina, fratura em pequenas espessuras. materiais que apresentam módulo de elasticidade alto, em relação ao da dentina estão sujeitos. Outro fator é que as resinas compostas diretas não oferecem resistência suficiente ao desgaste, com uma técnica restauradora sensível e dificuldade de adaptação marginal, contatos e contornos proximais deficientes, polimento e textura superficial.

Estas também são limitadas em relação a: oclusão(que em urna restauração defeituosa pode levar a movimentações ou extrusões, gerando contatos prematuros); anatomia, polimento (facilitando o depósito de placa). A adesão ao substrato dentindrio é dificultada, podendo haver presença de microinfiltração marginal e a contração de polimerização leva a uma aproximação das cúspides, resultando em fratura com a incidência de cargas oclusais.

Estas contraindicações são em parte compensadas com o uso das restaurações indiretas. As restaurações de resina composta têm suas limitações que as contra indicam diante de cavidades médias ou extensas pelas dificuldades técnicas ou limitações do próprio material.

Um maior volume de material gera dificuldade de adaptação à cavidade, bem como de contornos anatômicos e procedimentos de polimento e acabamento. Também os contatos oclusais adequados para a estabilização do dente na arcada são precários gerando movimentações do próprio dente ou os contíguos e antagonistas.

Isto predispõe a desarmonias oclusais com consequentes contatos prematuros. Além disso, temos problemas com o próprio material, corno o controle de contração de polimerização que provoca uma diminuição do volume do material quando sua passagem de pasta para sólido.

As consequências são funestas podendo romper a adesão, gerar microinfiltração marginal, aproximar as cúspides, propiciar a formação de microfendas.

Estes materiais usam uma técnica de dupla polimerização com um continuado endurecimento térmico e cura em fornos especiais, fornecidos por alguns fabricantes. Uma vez a restauração indireta polimerizada é fixada adesivamente.

Como as restaurações são translúcidas, elas adquirirão parte da tonalidade original do dente, propiciando aparência mais natural na interface dente-restauração.

Neste sentido, optar por usar resina composta indireta, direta ou semi-direta em dentes posteriores, está na razão direta entre uma avaliação efetiva das condições intrabucais, além das condições do dente a ser restaurado X tempo e custo.

5 CONCLUSÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso apresentado fundamentou-se em uma revisão de literatura importante, sendo direcionado para clínicos, ao se considerar a crescente busca por tratamentos mais estéticos pelos pacientes, o que tem, consequentemente, levado o odontólogo a se preocupar e pesquisar sobre a eficácia dos materiais, menor tempo clínico entre consultas e efetividade a longo prazo, em relação ao tratamento executado.

Consequentemente, têm se acirrado pesquisas e interesse no sentido de novos materiais e técnicas que viabilizem maior segurança e efetividade a partir do planejamento.

Portanto, justifica-se analisar e avaliar os sistemas no mercado, suas principais indicações, inclusive um protocolo onde conste a sequência de procedimentos clínicos.

Priorizou-se o estudo das resinas compostas pelo fato de apresentarem um certo grau de evolução de material e baixo custo para o cotidiano da clínica, uma vez que suas propriedades quando utilizadas sob um padrão de máxima excelência pode agilizar o processo restaurador, associados às técnicas indiretas e semi diretas no consultório.

Atualmente tem se discutido o biomimetismo, em razão da evolução das resinas aliada à experiência técnica do cirurgião dentista podendo, inclusive, alcançar a perfeição estética.

Pode-se afirmar que o ponto crucial para tal alcance foi o alto investimento em estudos e pesquisas, tanto em relação ao material, como também a relação clínica estabelecida com o sistema ortogmático.

Com efeito, para ser utilizado um material restaurador com maior rigidez exige-se como contrapartida levar em alta conta, o ligamento periodontal, exigindo do clínico avaliar criteriosamente forma de planejar ao escolher o material que vai reconstruir aquele elemento, ou parte dele, no sentido de restabelecer tanto a estética quanto à adequada função do sistema.

A técnica indireta ou semidireta em resinas compostas associadas de modo geral, fazem uso de sistemas de polimerização para o alcance de uma resistência flexural superior, envolvendo o mínimo possível de contração de polimerização, além

de um nível de desgaste similar ao esmalte do dente com tonalidade mais estável na cor se utilizados de acordo com as recomenadações dos fabricantes e mais importantes aceitam reparos de forma direta em pequenas fraturas.

Consequentemente, os novos sistemas restauradores em resina indireta são particularmente bem sucedidos em “veneers”, coroas unitárias sem metal, restaurações oclusais, “inlays”, “onlays”, adesivas “metal-free” e, particularmente em restaurações estéticas posteriores, quando era classicamente contraindicado o seu uso.

Vale ressaltar que a técnica semidireta de resina composta, similarmente às técnicas indiretas, se baseia na realização do trabalho fora da cavidade bucal e sobre um modelo de silicone ou de gesso, facilitando sobremaneira o trabalho do dentista, atribuindo melhora estética e funcional da peça.

Ou seja, a realização de restaurações semidiretas de resina composta são alternativas satisfatórias de tratamento quando se almeja a função estética e a relação custo *x* benefício, ao se considerar que em uma única sessão, pode-se realizar o preparo e a cimentação, dispensando a confecção de provisório e uma nova intervenção anestésica.

Pelo estudo desenvolvido, conclui-se que a busca pela estética das restaurações e seu incremento, têm impulsionado crescentemente o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de materiais que atendam a estes requisitos. Portanto, as resinas indiretas vem se tornando a melhor alternativa para conservar e manter funcional o reestabelecimento protético o que abrange, desde elementos unitários até pequenos espaços com ausência de elemento.

REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, A. M. L. **Diferentes métodos de otimização da polimerização de resinas compostas de uso direto.** Tese (doutorado) Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005**Nenhuma entrada de índice de ilustrações foi encontrada.**.
2. ANUSAVICE KJ. **Reducing the failure potential of ceramic-based restorations. Metal-ceramic crowns and bridges**. Gen Dent. 1996; pt. 1. 44:492-494.
3. ANUSAVICE KJ. **Reducing the failure potential of ceramic-based restorations. Ceramic inlays, crowns, veneers, and bridges**. Gen Dent. 1997; pt. 2. 5:30-35.
4. AROSSI, G.A. et al. **Polimerização complementar em autoclave, microondas e estufa de um compósito restaurador direto**. Revista Odonto Ciência,Fac. Odonto/PUCRS, v. 22, n. 56, abr./jun. 2007.
5. BARATIERI, L. N. et al. **Odontologia Restauradora:** Fundamentos e Técnicas. Vol. 1 e 2. São Paulo: Santos, 2011.
6. BARATIERI, L.N. **Restaurações Indiretas com Resinas Compostas (inlay/onlay**). In: BARATIERI, L.N. et al.Odontologia Restauradora – Fundamentos e Possibilidades. São Paulo: Livraria Santos, 2001, p. 525-44.
7. BOTTINO MA. **Estética em reabilitação oral metal free.** São Paulo: Artes Médicas; 2002.
8. BOWEN, R. L. **Properties of a sílica-reinforced polymer for dental restorations**. J. Am Dent Assoc, v. 66; p 57-64, 1963. BURKE, F. J. et al. Current status and rationale for composite inlays and onlays.Br Dent J, v. 170; n. 7; p. 269-273, 1991.
9. BUSATTO, A. L. S.; BARBOSA, A. N.; BALDISSERA, M. R. A. **Restaurações indiretas em dentes posteriores com resinas composta**s. In: Dentística, Restaurações em Dentes Posteriores. cap.12, São Paulo: Artes Médicas, 1996, p.253- 269.
10. CHAIM, M. C.; BARATIERI, L. N. **Restaurações indiretas de resina composta em dentes posteriores.** In: CHAIM, M.C.; BARATIERI, L.N. Restaurações estéticas com resina composta em dentes posteriores. São Paulo: Artes Médicas, 1998, p.131-168.
11. COELHO, J. C. B. et al. **Efeito de restaurações adesivas indiretas em cerâmica e cerômero na resistência à fratura de estruturas dentais.** PCL, Curitiba, v.6, n.29, p.33-40, 2004.
12. COELHO-DE-SOUZA, F. H.; **Efeito da técnica restauradora, do tipo de preparo e do envelhecimento de restaurações de resina composta sobre a resistência à fratura dental, resistência adesiva e vedamento marginal**. Tese (doutorado) Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2006.
13. CONCEIÇÃO, E. N. et al.; **Dentística:** Saúde e Estética. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
14. CONCEIÇÃO, E. N. et al**.; Visão Horizontal**: Odontologia Estética para Todos. Vol. 1 e 2. 1ed. Maringá: Dental Press, 2012.
15. CONDON JR, FERRACANE JL. **Evaluation of composite wear with a new multi-mode oral wear simulator.** Dent Mat.1996; 12:218-226.
16. DE MUNCK, J. et al. **A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue:** methods and results. JDent Rest, Washington, v.84, n.2, p.118- 132, 2005.

17. DONLY KJ, JENSEN ME, TRIOLO P, CHAN D. **A clinical comparison of resin composite inlay and onlay posterior restorations and cast-gold restorations at 7 years.** Quintessence Int. 1999; 30:163.
18. DOUGLAS RD. **Precision of in vivo colorimetric assessments of teeth.** J Prosthet Dent. 1997; 77:464-470.
19. FERREIRA, F. M., et al. **Restauração semi-direta com resina composta em molar decíduo**: relato de caso clínico. Arquivos em Odontologia, v.40, n.4, p. 287-386, out./dez., Belo Horizonte, 2004.
20. FILTER, V.P. *et al.* **Restauração semi-direta associada a um retentor intrarradicular em dente anterior.** Revista Dentística Online, Ano 10, n 21, abr/jun., 2011.
21. FONTANA, A. C. D. **Restaurações indiretas de resina composta Inlay/Onlay**. Monografia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.
22. FREITAS, C.. R. B. *et al*. **Resistance to maxillary premolar fractures after restoration of class lipreparations with resin composit or ceromer**. Quintessence Int, Berlin, v.33, n.8, p. 589- 594, 2002.
23. FUHRER N. **Restoring posterior teeth with a novel indirect composite resin system**. J Esthet Dent.1997; 9:124-130.
24. GALAFASSI, A. *et al*. **Análise da influência de três métodos de pós-polimerização sobre a resistência à flexão de um compósito de uso clínico**. Rev Dental Press Estét, Maringá, v. 3, n. 3, p. 37-42, jul./ago./set. 2006.
25. GARCÊS, J.F. **Técnica semi-direta para restauração de dente posterior**: uma opção de tratamento. Apresentação científica Congresso 2011.
26. GARONE NETTO N, STEAGALL L, GARONE FILHO W. **In vitro study of adhesion of resins to dentin**. Rev Fac Odontol São Paulo. 1973; 11:181-188.
27. HIGASHI, C. *et al***. Estágio atual das resinas indiretas.** In: Pro-odonto/ Estetica - Programa de Atualização em Odontologia Estética. ciclo 1 – módulo 2 p.1-48. 2007
28. HIRATA, R. **Inlays e onlays em resina composta laboratorial e porcelana**: caso e sequência clínica para execução. J. B. C. - J Bras Clin Odontol, v. 2, n. 7, p.72-9. 1998.
29. HIRATA, R. **Onlays técnica direta/indireta:** uma forma de trabalho. In: BARATIERI, L. N. Soluções Clínicas. 1ed. Florianópolis: Ponto. 2008; 295-309.
30. HIRATA, R. TIPS – **Dicas em odontologia estética.** São Paulo (SP): Artes Médicas; 2011.
31. HIRATA, R.; HIGASHI, C.; MASOTTI, A. **Simplificando o uso de resinas compostas em dentes posteriores**. Rev. Dental Press Estét, v. 1, n. 1, p. 18-34, out./Nov./dez. 2004.
32. HIRATA, R.; MAZZETTO, A. H. **Alternativas clínicas de sistemas de resinas compostas laboratoriais:** quando e como usar. J. B. C.-J Bras Clin Est Odontol, v.4, n.19, 2000.
33. IMPARATO, J. P. C., *et al*. **Reconstrução de molares decíduos através da técnica restauradora indireta com resina composta**: acompanhamento clínico e radiográfico de 2 anos. RPG, v. 5, p. 133-137, 1998.
34. JUNIOR, A. M. B.; **Inlay, onlay e overlay de resina composta**. Florianópolis, 2001.
35. KONO, T. T. L. D. V.; **Restaurações indiretas posteriores com resina composta** – relato de caso clínico. Monografia, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP, Piracicaba, 2008.

36. KU CW, PARK SW, YANG HS. **Comparison of the fracture strengths of metal-ceramic crowns and three ceromer crowns.** J Prosthet Dent. 2002; 88:170-175.
37. KUKRER, D, et al. A prospective clinical inlays: results up to 53 months. Int J Prosthodont, v. 17, n. 1, p. 17-23, 2004
38. LACY AM. **A critical look at posterior composite restorations**. J Am Dent Assoc. 1987; 114:357-362.
39. LEINFELDER, K. F. **Indirect posterior composite resins**. Compend Contin Educ Dent, v. 26, n. 7, p. 495-503, 2005.
40. MANDIKOS MN, MCGIVNEY GP, DAVES, E, BUSH, PJ, CARTE MA. **Comparison of the wear resistance and hardness of indirect composite resins.** J Prosthet Dent. 2001; 88:386-395.
41. MANFIO, A. P. *et al*. Coroa Total de Resina Composta: Procedimento Alternativo na Reconstrução do Elemento Dental. RGO, P. Alegre, v. 54, n. 1, p. 27-30, jan./mar. 2006. MICHELON, C. *et al*. **Restaurações diretas de resina composta em dentes posteriores** – considerações atuais e aplicação clínica. RFO, v. 14, n. 3, p. 256-261, set/dez 2009.
42. MIRANDA, C. B. *et al.* **Resistência a fratura de pré- molares restaurados com resina composta direta e indireta**. J Bras Dent Estet, Curitiba, v.2, n.6, p. 133-139, abr/jun. 2003.
43. MIYASHITA E, FONSECA AS. **Odontologia e estética**: o estado da arte. São Paulo: Artes Médicas; 2004.
44. NANDINI, S. **Indirect resin composites**.J Conserv Dent, v. 13, n. 4, p. 184–194, Out-Dez, 2010.
45. RANK, R. C. I. C. *et al.* **Técnica restauradora semi-direta extra-bucal de molar decíduo em única sessão**. (Acompanhamento clínico e radiográfico de 2 anos). Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, v. 9, n. 4, p. 15-20, set./dez. 2003.
46. SANTANA, I. L., *et al.* **Inlays/Onlays em resina composta direta tratadas termicamente** Parte I: descrição da técnica. Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde, São Luis - MA, v. 12, n. 3, p. 76-81, 2010.
47. SOARES, C. J. *et al*. **Fracture resistance of teeth restored with indirect-composite and ceramic inlay systems**. Quintessence Int, Berlin, v. 35, n. 4, p. 281-286, 2004.
48. SPREAFICO, R. C., *et al.* **Clinical performance and marginal adaptation of class II direct and semidirect composite restorations over 3.5 years in vivo**. J. Dent, v. 33, p. 499–507, 2005.
49. SUZUKI S, NAGAI E, TAIRA Y, MINEKAKI Y. **In vitro wear of indirect composite restoratives.** J Prosthet Dent. 2002; 88:431-436.
50. TEIXEIRA, R. S., *et al.* **Análise Comparativa da Resistência à Fratura de Pré-molares com Restaurações de Resina Composta Direta e Indireta**. Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre, v. 50, n. 2, p. 22-25, mai./ago., 2009.
51. THORDRUP M, ISIDOR F, HORSTED-BINDSLEV P. **A one-year clinical study of indirect and direct composite and ceramic inlays**. Scand J Dent Res. 1994; 102:186-192.
52. THORDRUP M, ISIDOR F, HORSTED-BINDSLEV P. **A prospective clinical study of indirect and direct composite and ceramic inlays: ten-year results.** Quintessence Int. 2006; 37:139-144.
53. TONIAL, D. **Inlays e Onlays de resina.** TCC (especialização) Dentística da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

54. TONOLLI, G.; HIRATA, R. **Técnica de restauração semi-direta em dentes posteriores** – uma opção de tratamento. Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent, n. 1, p. 90-96, 2010.
55. TOUATI B, AIDAN N. **Second generation laboratory composite resins for indirect restorations**. J Esthet Dent. 1997; 9:108-118.
56. TOUATI B. **Excellence with simplicity in aesthetic dentistry**. Pratc Periodontics Aesthetic Dent. 1997; 7:806-812.
57. TOUATI B. **The evolution of aesthetic restorative materials for inlays and onlays: a review.** Pratc Periodontics Aesthetic Dent. 1996; 8:657-668.
58. TURBINO, M. L. *et al.* **Restaurações de resina composta semi-direta em dentes posteriores**. In: PEDROSA, S.F. et al.Pró-Odonto Estética: programa de atualização em odontologia estética. Porto Alegre: Artmed/Panamericana Editora, 2011. p. 99-135.
59. WASSELL, R. W.; WALLS, A. W.; MCCABE, J. F. **Direct composite inlays versus conventional composite restoration:** 5-year follow-up. J Dent, v. 2, p.375-382, 2000.
60. ZANIN FR. **Efeito do envelhecimento artificial acelerado sobre a estabilidade de cor e a rugosidade de superfície e compósitos indiretos** [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2005.
61. ZANIN, F. R.; **Envelhecimento artificial acelerado** – influência na alteração de cor e rugosidade superficial de resinas indiretas. Dissertação (mestrado) Universidade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Ribeirão Preto: 2005.
62. RODRIGUEZ G, Douglas R; PEREIRA S, Natalie A. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. **Acta odontol. venez**, Caracas , v. 46, n. 3, p. 381-392, dic. 2008 . Disponible en <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000300026&lng=es&nrm=iso>. accedido en 18 feb. 2024.