

ANA LETÍCIA DUTRA MARTINS  
LORRANE DE JESUS VIEIRA SILVA

RESTAURAÇÕES EM RESINA COMPOSTA INDIRETAS CONVENCIONAIS E POR  
MEIO DIGITAL: REVISÃO DE LITERATURA

UBERABA, MG

2019

ANA LETÍCIA DUTRA MARTINS  
LORRANE DE JESUS VIEIRA SILVA

RESTAURAÇÕES EM RESINA COMPOSTA INDIRETAS CONVENCIONAIS E POR  
MEIO DIGITAL: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Odontologia da Universidade de  
Uberaba como exigência do componente  
curricular de Orientação de Trabalho de  
Conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Antônio Borges.

UBERABA, MG

2019

Martins, Ana Letícia Dutra.  
M366r      Restaurações em resina composta indiretas convencionais e por  
meio digital: revisão de literatura / Ana Letícia Dutra Martins, Lorrane  
de Jesus Vieira Silva. – Uberaba, 2019.  
36 f.

Trabalho de Conclusão de Curso -- Universidade de Uberaba.  
Curso de Odontologia, 2019.  
Orientador: Prof. Dr. Gilberto Antônio Borges.

1. Restauração (Odontologia). 2. Resinas dentárias. 3. Odontologia.  
I. Silva, Lorrane de Jesus Vieira. II. Borges, Gilberto Antônio. III.  
Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia. IV. Título.

CDD 617.675

Ficha elaborada pela bibliotecária Tatiane da Silva Viana CRB6-3171

ANA LETÍCIA DUTRA MARTINS  
LORRANE DE JESUS VIEIRA SILVA


RESTAURAÇÕES EM RESINA COMPOSTA INDIRETAS CONVENCIONAIS E  
POR MEIO DIGITAL: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade de Uberaba como exigência do componente curricular de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Área de concentração: Graduação em odontologia.


Aprovado em: 14 / 12 / 2019

BANCA EXAMINADORA:



---

Prof. Dr. Gilberto Antônio Borges – Orientador  
Universidade de Uberaba



---

Prof. Dr. Vinícius Rangel Geraldo Martins  
Universidade de Uberaba

## DEDICATÓRIA

Ao final deste trabalho pudemos perceber todos esses conhecimentos que nos foi dado durante esses anos de graduação, por isso, nos sentimos muito gratas aos nossos professores da graduação, os quais contribuíram para nossa formação, agradecemos ao nosso orientador, professor e amigo Gilberto Antônio Borges, por todo o apoio, incentivo e dedicação que nos proporcionou. E também ao Diretor do curso de Graduação em Odontologia da Universidade de Uberaba, Luís Henrique Borges por sempre ter buscado melhorar nossa instituição. Agradecemos principalmente, a Deus, que nos agraciou com sabedoria e inteligência, e aos nossos pais, por nos permitirem estudar nesta instituição, além de todo carinho e amor que nos foi dado.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura pertinente a respeito das aplicações de resina composta para restaurações indiretas sejam confeccionadas convencionalmente ou pelo sistema digital. Nesse sentido foram abordadas as dificuldades e a confiabilidade de cada método de confecção das restaurações, bem como restaurações indiretas produzidas por método digital. Foram pesquisadas as bases de dados mais relevantes como Pubmed, Scielo, Google Acadêmico, usando os unitermos em inglês: “indirect restorations, composite in restorations, composite resine blocks for CAD / CAM, restorations in indirect composites in digital dentistry”, que se traduzem em português como: restaurações indiretas, compósito de resina composta em restaurações, blocos compósitos de resina composta para CAD / CAM, restaurações em resina composta indireta, odontologia digital. A literatura consultada permitiu concluir que quando bem indicadas restaurações de resina composta indiretas podem ser feitas pelos dois métodos e que a forma de confecção por sistemas digitais tem aumentado seu uso, e parece evidente que essa será a tendência.

**Palavras-chave:** Restaurações compostas. Restauração dentária. Resina indireta. Restauração de resina composta.

## ABSTRACT

The aim of this article was to review the pertinent literature regarding the applications of composite resin for indirect restorations either conventionally or digitally fabricated. In this sense, the difficulties and reliability of each method conventionally of fabricated of the restorations were approached, as well as indirect restorations produced by digital method. The following databases were searched, such as Pubmed, Scielo, Google Scholar, using the keywords: "indirect restorations, composite resin composite restorations, composite resin composite blocks for CAD / CAM, restorations in indirect composite resin, digital dentistry". The consulted literature allows to conclude that when well indicated indirect composite resin restorations could be fabricated by both methods and that the digital systems have increased the use, and it seem that the tendency is to increase.

**Keywords:** Composite restorations. Dental restoration. Indirect resin. Resin composite restoration.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	9
2 OBJETIVO .....	12
3 MATERIAIS E MÉTODOS .....	13
3 REVISÃO DE LITERATURA .....	14
4 DISCUSSÃO .....	29
6 CONCLUSÃO .....	33
7 REFERÊNCIAS .....	34
APÊNDICE .....	36



## 1 INTRODUÇÃO

A odontologia restauradora tem como objetivo preservar a integridade do remanescente dentário, juntamente com a recuperação da função e fonação, e assim poder oferecer ao paciente a estética desejada. Restaurações que são fabricadas extra oralmente e depois cimentadas ao dente, são classificadas de restaurações indiretas, podendo ser intracoronária ou extracoronária (GÜLEÇ *et al.*, 2016; ALAMOUSH *et al.*, 2018; TONOLLI; HIRATA, 2010).

Ao contrário de restaurações maiores, as restaurações menores possuem indicação pela técnica direta uma vez que são mais simples de serem realizadas. As resinas compostas pela técnica direta apresentam boas propriedades ópticas e mecânicas, mas seu uso necessita de cuidados, lembrando de sua limitação devido à sua contração de polimerização, por isso indicada em caso de restaurações menores (GÜLEÇ *et al.*, 2016; ALAMOUSH *et al.*, 2018; TONOLLI; HIRATA, 2010).

CAD/CAM, ou Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing é um sistema de produção de restaurações indiretas por meio do desgaste de blocos de cerâmica, realizada por uma máquina desenvolvida para tal finalidade específica. Em determinadas situações clínicas, os sistemas de CAD/CAM não podem não ser adequados para o tratamento, como em casos de restaurações muito pequenas, em que é mais favorável a realização de uma restauração direta. Para a fabricação de restaurações provisórias de longo prazo, os blocos de CAD/CAM são utilizados para completar o processo de fabricação de laboratório (GÜLEÇ *et al.*, 2016; ALAMOUSH *et al.*, 2018; JEONG; KIM, 2019; KING; POWELL, 2010).

Com o CAD/CAM podem ser produzidas restaurações unitárias, como coroas, *inlays*, *onlays* e facetas. Contudo, diferentemente dos dentes naturais, os blocos são monocromáticos e pode haver necessidade de aplicação de resina por um protético para que se assemelhem aos dentes naturais. Apesar de existirem blocos “multicolor”, atingir a tonalidade natural desejada é extremamente difícil. Todavia, o sistema CAD/CAM possui alto custo e seu processamento gera insumos dispendiosos devido à grande perda de material durante sua produção, por desgaste do bloco (GÜLEÇ *et al.*, 2016; ALAMOUSH *et al.*, 2018; AZEEM; SURESHBABU, 2018; TEKÇE *et al.*, 2018; EKICI *et al.*, 2019; LAUVAHUTANON *et al.*, 2017).

Outros métodos digitais estão disponíveis atualmente, sendo a impressão 3D e a esterolitografia, os mais difundidos. Todos esses métodos digitais têm mudado

consideravelmente o paradigma da odontologia restauradora. Todavia, os equipamentos e softwares ainda são caros, o que dificulta a acessibilidade, apesar de que tem crescido muito sua aplicação (ALHARBI *et al.*, 2016; MINE *et al.*, 2019).

As restaurações de resina composta têm sido confeccionadas sobre modelos de gesso, por técnico em laboratório de modo convencional, ou seja, aplicação em camadas sobre o modelo de gesso e polimerização em um equipamento de luz (o qual não é o fotopolimerizador usualmente usado por dentistas, mas sim uma unidade de luz fechada) (PLASMAN; VAN'T HOF; CREUGERS, 1992; HIGASHI *et al.*, 2007).

As restaurações indiretas são indicadas para o fortalecimento da estrutura dentária, quando grande parte dessa estrutura foi perdida. Diversos materiais são usados para a realização dessas restaurações, como a cerâmica e as resinas compostas. Em comparação com estudos, as resinas compostas apresentam maior estabilidade após fresagem e menor risco de fratura. As resinas compostas, para tratamento restaurador, apresentam grande taxa de sucesso clínico, em que suas desvantagens estão relacionadas a contração de polimerização e o coeficiente de abrasão (ZIMMERMANN *et al.*, 2016; ALAMOUSH *et al.*, 2018; MEI *et al.*, 2016; BLANCO *et al.*, 2012).

Os dentes tratados endodonticamente requerem a reconstrução de suas partes perdidas, embora esse processo restaurador seja de grande importância para o sucesso da terapia endodôntica, os materiais e técnicas aplicadas ainda geram discussões. Com as propriedades favoráveis, os compósitos de resinas usados em sistemas digitais podem apresentar vantagens na reconstrução de dentes tratados endodonticamente, em que devido ao seu módulo de elasticidade próximo ao da dentina, juntamente com sua homogeneidade e densidade, seria razoável a contração dos núcleos sob coroas de cerâmica cimentadas (GÜTH *et al.*, 2016; ALAMOUSH *et al.*, 2018; CETIN; UNLU; COBANOGLU, 2013; NOBRE; SALES; PERALTA, 2017).

Mesmo não possuindo propriedades estéticas, comparáveis às cerâmicas, as resinas compostas desempenham papel restaurador eficiente quando indicadas para restaurações complexas. Considerando o custo inferior, poderia se pensar que aplicações para população de menor renda com resinas compostas mesmo utilizando sistemas digitais contribuiriam para a saúde da população em maior grau

do que as cerâmicas (GÜLEÇ *et al.*, 2016; ALAMOUSH *et al.*, 2018; LU, CHIANG, 2018; MADEIRA; COSTA, 2004).

## **2 OBJETIVO**

Este estudo teve como objetivo avaliar as restaurações em resina composta, correlacionando os resultados das diferentes metodologias com a técnica convencional e sistemas digitais e, assim, pôde-se avaliar qual método é melhor para cada situação clínica. Com isso, busca-se orientar os profissionais e futuros profissionais de Odontologia quais seriam as melhores opções em cada caso específico.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Para a realização desta revisão de literatura, textos de referência básica sobre o assunto foram pesquisados em livros para aprimorar o conhecimento sobre as restaurações indiretas em resina composta, além disso, realizou-se consultas de artigos científicos pesquisados nas seguintes bases de dados: Pubmed, Scielo, Google Acadêmico, usando os unitermos em inglês: “Indirectrestorations, Compositeres in composite in restorations, Compositeres in composite blocks for CAD/CAM, Restorations in indirect compositeres in Digital dentistry”, que se traduzem em português como: “Restaurações indiretas, Compósito de resina composta em restaurações, Blocos compósitos de resina composta para CAD/CAM, Restaurações em resina composta indireta, Odontologia digital”. Foram incluídas as pesquisas científicas dos últimos 27 anos (1992 a 2019), em língua portuguesa e inglesa, perfazendo um total de 25 artigos. As leituras dos textos de apoio, bem como dos artigos científicos, foram compreendidas e discutidas para a realização de seus respectivos resumos. Na discussão pôde ser observada as diferentes metodologias, criadas e utilizadas no protocolo desde a confecção até a cimentação das restaurações indiretas em resina composta. A partir disso, foi possível compor a monografia.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Plasman, Van'tHof, Creugers (1992), avaliaram o tempo necessário para produção de restaurações indiretas e os fatores que influenciavam no mesmo, levando em consideração 3 aspectos: tipo de dente, extensão da restauração, tempo do operador e número de restaurações a serem realizadas. As restaurações foram realizadas por quatro dentistas que eram experientes em restaurações diretas para que pudesse compará-los no mesmo nível.

Com isso, pôde concluir que a extensão das restaurações não influenciou, e cada restauração indireta levava aproximadamente 90 minutos para ser realizada. Quanto ao número de restaurações a serem realizadas, concluiu que se fossem duas no mesmo quadrante, gastaria cerca de 30 minutos a mais que para realizar só uma, sendo a maneira mais eficaz de ser realizada. Além disso, quanto ao operador, o que variava era o tempo gasto no preparo do dente e o tempo laboratorial de aproximadamente 45 minutos (PLASMAN; VAN'T HOF; CREUGERS, 1992).

Madeira, Costa (2004), compararam o efeito do tratamento macro e micromecânico da superfície na resistência à tração de reparos em resina composta indireta. Foram confeccionados 10 espécimes para o grupo controle (grupo A) e 20 espécimes para os demais grupos experimentais, que passaram 30 dias imersos em saliva artificial. Após serem lavados, secos com jatos de ar e divididos em 2 grupos experimentais, conforme forma de tratamento de superfície, passaram por algumas alterações: o Grupo B, sobre a interface de reparo foram realizadas retenções macromecânicas com uma ponta diamantada, inserindo toda a ponta ativa na superfície de reparo, realizando um total de cinco perfurações. Grupo C recebeu o jateamento da superfície com partículas de óxido de alumínio de 50 µm, por 10 s (Microjato Removedor da Bio-Art).

Após o tratamento mecânico da superfície, foi realizado o condicionamento com ácido fosfórico 37% por 30 segundos, lavagem com água destilada, secagem vigorosa da superfície e aplicação de adesivo em duas camadas intercaladas por um leve jato de ar, e o adesivo não foi fotopolimerizado antes da inserção do material reparador. Após tratamento da superfície os reparos foram feitos com uma resina composta direta (*Fill Magic A2 – Vigodent*), e os corpos de prova foram armazenados em água destilada por um dia antes de serem submetidos ao teste de

resistência à tração numa máquina de testes EMIC DL 500, sob velocidade de 1 mm por minuto (MADEIRA; COSTA, 2004).

Os valores médios de resistência variaram entre 65,2% e 84,3% da resistência coesiva do material. O grupo que recebeu retenções macromecânicas apresentou valores de resistência muito menores que o grupo controle. Entre os grupos que sofreram o procedimento de reparo, o jateamento da superfície apresentou maior resistência que o grupo que recebeu as retenções macromecânicas na interface de reparo. Para procedimentos de reparo, concluiu-se que o tratamento micromecânico deve ser preferido para obtenção de reparos com melhores valores de resistência (MADEIRA; COSTA, 2004).

Higashi *et al.* (2007) mostraram em seu estudo a crescente solicitação de tratamentos estéticos em dentes anteriores e posteriores, em que os materiais e técnicas restauradoras são frequentemente aperfeiçoados e com novos desenvolvimentos. Há uma ampla variedade de resinas compostas indiretas, em que apresentam diferenças notáveis quanto a composição, polimerização e aplicações clínicas. O objetivo do estudo foi de analisar os tipos de resinas indiretas, com suas formas de polimerização e características mecânicas, analisando também suas indicações para as várias situações clínicas diárias, e apresentar um protocolo para cimentação adesiva.

As resinas compostas microparticuladas de primeira geração, surgiram na década de 1980, em resultou no aumento das possibilidades restauradoras para dentes anteriores e posteriores. Devido a algumas desvantagens, como fratura de margens e cúspides, resistência flexural, desgaste oclusal, instabilidade de cor, foram desenvolvidas as resinas laboratoriais de segunda geração, com o objetivo de solucionar ou minimizar as características desfavoráveis da de primeira geração. Essas resinas indiretas de segunda geração são conhecidas por apresentar vantagens das porcelanas e das resinas compostas sem suas limitações inerentes (HIGASHI *et al.*, 2007).

Com as resinas indiretas de segunda geração, houve redução da contração de polimerização, aumento da resistência flexural, resistência à abrasão e resistência à fratura, aumento da estabilidade de cor, apresentando bons resultados clínicos. As resinas laboratoriais passam por diversas melhorias que resultam em resinas com desempenho clínico confiável, assim as resinas para restaurações indiretas passam a ser mais utilizadas em diversas situações, como restauração

*inlay/onlay*, coroas totais, próteses fixas e facetas. Portanto, com a grande demanda por procedimentos estéticos, tem-se o aumento da utilização de materiais restauradores livres de metal, dentre esses, as resinas indiretas de segunda geração (HIGASHI *et al.*, 2007).

King *et al.* (2010), descreveram a técnica de fabricação rápida de restaurações indiretas estéticas em material de impressão de vinil polissiloxano (VPS) no CAD/CAM com um acabamento marginal de qualidade, sendo a adaptação marginal *in vivo* de restaurações indiretas de resina melhor do que de restaurações diretas. É realizada a moldagem com alginato a fim de obter-se um molde de polivinilsiloxano (VPS) para desenvolver a faceta indireta de Resina Composta.

A técnica de utilização de troquéis de polivinil-siloxano para a fabricação de provisórios indiretos e *inlays* de resina composta foi adaptada para a obtenção de facetas, e contribuiu para os tratamentos odontológicos, tanto no ponto de vista funcional quanto no estético, requerendo apenas acabamento e polimento após sua fixação (KING *et al.*, 2010).

Tonolli, Hirata (2010), procuravam uma solução estética viável e interessante como alternativa às técnicas convencionais para restaurações extensas com resina composta em dentes posteriores, e utilizaram de métodos como o tempo de inserção da Resina Composta e da Restauração. As técnicas semi-direta e indireta permitem uma polimerização mais uniforme de toda a resina, aumentando o grau de conversão das mesmas e homogeneizando a matriz da resina por meio de uma pós-polimerização, seja ela térmica (autoclave ou forno microondas) ou foto-térmica (realizada em um pequeno forno de resina laboratorial). Essa maior polimerização supostamente melhoraria as propriedades físico-químicas do material. No entanto, os principais benefícios desse procedimento são o aumento da resistência ao desgaste e da estabilidade dimensional da resina composta.

A técnica semi-direta gera anatomia oclusal mais detalhada e pontos de contato mais precisos quando comparada à técnica direta, que pode estar associado à facilidade na escultura da restauração fora do meio bucal, com melhor visualização e manuseio, uma vez que amplas cavidades classe I e II nem sempre possuem uma restauração adequada por meio da técnica direta. O desenvolvimento da técnica semi-direta foi baseado na necessidade de reduzir a contração de polimerização e de melhorar a adaptação marginal e o selamento. A técnica semi-direta, assim como a direta, é utilizada para restaurar vários dentes em sessão única, e é uma



alternativa viável para a restauração de grandes cavidades com resina composta de um ou vários dentes em uma única sessão. Sendo assim, a resina composta permite restaurar a estética e a função dos dentes posteriores com mínima remoção de tecido sadio, além de melhorar seu comportamento pós-operatório por meio da pós-polimerização (TONOLLI; HIRATA, 2010).

Blanco *et al.* (2012), tiveram como objetivo em seu estudo analisar a grande influência da aparência do sorriso na harmonia dos elementos que compõe a face. Principalmente em pacientes jovens, onde um sorriso não harmônico pode determinar alterações como de comportamento, baixa autoestima e mudanças na personalidade, podendo assim, o paciente se tornar introspectivo e inseguro. Vários fatores podem interferir na estética do sorriso, como anomalias de coras dentarias, alteração de tamanho e forma, cor ou posição, que podem ser encontradas com frequência nas atividades da clínica diária.

Com a evolução em técnicas conservadoras e materiais com grande resistência e durabilidade, em casos com dentes apresentando alteração de forma, muitas alternativas podem ser indicadas para o tratamento, com desgaste para a confecção de facetas de porcelanas e coroas totais, e tendo também alternativas conservadoras como as restaurações diretas ou indiretas de resina composta. Estas resinas compostas indiretas apresentam vantagens em relação as diretas, tendo em vista suas propriedades mecânicas e na caracterização de cor e detalhes anatômicos, que são realizados em laboratório (BLANCO *et al.*, 2012).

Este estudo mostra um caso em que os incisivos laterais conóides foram restaurados com coroas de resina composta indireta, sem a realização de um preparo coronário em que a retenção ficou às custas do condicionamento ácido e adesão ao esmalte. Portanto, a indicação de resina indireta é uma opção viável para reanatomização de incisivos laterais conóides, conseguindo assim um alto grau de satisfação do paciente (BLANCO *et al.*, 2012).

Demarco *et al.* (2012), observaram que as resinas compostas se tornaram a primeira escolha para restaurações posteriores diretas e são cada vez mais populares entre cirurgiões-dentistas e pacientes. Enquanto isso, vários relatórios clínicos na literatura discutem a durabilidade dessas restaurações por longos períodos. Neste estudo, pesquisamos na literatura odontológica procurando ensaios clínicos que investigaram restaurações compostas posteriores durante períodos de pelo menos 5 anos de acompanhamento publicados entre 1996 e 2011. A pesquisa

resultou em 34 estudos selecionados. 90% dos estudos clínicos indicaram que taxas de falha anuais entre 1% e 3% podem ser alcançadas com restaurações compostas posteriores classe I e II dependendo de vários fatores, como tipo e localização do dente, operador e elementos socioeconômicos, demográficos e comportamentais.

As propriedades do material mostraram um efeito menor na longevidade. As principais razões para a falha a longo prazo são cáries secundárias, relacionadas ao risco de cárie individual, e fratura, relacionadas à presença de um revestimento ou à resistência do material utilizado, bem como fatores do paciente, como bruxismo. O reparo é uma alternativa viável à substituição e pode aumentar significativamente a vida útil das restaurações. Sendo assim, pode-se esperar uma longa taxa de sobrevivência para restaurações posteriores de resina composta, desde que o paciente, o operador e os materiais são levados em consideração quando as restaurações são executadas (DEMARCO *et al.*, 2012).

Cetin, Unlu, Cobanoglu (2013), avaliaram em seus estudos a eficácia clínica de restaurações posteriores de resina composta colocadas direta e indiretamente em dentes posteriores após cinco anos. Um total de 108 cavidades em 54 pacientes foram restauradas com três resinas compostas diretas e duas resinas compostas indiretas. Todas as restaurações foram avaliadas por dois examinadores usando os critérios do Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos no início do estudo e cinco anos após a colocação.

No início do estudo, 4% dos dentes restaurados apresentaram sensibilidade pós-operatória; no entanto, apenas um deles (membro do grupo E) necessitou de tratamento e substituição do canal após dois anos. Na avaliação de cinco anos, todas as restaurações foram mantidas, com classificações Alfa em 100%. Apenas um dente (no grupo TEC) necessitou de substituição após três anos devido a cáries secundárias. Correspondência de cores, textura da superfície e integridade marginal foram marcadas predominantemente como Alfa após cinco anos para todos os grupos. Após esse tempo, a descoloração marginal foi classificada como alfa em 64% das restaurações de AA, 70% das restaurações de TATL, 73% das restaurações de E e 87% das restaurações de FSXT (CETIN; UNLU; COBANOGLU, 2013).

Não houve pontuação de Charlie registrada para qualquer um dos sistemas restaurativos. Sob condições clínicas controladas, os *inlays* indiretos de resina composta e as restaurações diretas de resina composta exibiram uma taxa de falha

anual de 2,5% e 1,6%, respectivamente, após cinco anos. Os autores concluíram que, os materiais investigados apresentaram desempenho clínico aceitável e não foram encontradas diferenças significativas entre eles (CETIN; UNLU; COBANOGLU, 2013).

Lauvahutanon *et al.* (2014), compararam blocos de resina composta comercial com um bloco de cerâmica para uso em projeto auxiliado por computador/fabricação auxiliada por computador (CAD/CAM). Quatro resinas compostas, uma cerâmica composta e um bloco feldspato-cerâmico foram investigados. A resistência à flexão (FS), o módulo de flexão (FM) e a dureza de *Vickers* (VH) foram determinados em três condições: armazenamento a seco; imersão em água a 37 ° C por 7 dias; e imersão em água a 37 ° C por 7 dias, seguida por 10.000 termociclos.

Após o armazenamento a seco, a FS variou de 127 a 242 MPa, a FM de 9,6 a 51,5 GPa e a VH de 64 a 455. ANOVA de duas vias foi realizada para FS, FM e VH, seguida pela comparação múltipla de *Tukey* ( $\alpha < 0,05$ ). Os resultados demonstraram que os materiais degradaram após imersão em água e termo ciclagem, mas suas propriedades estavam dentro da faixa aceitável para a fabricação de restaurações únicas, de acordo com o padrão ISO para cerâmica (ISO 6872: 2008) (LAUVAHUTANON *et al.*, 2014).

Alharbi, Osman, Wismeijer (2016), realizaram um estudo cujo objetivo foi avaliar o efeito do ângulo de construção e da configuração de suporte (suporte grosso versus suporte fino) na precisão dimensional de restaurações dentárias de cobertura total impressas em 3D. A cobertura total da coroa dental foi digitalmente concebida e 3D-impressa usando estereolitografia. Nove ângulos diferentes foram utilizados durante o processo de construção: 90, 120, 135, 150, 180, 210, 225, 240 e 270 graus. Em cada ângulo, a coroa foi impressa usando um tipo de suporte fino e grosso, resultando em 18 espécimes. Os espécimes foram digitalizados digitalmente usando um scanner de superfície óptica de alta resolução (*IScan D104i*; *Imetric 3D*).

A precisão dimensional foi avaliada pela técnica de subtração digital. Os arquivos digitais 3D das coroas impressas digitalizadas (modelo de teste), exportados no formato STL (*Standard Tessellation Language*), foram sobrepostos com o arquivo STL da coroa projetada (modelo de referência) usando o *Geomagic Studio 2014 (3D Systems)*. O valor médio da estimativa quadrada e os resultados do mapa de cores sugerem que o ângulo de construção e a configuração da estrutura

de suporte influenciam a precisão dimensional das restaurações de coroa impressas em 3D (ALHARBI; OSMAN; WISMEIJER, 2016).

Entre os ângulos testados, o ângulo de construção de 120 graus apresentou um desvio mínimo de 0,029 mm para o suporte fino e 0,031 mm para o suporte de espessura, indicando um ajuste preciso entre os modelos de teste e de referência. Além disso, o padrão de desvio observado no mapa de cores foi distribuído de forma homogênea e localizado mais longe da área marginal crítica. Dentro das limitações do estudo, a seleção do ângulo de construção deve oferecer à coroa a maior precisão dimensional e a geometria auto suportada. Isso permite a menor área de suporte necessária e diminui o tempo necessário para acabamento e polimento. Essas propriedades foram observadas principalmente com um ângulo de construção de 120 graus combinado com um tipo de suporte fino (ALHARBI; OSMAN; WISMEIJER, 2016).

Guth *et al.* (2016), tiveram como objetivo investigar a restauração endodonticamente de dentes molares tratados, usando coroas cerâmicas de vidro em diferentes núcleos de resina composta. Quarenta e cinco dentes tratados endodonticamente foram restaurados usando um polímero de alto desempenho (grupo HPP) de projeto auxiliado por computador/fabricação assistida por computador (CAD/CAM), polímero de alto desempenho (grupo HPP) ou com núcleos de compósitos fotopolimerizáveis da *Tetric Evo Ceram* com (grupo TECP) ou sem (grupo TEC) um pino reforçado com fibra de vidro.

Todos os dentes foram preparados para receber coroas cerâmicas de vidro cimentadas (*Empress CAD* com o *Variolink II*) e foram submetidos a testes de fadiga acelerada. Carga isométrica cíclica foi aplicada na cúspide palatina em um ângulo de 30 ° e uma frequência de 5 Hz, começando com uma carga de 200 N (× 5000 ciclos) e seguida por estágios de 400, 600, 800, 1000, 1200 e 1400 N num máximo de 30.000 ciclos cada. Os espécimes foram carregados até a falha ou até um máximo de 185.000 ciclos. Os grupos foram comparados usando a análise de sobrevivência da tabela de vida (*teste log rank* a  $p = 0,05$ ). As cargas médias de fratura e o número de ciclos sobrevividos foram comparados com a análise de variância unidirecional (*Scheffé post hoc*,  $p = 0,05$ ) (GUTH *et al.*, 2016).

Nenhum dos espécimes testados suportou todos os 185.000 ciclos de carga. Houve uma diferença significativa na carga média de fratura, nos ciclos sobreviventes e na sobrevivência; o grupo HPP (carga de fratura 975,27N ± 182,74) foi

significativamente maior que os grupos TEC ( $716,87N \pm 133,43$ ;  $p = 0,001$ ) e TECP ( $745,67 \pm 156,34$ ;  $p = 0,001$ ), e os grupos TEC e TECP não apresentaram diferença ( $p = 0,884$ ) (GUTH *et al.*, 2016).

Os espécimes do grupo TECP foram afetados por um fenômeno de falha inicial (grande diferença na margem entre a montagem do acúmulo / coroa e a raiz). O acúmulo de núcleo semidirecional feito de polímero de alto desempenho melhorou o desempenho de coroas cerâmicas de vidro reforçadas com leucita em comparação com os constituintes de resina composta de fotopolimerização direta. (GUTH *et al.*, 2016).

Mei *et al.* (2016), em seu estudo, tiveram como finalidade de estabelecer um modelo de elemento finito (FE) tridimensional (3D) de um primeiro pré-molar superior e avaliar a tensão gerada no dente (dentina) e nas restaurações indiretas de resina composta por forças oclusais. Um primeiro dente pré-molar maxilar intacto embutido foi cortado em série e digitalizado digitalmente paralelo à superfície oclusal. As 64 imagens foram montadas em uma malha FE 3D e exportadas para gerar um modelo de dente sólido 3D. Inlays indiretos méso-oclusal-distal (MOD). Simulados, cimentados com adesivo de 2 mm (I1), 3 mm (I2) e 4 mm (I3) de largura, e revestimentos MOD com cobertura de cúspide oclusal de 2 mm (O1) e 3 mm (O2) em profundidade foram criados (MEI *et al.*, 2016).

Os valores de tensão máxima de *von Mises* nos modelos de cinco dentes resultantes de forças oclusais verticais e oblíquas estáticas (300 N) foram avaliados usando o *software Patran* FE. Os valores de tensão máxima gerada pela força de oclusão verticais gerado em dentina de I1, I2, I3, O1 e O2 restauração foram de 67, 32, 29, 38 e 27 MPa, respectivamente, e os que são gerados pela força de oclusão oblíqua foram 52, 114, 168, 54 e 55 MPa, respectivamente. Os picos de tensão máxima de *von Mises* em I1, I2, I3, O1 e O2 restauração submetido a carga oblíqua oclusal foram de 79, 120, 1740, 1400 e 1170 MPa, respectivamente. Um modelo FE 3D de um primeiro pré-molar superior foi estabelecido. Restauração de resina composta cimentada simulada reduz acentuadamente a tensão oclusal na dentina subjacente da grande preparação de MOD. A força oclusal oblíqua confere uma tensão substancialmente maior ao inlay de resina composta do que à dentina adjacente (MEI *et al.*, 2016).

Veiga *et al.* (2016), avaliaram as diferenças de desempenho clínico em restaurações resina composta pela técnica direta e indireta em dentes permanentes

posteriores. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados (RCTs), que compararam o desempenho clínico de restaurações em resina composta direta e indireta em cavidades classe I e classe II de dentes permanentes, com pelo menos, dois anos de seguimento. A ferramenta de risco de viés sugerida pela *Cochrane Collaboration* foi usada para avaliação da qualidade. Após a remoção duplicada, 912 estudos foram identificados.

Vinte preencheram os critérios de inclusão após a triagem do resumo. Dois artigos foram adicionados após uma pesquisa manual da lista de referência dos estudos incluídos. Após o exame, nove ECRs foram incluídos na análise qualitativa e cinco foram considerados com risco baixo de viés. A diferença global no risco longevidade entre restaurações resina composta pela técnica direta e indireta em dentes permanentes posteriores em cinco anos de acompanhamento foi de 1,494, e independentemente do tipo de dente restaurado, como molares e pré-molares foi de 0,716 no seguimento de três anos. Assim, com base nos resultados, concluíram que não houve diferença na longevidade de restaurações em resina composta pela técnica direta e indireta, independentemente do tipo de material e o dente restaurado (VEIGA *et al.*, 2016).

Guleç, Ulusoy, Cengiz (2017), relataram em estudo a importância da estética na odontologia restauradora, incluindo a continuidade e integridade do tecido e a recuperação da função e da fonação. Com a demanda por restaurações estéticas em dentes posteriores, começaram com o uso de resinas compostas, assim como em restaurações em dentes anteriores. Vários métodos têm sido sugeridos para melhorar as propriedades e métodos de aplicação de resinas com o objetivo de aumentar a longevidade e a função dos materiais restauradores, e assim poder diminuir a contração de polimerização. Para isso, os sistemas de fabricação assistida por computador (CAD/CAM) têm sido utilizados nos últimos 10 anos para a fabricação de restaurações indiretas com resina composta como material alternativo no sistema digital.

O estudo mostrou que as propriedades mecânicas e as alterações físicas que ocorrem após o tratamento térmico e a conformidade com a dentição natural dos materiais utilizados nos sistemas CAD/CAM ainda não são suficientes. Portanto, estudos que visam eliminar essas deficiências, estudos *in vitro* que examinam técnicas de produção e precisão de produção de sistemas e estudos *in vivo* após o

sucesso de restaurações fabricadas com esses sistemas devem ser planejados (GULEÇ; ULUSOY; CENGIZ, 2017).

Lauvahutanon *et al.* (2017), tiveram como objetivo avaliar a probabilidade de mudanças de cor e translucidez de blocos de resina de CAD-CAM imersos em bebidas com potencial de coloração, como o café. Foram utilizados três tipos de blocos CAD/CAM: 3M *Lava Ultimate* (LU), GC *Cerasmart*(CS) e VITA *Enamic* (VE). Quarenta e cinco amostras retangulares (1,5 mm de espessura) de cada produto foram preparadas. Os espécimes foram divididos em 3 subgrupos (n = 15 em cada) de acordo com a bebida de imersão. Os espécimes foram então imersos em água destilada, vinho tinto e café por 30 dias. Os parâmetros de cor, o parâmetro de translucidez e a taxa de contraste foram determinados após 24 horas e 1 mês.

Os testes de *Kruskal-Wallis* e *Mann-Whitney U* e os testes de *Wilcoxon*, *Freidman* e ANOVA de medidas repetidas foram utilizados para análise estatística ( $\alpha = 0,05$ ). Nenhum dos materiais apresentou alterações de cor clinicamente perceptíveis, exceto espécimes de CS imersos em café por 24 horas. Os materiais imersos em vinho tinto e café por 1 mês apresentaram maior descoloração que os imersos em água ( $P < 0,05$ ). A LU imersa em vinho tinto apresentou as maiores mudanças de translucidez, e a VE foi mais resistente a mudanças de translucidez, quando comparada com os demais materiais testados. Os valores de razão de contraste do material LU foram superiores aos dos materiais CS e VE em todas as bebidas. Concluiu-se, então, que o vinho tinto e o café causaram mudanças significativas na cor e translucidez destes novos materiais CAD/CAM após um longo período de imersão nessas bebidas (LAUVAHUTANON *et al.*, 2017).

Nobre, Sales, Peralta (2017), descreveram e mostraram a sequência clínica da execução de uma restauração *inlay* pela técnica indireta de resina composta, que tem sido uma ótima opção para devolver estética e função em dentes posteriores. Realizaram, então, em um paciente normossistêmico a substituição de uma restauração oclusal de Amálgama no dente 46 com recidiva de cárie por uma restauração indireta de resina. O dente foi moldado com Silicona de adição *Express*, 3M ESPE ® e a moldagem foi enviada para o laboratório de prótese para confeccionarem o bloco restaurador. Quando pronta, foi aplicado o sistema adesivo no dente e cimentada a restauração indireta. Após a cimentação, o bloco restaurador recebeu acabamento e polimento. As restaurações indiretas são indicadas para cavidades amplas e supra gengivais e possuem menor índice de

infiltração marginal, menor sensibilidade pós-operatória, menor contração de polimerização e melhor anatomia do que de restaurações diretas.

Zimmermann *et al.* (2018), avaliaram os resultados clínicos iniciais in vivo durante 24 meses para restaurações indiretas com resina composta CAD/CAM. Estudantes de odontologia fabricaram restaurações de resina composta com método CAD/CAM. Quarenta e duas restaurações parciais de coroa foram assentadas adesivamente em 30 pacientes com lesões de cárie ou restaurações fraturadas. A avaliação de acompanhamento compreendeu 40 restaurações após 12 meses e 33 restaurações após 24 meses. Utilizaram para avaliação os critérios de IDE modificados com notas (1) a (5). A classificação com os critérios do IDE (5) foi definida como falha clínica. A análise estatística foi realizada com o teste de *Wilcoxon* ( $p < 0,05$ ). A taxa de sucesso das restaurações indiretas com resina composta CAD / CAM após 12 meses foi de 95,0%.

A taxa de sucesso cumulativa para restaurações de resinas indiretas CAD/CAM após 24 meses foi de 85,7% com duas fraturas de dentes e uma desfixação. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para a linha de base e de seguimento de 24 meses de avaliação para a anatomia e critério adaptação marginal examinados quanto aos parâmetros de IED diretrizes (*Wilcoxon*-teste,  $p < 0,05$ ). Os autores concluíram que os procedimentos de colagem adesiva precisam ser assegurados com cuidado, e que uma avaliação clínica mais longa é necessária para tirar melhores conclusões (ZIMMERMANN *et al.*, 2018).

Para Alamouset *al.* (2018), avaliaram o efeito da composição de blocos CAD/CAM sobre suas propriedades mecânicas. Diferentes blocos CAD/CAM, esmalte e dentina foram testados. Amostras de cada material foram separadas para teste de microdureza *Vickers*, de nanodureza, peso de enchimento e imagens de SEM. Os dados foram analisados estatisticamente usando *one-way* ANOVA. A cerâmica *Vita Mark II* apresentou valores significativamente maiores de dureza (em nano e microescala) e módulo de elasticidade, respectivamente, do que outros materiais, como blocos de resina composta CAD/CAM, cerâmica infiltrada com polímero (PICN), PEEK puro, PEEK preenchido com cerâmica, esmalte e dentina.

Blocos de compósitos para CAD/CAM mostraram valores comparáveis de dureza e módulo de elasticidade para os de dentina, mas inferiores aos do esmalte e cerâmica. Imagens de SEM destacaram diferentes microestruturas de matriz de preenchimento de blocos de compósitos CAD/CAM. Concluiu-se que a dureza e os



módulos elásticos estão positivamente correlacionados com a porcentagem de carga cerâmica e microestrutura e os materiais compósitos CAD/CAM apresentam dureza e módulo elástico comparáveis à estrutura dentária (ALAMOUSH *et al.*, 2018).

Azeem, Sureshababu (2018), tiveram como objetivo revisar comparar o desempenho clínico de restaurações diretas e indiretas em dentes posteriores. As bases de dados pesquisadas incluíram PubMed CENTRAL (até julho de 2015), Medline e *Cochrane Database of Systematic Reviews*. As bibliografias de estudos clínicos e revisões identificadas na busca eletrônica foram analisadas para identificar estudos que foram publicados fora dos períodos pesquisados eletronicamente. O desfecho primário foi a avaliação da sobrevivência de restaurações diretas e indiretas em posteriores dos dentes.

Esta análise incluiu treze estudos em que o desempenho clínico de diversos tipos de compósitos de restaurações diretas e indiretas em dentes posteriores foram comparados. Dos treze estudos que foram incluídos sete estudos tiveram um alto risco de viés e cinco estudos tiveram um risco moderado de viés. Um estudo com baixo risco de viés concluiu que não houve diferença significativa entre a técnica direta e indireta. No entanto, as evidências disponíveis revelaram resultados inconclusivos. Mais pesquisas devem se concentrar em ensaios clínicos randomizados com a longo prazo *follow-up* para dar provas concretas sobre a performance clínica de compósitos de restaurações diretas e indiretas (AZEEM; SURESHBABU, 2018).

Lu, Chiang (2018), apresentaram um caso de restauração de uma cavidade extensa do primeiro molar inferior direito através de uma técnica de confecção de restauração de resina composta indireta, cujo desfecho clínico foi acompanhado após um ano do término da restauração. Após 3 anos, a restauração em resina composta fraturou. O dente fraturado ainda possuía a parede de fundo de sua cavidade protegida por resina composta nano-híbrida, que serviu como base. Foi feito um preparo na cavidade, a qual foi moldada com alginato. A restauração indireta *onlay* foi fabricada em resina composta fotopolimerizável, e cada camada foi fotoativada por 10 segundos.

O ajuste oclusal final foi realizado e, quando pronta, a *onlay* foi removida do molde de silicone e cimentada no dente e recebeu acabamento e polimento. O ajuste oclusal foi checado e uma radiografia *bite-wing* realizada para conferir se não havia nenhuma saliência na margem gengival. A técnica de restauração indireta com

resina composta facilitou restaurar um dente posterior com uma fratura extensa, uma vez que é mais fácil adaptá-la anatomicamente, principalmente nas regiões oclusal e proximais. Segundo os autores, o sucesso clínico deve-se principalmente à reconstrução, à boa performance do sistema adesivo e à boa resistência da resina composta (LU; CHIANG, 2018).

Tekçe *et al.* (2018), tiveram como objetivo investigar o efeito do envelhecimento acelerado nas propriedades superficiais de blocos de resinas CAD / CAM utilizando um perfilômetro de superfície 2D e um perfilômetro óptico 3D sem contato. Três tipos de materiais restauradores de resina CAD / CAM, LAVA *Ultimate* (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), VITA *Enamic* (Vita Zahnfabrik H. Rauter, BadSäckingen, Alemanha) e *Cerasmart* (GC Corporation, Tóquio, Japão) foram utilizados para este estudo. Blocos CAD / CAM foram cortados em placas de 3 mm de espessura e divididos em três grupos; Grupo 1: grupo controle (espécimes polidos com papel SCI de 600 grit); Grupo 2: amostras jateadas, silanizadas e esmaltadas com Cor Optiglaze (GC); Grupo 3: amostras envidraçadas submetidas a 5000 termo ciclos (n = 15).

A rugosidade da superfície (R<sub>um</sub> e R<sub>z</sub>) foi avaliada utilizando um perfilômetro e um instrumento de varrimento 3D. Os dados foram analisados usando ANOVA *two-way* e teste *post-hoc de Tukey* (P <0,05). LAVA, VITA e *Cerasmart* exibiram valores de R<sub>a</sub> e R<sub>z</sub> estatisticamente semelhantes para cada grupo (P > 0,05). Para VITA e *Cerasmart*, os espécimes do Grupo 1 exibiram valores de R<sub>a</sub> significativamente maiores do que o Grupo 2 (P <0,05). Grupo 1 (0,502 R<sub>um</sub>), grupo 2 (0,384 R<sub>um</sub>), e o Grupo 3 (0,431 R<sub>um</sub>) apresentou estatisticamente semelhantes R<sub>a</sub> de valores para LAVA (P = 0,062). Após 5000 termo ciclos, os valores de rugosidade superficial não se alteraram significativamente para LAVA, VITA e *Cerasmart* (P > 0,05). Concluiu-se, então, que o material de esmalte O Optiglaze Color faz com que as superfícies de resinas CAD / CAM apresentem superfícies CAD / CAM lisas e brilhantes, parecendo resistentes à deterioração sob 5000 termo ciclos (TEKÇE *et al.*, 2018).

Para Ekiciet *al.* (2019), compararam o efeito de diferentes técnicas de acabamento e polimento na absorção de água, solubilidade em água e microdureza de materiais baseados em cerâmica ou vidro-polímero feitas por (CAD/CAM) após termo ciclagem. Foram preparados 150 espécimes em forma de disco a partir de três materiais híbridos diferentes e divididos em cinco subgrupos de acordo com as

técnicas de polimento de superfícies aplicadas. Todos os espécimes foram lixados com lixas de SiC #4000. Nenhum polimento adicional foi feito ao grupo de controle (Grupo I). Outros procedimentos de polimento foram os seguintes: Grupo II: discos de polimento impregnados com diamante de dois estágios; Grupo III: discos de silicone à base de borracha de cor amarela; Grupo IV: pasta de polimento de diamantes; e Grupo V: polimento de óxido de alumínio-discos.

Posteriormente, 5000 ciclos de termo ciclagem foram aplicados. As análises foram realizadas após 24 horas, 7 dias e 30 dias de imersão em água. Os resultados de absorção de água e solubilidade em água foram analisados por ANOVA *two-way* e teste *post-hoc de Tukey*. Além disso, os dados de microdureza foram comparados pelos testes *Kruskal-Wallis* e *Mann-Whitney U* ( $P < 0,05$ ). Procedimentos de polimento de superfície tiveram efeitos significativos na absorção de água e na solubilidade e na microdureza superficial das cerâmicas de resinas ( $p < 0,05$ ). O grupo IV apresentou a menor absorção de água e os maiores valores de microdureza ( $P < 0,05$ ). Períodos de imersão não tiveram efeito sobre a microdureza de materiais cerâmicos híbridos ( $P > 0,05$ ) (EKICI *et al.*, 2019).

Procedimentos de acabamento e polimento de superfície podem afetar negativamente as propriedades físicas de materiais cerâmicos híbridos. No entanto, os períodos de imersão não afetam a microdureza dos materiais. O polimento final usando pasta de polimento de diamante pode ser recomendado para todos os materiais CAD/CAM (EKICI *et al.*, 2019).

Jeong, Kim (2019), tiveram como objetivo avaliar o efeito de tratamento de superfície e materiais de reparo na resistência ao cisalhamento e medir a tenacidade à fratura dos materiais de restauração provisória em CAD / CAM. Quatro materiais para CAD / CAM (impressão 3D: *NextdentC & B* e *ZMD-1000B* temporária, bloco de resina CAD / CAM: disco *Yamahachi* PMMA e enorme bloco PMMA) e quatro materiais convencionais (*monometacrilato: Jet* e *Alike*, *dimetacrilato: Luxatemp* e *Protemp 4*) foram selecionados para fabricar amostras em forma de disco e dividido em seis grupos de acordo com o tratamento de superfície ( $n = 10$ ). Materiais CAD / CAM foram reparados com *Jet* ou *Luxatemp*, enquanto os materiais convencionais foram reparados com seus próprios materiais.

A força de adesão ao cisalhamento foi medida usando uma máquina de teste universal. Dez espécimes retangulares em forma de coluna para cada material foram fabricados para medir a tenacidade à fratura por uma única borda com técnica de

viga entalhada. A análise estatística foi realizada por *one-way* ANOVA. O mais alto cisalhamento, ligação, força de materiais em CAD / CAM foi conseguida por papel SiC + jacto de areia. Também foi realizado durante a reparação de materiais de impressão 3D com a *Luxatemp* e a reparação de blocos de resina CAD / CAM com o *Jet*. Disco *Yamahachi* PMMA mostrou a maior resistência à fratura. *Nextdent C & B* apresentou o menor valor de tenacidade à fratura, mas não houve diferença estatisticamente significativa de *Alike* e *Luxatemp* ( $P > 0,05$ ) (JEONG; KIM, 2019).

Para reparar com sucesso a restauração provisória CAD / CAM, deve-se selecionar o tratamento de superfície mecânico e o material de reparo adequado de acordo com o tipo de material CAD / CAM. Os materiais provisórios CAD / CAM possuem propriedades mecânicas adequadas para uso clínico, em comparação com materiais convencionais (JEONG; KIM, 2019).

Mine *et al.* (2019), compararam 32 artigos para analisar a efetividade dos sistemas adesivos para resinas compostas indiretas de CAD/CAM. A busca foi feita por meio das palavras-chave CAD/CAM e adesão dentária, focando em resina composta e não em cerâmica. Percebeu-se que muito se fala sobre a diferença da resina composta direta e os blocos de resina composta CAD/CAM, que estão associados a maiores graus de polimerização e recomenda-se o jateamento de materiais de resina indireta CAD/CAM antes da silanização. Com relação aos tratamentos químicos de superfície, concluiu-se que o uso de metilmetacrilato *tributylborane* líquido (MT) associado a um agente silano melhora a resistência de união. Após analisar vários artigos, concluiu-se que se recomenda a criação de uma superfície micro retentiva com HF e silanização, para que ocorra a adesão química a materiais compósitos de resina indireta CAD/CAM e cerâmicas infiltradas com polímero CAD/CAM.

Zhanget *al.* (2019), avaliaram a microdureza de quatro tipos de resinas compostas de baixo encolhimento e dois tipos de resinas compostas universais com 12 ou 16 J / cm<sup>2</sup> de energia de luz. Foram feitos três discos para cada grupo (n = 3) para um total de 36 amostras. Os espécimes foram preparados por condensação do composto de resina num molde circular de cobre (diâmetro: 6 mm; altura: 2 mm) e a polimerização com 700 mW / cm<sup>2</sup> de densidade de energia de luz. Os valores de microdureza das amostras de resina foram medidos usando uma dureza *Vickers* testador após diferentes durações de armazenamento.

Os compósitos Z250 e *ClearfilMajesty* Posterior apresentaram sub superfícies mais suaves ao comparar as amostras de 24 horas para todos os seis tipos. Por outro lado, os compósitos *Kalore* GC e *Admira* (AD) mostraram sub superfícies mais duras durante as 24 h amostras. Todas as resinas compostas apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) nos valores de microdureza em um dos tempos de envelhecimento em que foram polimerizadas com energia de 12 ou 16 J / cm<sup>2</sup> de luz. A resina composta AD apresentou maior valor de microdureza após polimerização com 12 J / cm<sup>2</sup> do que com 16 J / cm<sup>2</sup>. Os resultados indicaram que resinas compostas de baixo encolhimento possuem melhores características de subsuperfície, e a energia de 16 J / cm<sup>2</sup> é melhor para a polimerização da maioria dos compósitos (ZHANG *et al.*, 2019).

#### 4 DISCUSSÃO

A odontologia restauradora tem como objetivo preservar a integridade do remanescente dentário, recuperando a função e fonação, e assim poder oferecer ao paciente a estética desejada. Tem sido observado que com a evolução das técnicas conservadoras e materiais com resistência e durabilidade, as resinas compostas confeccionadas pela técnica indireta apresentam vantagens sobre as confeccionadas por técnica direta, tendo em vista suas propriedades mecânicas e caracterização de cor e detalhes anatômicos. Com isso, a indicação de resina confeccionada por técnica indireta é uma opção ideal para reanatomização de dentes, conseguindo a satisfação do paciente (BLANCO *et al.*, 2012; GÜLEÇ *et al.*, 2016; AZEEM; SURESHBABU, 2018; KING; POWELL, 2010).

Higashi *et al.* (2007), analisaram diferentes tipos de resinas compostas indiretas, com suas formas de polimerização e características mecânicas, analisando

suas indicações para as diversas situações clínicas, os autores compararam as resinas compostas confeccionadas indiretamente de primeira e segunda geração, expondo as suas vantagens e desvantagens, verificaram qual seria melhor para uso clínico, apresentando um bom resultado ao paciente. Sendo assim, com a grande demanda de procedimentos estéticos é vantajoso a utilização de materiais livres de metal, como as resinas indiretas de segunda geração.

Todavia, Tonolli, Hirata (2010), observaram que as técnicas semi-indireta e indireta são alternativas a técnica convencional para restaurações extensas com resina composta, em que permitem assim uma polimerização mais uniforme de toda a resina. Portanto, a resina composta permite restaurar a estética e a função dos dentes, além de melhorar seu comportamento por meio da pós-polimerização.

Lu, Chiang (2018), concluíram que a técnica de restauração indireta com resina composta facilitou restaurar dentes com fraturas extensas, uma vez que é mais fácil adaptá-la anatomicamente. Com isso, o sucesso clínico deve-se a reconstrução, à boa performance do sistema adesivo e a resistência da resina composta. Porém, para Plasman, Van't Hof, Creugers (1992), avaliaram o tempo necessário para produção de restaurações indiretas e os fatores que influenciavam no mesmo, em que concluíram que a extensão das restaurações não influenciou, e cada restauração indireta levava aproximadamente 90 minutos para ser realizada, considerando assim que o tempo onera o procedimento.

As restaurações realizadas em resina composta por técnica direta são feitas em uma única sessão, e com isso gastam mais tempo clínico e são vantajosas, pois evita sessões a mais, como no caso das confeccionadas pela técnica indireta que gastam mais de uma sessão clínica, devido à fase laboratorial da produção da restauração indireta. Além disso, as resinas compostas pela técnica direta em dentes posteriores apresentam evidência científica de que são duradouras, com duração de até 22 anos na boca do paciente (DEMARCO *et al.*, 2012).

Portanto, realizar a restauração em resina composta direta exige habilidade, tempo, em que assim deve analisar as suas vantagens e desvantagens, sendo que na técnica indireta, não teria uma única sessão extensa, podendo ser dividida, em que sua primeira sessão após o preparo dental, o paciente já teria a sua restauração provisória, e que após algumas sessões a sua definitiva já seria cimentada (DEMARCO *et al.*, 2012).

Todavia, a restauração em resina composta pela técnica direta não é indicada para todos os casos, como uma restauração ocluso-distal (OD), em que a margem cervical está em nível subgingival do elemento 27, por exemplo, dificultando o acesso, o isolamento absoluto deste elemento e o manuseio para a realização da técnica direta, em que poderia resultar em descontinuidade e formação de bolhas, dificultando assim, determinar o ponto de contato. Entretanto, com a técnica indireta facilitaria o controle de trabalho durante a moldagem, a determinação do ponto de contato, em que o troquel facilitaria essa obtenção, e principalmente na cimentação da restauração indireta (DEMARCO *et al.*, 2012; NOBRE; SALES; PERALTA, 2017; PLASMAN; VAN'T HOF; CREUGERS, 1992).

Contudo, Veiga *et al.* (2016), avaliaram o desempenho clínico em restaurações resina composta pela técnica direta e indireta em dentes permanentes posteriores, em que concluíram que não há evidências de diferenças em termos de longevidade clínica entre restaurações em resina composta pela técnica direta e indireta, portanto, para os autores, parece mais razoável a preferência em indicar restaurações pela técnica direta do que a pelas técnica indireta em algumas situações clínicas, uma vez que a pela técnica direta exigem menos esforços e custo.

A odontologia restauradora tem mudado significativamente com a evolução dos sistemas digitais. Não somente materiais cerâmicos, mas também resinas compostas podem ser confeccionadas por sistemas digitais. Embora o custo dos equipamentos e softwares seja elevado, a agilidade, conforto para o paciente têm atraído cada vez mais adeptos, e o uso tem aumentado vertiginosamente (VEIGA *et al.*, (2016).

Alguns trabalhos têm sido publicados com sistemas digitais usando resina composta como Ekici *et al.* (2019), compararam diferentes técnicas de acabamento e polimento na absorção de água, em que puderam notar que procedimentos de acabamento e polimento de superfície podem afetar negativamente propriedades físicas dos materiais, assim sendo, os períodos de imersão não afetam a micro dureza dos materiais, em que o polimento final com pasta diamantada pode ser recomendado para todos os materiais CAD/CAM.

Já para Lauvahutanon *et al.* (2017), avaliaram a mudança de cor e translucidez em blocos de resinas de CAD/CAM imersos em bebidas com coloração, como o café, em que pôde-se concluir que pode ocorrer mudanças em coloração e

translucidez nesses materiais para CAD/CAM após um longo período em imersão em bebidas como o café e vinho.

Contudo, Alamoush *et al.* (2018), avaliaram o efeito da composição de blocos CAD/CAM, como a cerâmica e resina composta, sobre suas propriedades mecânicas. Assim, concluíram, que a dureza e os módulos de elásticos estão positivamente correlacionados com a porcentagem de carga cerâmica e microestrutura, e os materiais compósitos CAD/CAM apresentam dureza e módulo elástico comparáveis a estrutura dentária.

Entretanto, Tekçe *et al.* (2018), investigaram o efeito do envelhecimento acelerado nas propriedades superficiais de blocos de resina CAD/CAM utilizando um perfilômetro de superfície 2D, óptico 3D sem contato. Concluíram então, que o material de esmalte O *Optiglaze Color* faz com que superfícies de resina CAD/CAM apresentem lisas e brilhantes, parecendo resistentes a deterioração.

A taxa de conversão de monômero em polímero é maior em resinas compostas indiretas comparadas as resinas compostas diretas, devido as restaurações em resina composta indiretas terem polimerização adicional. Pode-se inferir então, que um bloco de resina composta (CAD/CAM) tenha maior taxa de conversão comparado aos outros métodos. Portanto, uma resina composta confeccionada no CAD/CAM teria menor taxa de absorção de água, menor alteração de cor, além de menor taxa de desgaste. Todavia, devido a diminuição de radicais livres, a adesão aos cimentos resinosos seria prejudicada, levando-se assim a necessidade de preparos mais retentivos (LAUVAHUTANON *et al.*, 2014; ZHANG *et al.*, 2019).



## **6 CONCLUSÃO**

A literatura consultada permitiu concluir que quando bem indicadas, restaurações de resina composta indiretas podem ser feitas pelos dois métodos, e que a forma de confecção por sistemas digitais tem sido muito utilizadas atualmente, tornando-se uma tendência. Sendo assim, restaurações de resina composta fabricadas por CAD/CAM, mesmo não tendo evidência científica sobre longevidade, por serem mais recentes, são promissoras, contanto que sejam da mesma composição do que aquelas feitas convencionalmente. Contudo, como dado a qualquer material e técnica, o profissional precisa de conhecimentos básicos para indicação segura e atualização constante por tratar-se de tema em evolução contínua.

## 7 REFERÊNCIAS

ALAMOUSH, R. A.; SILIKAS, N.; SALIM, N. A.; AL-NASRAWI, S.; SATTERTHWAITE, J. D. Effect of the Composition of CAD/CAM Composite Blocks on Mechanical Properties. **BioMed Research International**. p. 1-8, 2018.

ALHARBI, N.; OSMAN, R. B.; WISMEIJER, D. Factors Influencing the Dimensional Accuracy of 3D-Printed Full-Coverage Dental Restorations Using Stereolithography Technology. **The International Journal Of Prosthodontics**. v. 29, n. 5, p. 503-510, 2016.

AZEEM, R. A.; SURESHBABU, N. M. Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review. **JournalOfConservativeDentistry**, v. 21, n. 1, p. 2-9, 2018.

BLANCO, P. C.; VELOSO, C. de B. S.; MONTEIRO, A. M. de A.; SILVA, S. M. de A. Restauração de Dentes Conóides com Resina Indireta: Relato de Caso. **UNOPAR CientCiêncBiol Saúde**, v. 14, n. 4, p. 257-61, 2012.

CETIN, A. R.; UNLU, N.; COBANOGLU, N. A Five-Year Clinical Evaluation of Direct Nanofilled and Indirect Composite Resin Restorations in Posterior Teeth. **Operative Dentistry**, v. 38, n. 2, p. 31-41, 2013.

DEMARCO, F. F.; CORRÊA, M. B.; CENCI, M. S.; MORAE, R. R.; OPDAM, N. J. Longevity of posterior composite restorations: Not only a matter of materials. **Dental Materials**, v. 8, n. 1, p. 87-101, 2012.

EKICI, M. A.; EGILMEZ, F.; CEKIC-NAGAS, I.; ERGUN, G. Physical characteristics of ceramic/glass-polymer based CAD/CAM materials: Effect of finishing and polishing techniques. **J Adv Prosthodont**, v. 11, n. 2, p. 128-137, 2019.

GULEÇ, L.; ULUSOY, N.; CENGİZ, E. Indirect Resin Restorations Fabricated With chairside CAD/CAM Systems. **Cumhuriyet Dental Journal**, v. 19, n. 3, P. 247-247, 2017.

GUTH, J. F.; EDELHOFF, D.; GOLDBERG, J.; MAGNE, P. CAD/CAM Polymer vs Direct Composite Resin Core Buildups for Endodontically Treated Molars Without Ferrule. **Operative Dentistry**, v. 41, n. 1, p. 53-63, 2016.

HIGASHI C.; *et al.* Estágio Atual das Resinas Indiretas. **Proodonto/Estética- Programa de Atualização em Odontologia Estética. Ciclo**, p. 1-48, 2007.

JEONG, K-W.; KIM, S-H. Influence of surface treatments and repair materials on the shear bond strength of CAD/CAM provisional restorations. **J Adv Prosthodont**, v. 11, n. 2, p. 95-104, 2019.

KING, K. A.; POWELL, L. Quick and Easy: Indirect fabrication of Composite Veneers. **Journal of Tennessee Dental Association**, v. 90, n. 2, p. 34-4, 2010.

LAUVAHUTANON, S. *et al.* Discoloration of various CAD/CAM blocks after immersion in coffee. **Restorative Dentistry & Endodontics**, v. 42, n. 1, p. 9-18, 2017.

LAUVAHUTANON, S. *et al.* Mechanical properties of composite resin blocks for CAD/CAM. **Dental Materials Journal**, v. 33, n. 5, p. 705-710, 2014.

LU, P-Y.; CHIANG, Y-C. Restoring Large Defect of Posterior Tooth by Indirect Composite Technique: A Case Report. **DentistryJournal**, v. 6, n. 54, 2018.

MADEIRA, L.; COSTA, E. C. Reparo em resina composta indireta: avaliação do tratamento mecânico da superfície. **RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, v. 1, n. 1, p. 41-44, 2004.

MEI, M. L.; CHEN, Y. M.; LI, H.; CHU, C. H. Influence of the indirect restoration design on the fracture resistance: a finite element study. **Biomed Eng Online**, v. 15, n. 1, 2016.

MINE, A. *et al.* Effectiveness of current adhesive systems when bonding to CAD/CAM indirect resin materials: A review of 32 publications. **Jpn Dent Sci Rev**, v. 55, n. 1, p. 41-50, 2019.

NOBRE, J. T. F.; SALES, D. M.; PERALTA, S. L. Restaurações indiretas com resina composta em dentes posteriores. In: **Conexão Fametro 2017 / XIII Semana Acadêmica**, 2017, Fortaleza.

PORTELA, P. O. Apresentação de trabalhos acadêmicos de acordo com as normas da ABNT: informações básicas. **Universidade de Uberaba. Biblioteca Central**, 2015.

PLASMANS, P. J. J. M.; VAN'T HOF, M. A.; CREUGERS, N. H. J. Fabrication times for indirect composite resin restorations. **J Dent**, v. 20, p. 27-32, 1992.

TEKÇE, N.; FIDAN, S.; TUNCER, S.; KARA, D.; DEMIRCI, M. The effect of glazing and aging on the surface properties of CAD/CAM resin blocks. **J Adv Prosthodont**, v. 10, n. 1, p. 50-57, 2018.

TONOLLI, G.; HIRATA, R. Técnica de Restauração Semi-Direta em Dentes Posteriores- Uma opção de tratamento. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, n. 1, p. 90-6, 2010.

VEIGA, A. M. A. *et al.* Longevity of direct and indirect resin composite restorations in permanent posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Dentistry**, v.54, p. 1-12, 2016.

ZHANG, J.; GAO, P.; WEI, Q.; YAN, Q.; ZHAO, Q.; XU, T.; ZHU, S. Influence of water aging on surface hardness of low-shrinkage light-cured composite resins. **Journal of Oral Science**, v.61, n.1, p. 89-94, 2019.

ZIMMERMANN, M.; KOLLER, C.; REYMUS, M.; MEHL, A.; HICKEL, R. Clinical Evaluation of Indirect Particle-Filled Composite Resin CAD/CAM Partial Crowns after 24 months. **Journal of Prosthodontics**, v. 27, n. 8, p. 694-9, 2018.

## **APÊNDICE**

O trabalho de conclusão de curso foi escrito seguindo estritamente as normas da ABNT, que foram consultadas no site da Biblioteca Central da Universidade de Uberaba e estudadas antes da composição do trabalho.