



CURSO DE ODONTOLOGIA

MARCELA ESTER LINS DANTAS MATOS

**TÉCNICAS ALTERNATIVAS DE POLIMERIZAÇÃO
ADICIONAL PARA RESINA COMPOSTA: revisão de
literatura**

**ALTERNATIVE TECHNIQUES OF ADDITIONAL
POLYMERIZATION FOR RESIN COMPOSITE: literature
review**

SALVADOR
2022

MARCELA ESTER LINS DANTAS MATOS

**TÉCNICAS ALTERNATIVAS DE POLIMERIZAÇÃO
COMPLEMENTAR PARA RESINA COMPOSTA:revisão
de literatura**
ALTERNATIVE TECHNIQUES OF
COMPPOLYMERIZATION RESIN COMPOSITE:
literature review

Artigo apresentado ao Curso de Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião Dentista.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Thiane Rodrigues Aguiar Barretto

SALVADOR

2022

AGRADECIMENTOS

A Deus, por dar-me força nesta conquista.

Aos meus pais pelo apoio e incentivo para vencer mais esta etapa.

Aos meus irmãos Camila, Leonel e Mateus, pela confiança transmitida.

Aos meus avós, Nete (in memoriam), Leonel, Genivaldo (in memoriam) e Téofila por todo apoio e por serem os pilares da minha família.

Ao orientador, Prof^o. Dr^a Thaianne Aguiar, pelos ensinamentos passados, pela amizade, pela compreensão e pela brilhante orientação.

As minhas amigas, Isa, Ivana, Julia, Malu, Saline e Rebeca pelo convívio de vários anos, pelas palavras carinhosas de incentivo e ajuda na correção deste trabalho.

À Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública e a todos colegas professores.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para o meu êxito profissional.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	7
2. METODOLOGIA	9
3. REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 RESINAS COMPOSTAS	10
3.2 GRAU DE CONVERSÃO	11
3.3 FOTOPOLIMERIZAÇÃO ADICIONAL	12
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	16

REFERÊNCIAS

ANEXOS

ANEXO A – DIRETRIZES PARA AUTORES

ANEXO B – ARTIGOS REFERENCIADOS

RESUMO

A técnica direta-indireta se apresenta como uma alternativa para situações em que grande parte da estrutura dental foi perdida. A longevidade de restaurações em resina composta é influenciada diretamente pelo grau de conversão de polimerização, o qual reflete sobre propriedades físicas, químicas e biológicas⁶. Nesse sentido, o método de fotopolimerização complementar das resinas compostas é visto como uma das vantagens dessa técnica. O objetivo geral do presente trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre os métodos complementares de polimerização sobre as propriedades das resinas compostas de uso direto, quando empregado a técnica direta-indireta. Essa pesquisa tratou-se de uma revisão de literatura de natureza narrativa, com abordagem metodológica descritiva. Os métodos complementares de polimerização adicional podem ser realizados com calor seco, luz e calor ou calor sob pressão, os mais utilizados nos estudos do presente trabalho foi autoclave e microondas. Dessa forma, o processo supracitado se apresenta como grande aliado nas técnicas de restauração direta-indireta, otimizando o tratamento e assegurando bons resultados. As resinas mais utilizadas nos estudos desse trabalho foram resinas nanohíbridas, nanoparticuladas e microhíbridas e em alguns estudos esses resultados foram diferentes. Diante disso, é possível observar a necessidade de mais estudos que aprofundem esses métodos e que tragam resultados mais consolidados em relação aos mais indicados.

PALAVRAS-CHAVE: **Resina composta;** **Direta-Indireta;**
Polimerização Posterior

ABSTRACT

The direct-indirect technique presents itself as an alternative for situations in which a majority of the tooth structure has been lost. The longevity of composite resin restorations is directly influenced by the degree of polymerization conversion, which reflects on its physical, chemical and biological properties. Therefore, the complementary light-curing method of composite resins is seen as one of the advantages of this technique. The general purpose of this study was to perform a literature review on complementary polymerization methods on the properties of direct-use of composite resins, when applied the direct-indirect technique. This research has a narrative nature, with a descriptive methodological approach. The complementary methods of additional polymerization can be carried out with dry heat, light and heat or heat under pressure. The methods that were most used in this study were the autoclave and the microwave. The aforementioned process presents itself as a great ally in direct-indirect restoration techniques, optimizing the treatment and ensuring good results. The most used resins in this study, were nanohybrid, nanoparticle and microhybrid resins and in some studies these results were different. Based on that, it is possible to observe the need for more studies that deepen these methods and that bring more consolidated results in relation to the ones that are most indicated.

KEY-WORDS: Composite Resins, Post Polymerization, Direct-indirect

1. INTRODUÇÃO

O amplo crescimento de serviços e a exigência estética solicitada pelos pacientes impulsionaram o desenvolvimento e o aperfeiçoamento das técnicas restauradoras¹. Desde que a resina composta foi introduzida na década de 1960, inúmeras mudanças ocorreram, principalmente na composição da matriz, nos tipos, tamanhos e nas quantidades de partículas de carga, tornando esses materiais mais eficientes¹.

Diante ao exposto, a resina composta são materiais restauradores bastante utilizados nos consultórios odontológicos devido as suas propriedades mecânicas, estética e desempenho clínico². Contudo, apesar dos avanços, a contração de polimerização se apresenta como a principal limitação. Resinas compostas convencionais devem ser aplicadas no preparo cavitário em incrementos com cerca de 1,5mm, para evitar tensões decorrentes da contração de polimerização². Além disso, tal utilização implica a sensibilidade técnica, podendo levar a maior incorporação de bolhas, além de demandar maior tempo clínico¹.

Por outro lado, as resinas compostas de uso direto tem a vantagem de não incluírem etapa laboratorial, podendo ser realizada em sessão única². Contudo, essa técnica depende diretamente da execução do profissional², e apresenta limitações quanto à extensão do preparo, além da dificuldade do restabelecimento do ponto de contato³.

O uso indireto da resina composta laboratorial foi inserido como forma de ampliar suas indicações já que houve uma significativa melhoria em suas propriedades biomecânicas e biomiméticas, possibilitando a confecção de restaurações em modelo de trabalho para posterior cimentação^{2,4}. Como vantagens clínicas se tem o possível controle de fatores relacionados com a contração de polimerização, o que favorece as propriedades físicos-mecânicas do material, permitindo a confecção de detalhes anatômicos, principalmente relacionados ao ponto de contato e adaptação marginal de forma extra-oral⁵.

Por fim, se tem ainda a técnica direta-indireta que se apresenta como uma alternativa para situações em que grande parte da estrutura dental foi perdida⁵. Ela associa princípios e vantagens da técnica indireta além de aliar características da técnica direta, como o uso de resinas compostas de uso direto e confecção em sessão única⁵.

As inlays possuem indicação para restaurações amplas de dentes posteriores, ou ao se constatar istmo oclusal maior do que metade da distância intercuspídea, sendo as onlays com envolvimento de cúspide. Portanto, em procedimentos indiretos, restaurações realizadas com resinas compostas de uso direto se constituem em uma alternativa, uma vez que possuem comportamento clínico satisfatório e custo mais acessível.⁵

A longevidade de restaurações em resina composta é influenciada diretamente pelo grau de conversão de polimerização, o qual reflete sobre propriedades físicas, químicas e biológicas⁶. Nesse sentido, o método de fotopolimerização complementar das resinas compostas laboratoriais é visto como uma das vantagens dos sistemas que possuem a finalidade de se conseguir maior grau de polimerização, isto é, maior conversão de monômeros em polímeros e, conseqüentemente, melhores propriedades mecânicas ², além de permitir uma polimerização uniforme do material ⁴.

Assim, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre os métodos complementares de polimerização sobre as propriedades das resinas compostas de uso direto, quando empregado a técnica direta-indireta.

2.METODOLOGIA

Essa pesquisa tratou-se de uma revisão de literatura de natureza narrativa, com abordagem metodológica descritiva. O presente trabalho teve como base de pesquisa as plataformas online: National Labrillary of Medicine (PUBMED), Scientific Eletronic Library Online (SCIELO) e Google Acadêmico, utilizando-se as palavras chaves: “Resina Composta” (composite resins), “Polimerização Posterior” (post polymerization), “Direta-Indireta” (direct-indirect).

Os critérios de inclusão compreenderam os artigos escritos português e inglês, artigos publicados na íntegra em revistas, com data de publicação entre 2011 e 2022, incluindo ainda, fontes literárias consideradas clássicas com mais de 10 anos de publicação e que abordam como temática o objetivo central. Os critérios de exclusão foram: trabalhos em outros idiomas, artigos que se encontravam fora do tema proposto, artigos eletrônicos não disponíveis para leitura completa e fora do tempo de pesquisa estimado. Ao total foram encontrados 54 artigos, sendo utilizados 14 artigos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 RESINAS COMPOSTAS

As resinas compostas vêm sendo cada vez mais utilizadas na Odontologia, devido a sua excelente estética e funcionalidade, além das qualidades físicas e mecânicas. A crescente busca por estética fez com que as indicações para o uso das resinas compostas se ampliassem em decorrência principalmente da melhoria de suas propriedades mecânicas e químicas, tal como pelas vantagens desse material como: resistência fisio-mecânica, aumento da resistência dental após restauração e conservadorismo dos preparos cavitários ⁶.

As primeiras resinas comercializadas foram chamadas de resinas macroparticuladas e atualmente quase não existem mais devido suas desvantagens em relação à lisura superficial, que, conseqüentemente acarretam em retenções de pigmentos. Com a evolução, surgiram as resinas microparticuladas que apesar de apresentarem maior lisura superficial que as macroparticuladas, apresentam baixas propriedades mecânicas, não sendo indicadas para o uso em dentes posteriores (Classe I e II). As resinas híbridas e micro-híbridas chegaram ao mercado com a finalidade de associar as vantagens das resinas de macro e micropartículas e, de acordo com os fabricantes, apresentam indicação universal ⁷.

Atualmente as resinas são utilizadas para restaurações diretas e indiretas de dentes anteriores e posteriores. A descoberta da possibilidade do uso de resina direta em preparos indiretos foi importante, pois abriu o leque de opções dessas resinas em restaurações indiretas através da técnica direta-indireta⁸⁻⁹. Na técnica direta-indireta preparos indiretos do tipo inlay, onlay e overlay são confeccionados pelo cirurgião-dentista com resina de uso direto no próprio consultório ⁸.

Segundo Longhi⁹, a técnica direta-indireta é uma alternativa interessante de tratamento quando se procura estética, função e custo-benefício.

Da Veiga, Cunha e Ferreira¹⁰ avaliaram as diferenças no desempenho clínico das restaurações confeccionadas com resina composta direta, direta-indireta e indireta em dentes posteriores permanentes. Para realização do estudo foram incluídos ensaios clínicos controlados randomizados, que

compararam o desempenho das resinas compostas em cavidades Classe I ou II. De acordo com os achados, as restaurações de resina composta não apresentaram diferença na longevidade clínica independentemente do tipo do material e técnica utilizada.

Segundo Cardoso et al.¹¹, a longevidade de restaurações em resina composta é influenciada diretamente pelo grau de polimerização o qual, por sua vez, tem influência direta sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas. As técnicas de polimerização complementar podem ser realizadas por meio de termopolimerização, fotopolimerização simultânea à termopolimerização e termopolimerização sob pressão, estas associadas ao vácuo ou nitrogênio, com o objetivo de obter polimerização da camada resinosa superficial.

Na literatura existe uma grande preocupação em controlar a contração de polimerização da resina composta em dentes posteriores com cavidades amplas. Com isso, a possibilidade de confeccionar restaurações de uso indireto associado a métodos de polimerização complementar, em busca de melhores propriedades físico-mecânicas superiores, e consequentemente maior longevidade das restaurações^{7,12}.

3.2 GRAU DE CONVERSÃO

O grau de conversão é um fator importante que afeta o desempenho clínico de restaurações em resina composta.¹³ No início do processo de fotopolimerização, suas moléculas fotoiniciadoras são ativadas pela luz, ativando os monômeros que reagem com outros monômeros formando então uma cadeia polimérica.¹³

De Lima et al¹³, analisaram o grau de conversão das resinas compostas, levando em consideração as influências possíveis e as propriedades mecânicas, como a dureza, para que, assim, sejam confeccionadas restaurações de boa qualidade e com maior tempo de vida clínica útil. E concluiu que a intensidade da luz e o tempo de fotopolimerização influenciaram o grau de conversão e dureza da resina composta.

Este é de grande importância para auxiliar na investigação do desempenho mecânico da resina e da biocompatibilidade, pois esse processo está diretamente relacionado à resistência à fratura, à dureza e à solubilidade do material. Uma baixa conversão do compósito pode resultar em monômeros

livres, não reagentes, que podem ser dissolvidos em ambientes úmidos, resultando assim na degradação do material e comprometendo a longevidade da restauração.^{12,13}

3.3 FOTOPOLIMERIZAÇÃO ADICIONAL

Para a utilização das resinas de uso clínico na técnica direta-indireta, acredita-se que a utilização de mecanismos que possibilitem uma polimerização adicional possam melhorar as propriedades destas resina composta de uso direto utilizando aparelho de micro-ondas, forno e autoclave.¹⁴ Os trabalhos seguintes estão sumarizados na tabela 1.

Autor	Método	Objetivo	Resultado
Carvalho	Microondas e Autoclave	Avaliou a resistência à flexão e módulo de elasticidade de duas resinas: microhíbrida e nanoparticulada	São necessários mais estudos para possibilitar qual a melhor polimerização adicional para determinado tipo de resinas.
Carvalho et al	Microondas	Analisaram a rugosidade superficial de duas resinas compostas uma microhíbrida e nanoparticulada	Não foi observada alteração estatística entre as resinas.
De Oliveira, Casselli e Marques	Forno	Compararam a rugosidade superficial média de sete grupos de resinas fotoativadas direta ou indiretamente.	As resinas de uso direto com polimerização adicional podem ser bem utilizadas na forma direta-indireta.
Dimerjet et al	Autoclave	Avaliaram o aumento na microdureza de duas resinas compostas diretas.	A dureza da resina composta Opallis foi aumentada pela polimerização adicional em autoclave, porém não foi suficiente para atingir a dureza da resina composta de laboratório.
Duarte et al	Microondas	Analisaram a influência de diferentes modos de polimerização à flexão de duas resinas: nanoparticulada e nanohíbrida	As resinas compostas tiveram o mesmo comportamento.
Guerra	Microondas	Avaliou a resistência à flexão e o módulo de elasticidade de uma resina composta nanoparticulada e uma laboratorial.	Concluindo que a polimerização adicional em forno de microondas promoveu uma melhora na resistência flexional da resina composta
Souza	Microondas e Autoclave	Comparou a influência dos métodos de fotopolimerização por microondas e autoclave na microdureza de resinas compostas nanohíbrida e microhíbrida	A fotopolimerização adicional influenciou positivamente na microdureza das resinas compostas.

Tabela 1: Autores utilizados durante a discussão da fotopolimerização adicional

Carvalho¹⁵, avaliou a resistência à flexão e módulo de elasticidade de duas resinas de uso clínico uma microhíbrida: P60 (3M ESPE, São Paulo, Brasil) e uma nanoparticulada Z350 XT (3M ESPE, São Paulo, Brasil) e uma laboratorial (Sinfony– 3M ESPE, São Paulo, Brasil). Os corpos dessas resinas foram submetidos ao forno específico do sistema VisioTM Beta vario (3M ESPE, Alemanha), pós-polimerização em ciclo de autoclave (120°C e 2 ATM) e pós-polimerizados por 15 minutos em potência máxima (1.800 Watts) em forno de micro-ondas caseiro. Após três diferentes métodos de polimerização adicional e concluiu que em determinadas polimerizações adicionais, ainda são necessários mais estudos para possibilitar qual a melhor polimerização

adicional para determinado tipo de resinas ou para todas as resinas de uso clínico testadas.

Carvalho et.al⁵, analisaram a rugosidade superficial de duas resinas compostas uma micro-híbrida (P60, 3M ESPE, São Paulo, Brasil) e outra nanoparticulada (Z350XT, 3M ESPE, São Paulo, Brasil). Para confecção e determinação das dimensões dos espécimes, foi utilizada uma matriz de alumínio retangular com 12 cm de comprimento, 3,5 cm de largura e 0,2 cm de espessura, possuindo 5 perfurações, cada uma medindo 0,8 cm de diâmetro interno por 0,2 cm de espessura. A matriz de alumínio foi sobreposta em uma tira de poliéster (Microdont, São Paulo, Brasil) depositada sobre uma lâmina de vidro (Perfecta Ind.e Com. de lâminas de vidro Ltda., São Paulo, Brasil), e as resinas compostas foram inseridas utilizando uma espátula de titânio (Suprfill Duflex, SSWhite, Rio de Janeiro, Brasil), até seu completo preenchimento.

Em seguida, as lâminas foram removidas e as resinas foram fotopolimerizadas com um aparelho fotopolimerizador a potência de 1.100 /cm² e comprimento de onda da luz: 420 nm a 480 nm – espectro azul (Poly Wireless, Kavo, Santa Catarina, Brasil), com a incidência do feixe de luz no centro do corpo de prova, inicialmente na parte superior e em seguida na parte inferior, por 40 segundos. Para o grupo de fotopolimerização adicional com microondas foi submetido um ciclo de 15 minutos em potência de 1.000 W (Micro-ondas MEF41, Electrolux da Amazônia LTDA, Manaus, Brasil). Após a polimerização adicional com microondas. Não foi observada alteração estatística entre as resinas empregadas ou do uso ou não de polimerização adicional com forno de micro-ondas caseiro.

De Oliveira, Casselli e Marques¹⁶, compararam a rugosidade superficial média por meio de perfilometria de contato mecânico e a resistência à microdureza Knoop de sete grupos de resinas fotoativadas direta ou indiretamente. Dentre esses grupos 3 foram submetidos a fotopolimerização convencional por 40s e os outros 4 grupos além de passarem pelo processo de fotopolimerização convencional, tiveram uma fotoativação adicional com forno EDG-LUX (EDG, São Carlos, São Paulo, Brasil) durante 7 minutos e foram armazenadas em água destilada por 24 horas. E concluiu que as resinas de uso direto com polimerização adicional podem ser bem utilizadas na forma direta-indireta, já com o grupos de compósitos indiretos a polimerização adicional não

foi capaz de aumentar os valores de microdureza. Contudo, Dimer et al ⁸ avaliaram a influência de diferentes métodos de polimerização adicional na microdureza de duas resinas compostas diretas (Opallis – FGM, Joinville, Brasil) e FillMagic (Vigodent SA Ind. Com. Bonsucesso, RJ, Brasil.) e uma resina composta de laboratório Ceramage (Shofu Dental Corporation, Kyoto, Japão). Em seguida, as resinas foram fotopolimerizadas pelo tempo recomendado pelo fabricante de cada resina e utilizando um fotopolimerizador LED com potência de 400 mW/cm² (Light Emitting Diode - LD Max Gnatus, São Paulo, Brasil). Logo depois as resinas foram submetidas ao mesmo ciclo de autoclave (134°C, 7 minutos, 2,5 Kg/cm³). Diante disso, concluiu-se que a dureza da resina composta Opallis foi aumentada pela polimerização adicional em autoclave, porém não foi suficiente para atingir a dureza da resina composta de laboratório.

Duarte et al ¹⁷, analisaram a influência de diferentes modos de polimerização sobre a resistência à flexão de duas resinas compostas, uma nanoparticulada (Filtek Z350XT – 3M ESPE, São Paulo, Brasil) e uma nanohíbrida (Forma –Ultradent, South Jordan, UT, USA). No presente estudo, os corpos de prova foram polimerizadas com o aparelho fotopolimerizador Valo (Ultradent, South Jordan, UT, USA). Os métodos de polimerização utilizados foram o modo STAN-DART (O modo potência Standart do fotopolimerizador, segundo o manual do produto, possui intensidade de 1.000 mW/cm² e comprimento de onda entre 395 nm a 415 nm) e o XTRA POWER (Potência Extra, por três segundos, no topo e na base de cada espécime. Este modo possui uma intensidade de luz de 3.200 mW/cm² e alcança um comprimento de onda superior efetivo de 440-480nm), recomendados pelo fabricante do Valo, associado ou não pela fotopolimerização adicional em microondas. Após a polimerização por luz, as amostras que receberiam polimerização adicional pelo calor foram levadas ao micro-ondas a seco, a uma potência de 450W e durante 3 minutos. Concluiu-se que as resinas compostas utilizadas tiveram o mesmo comportamento em relação à resistência à flexão, quando submetidas a diferentes formas de polimerização.

Discordando desse fato, Guerra¹⁸ avaliou a resistência à flexão e o módulo de elasticidade de uma resina composta nanoparticulada Z350 XT (3M ESPE, Sumaré, São Paulo, Brasil) e uma resina laboratorial (Sinfony– 3M ESPE, Sumaré, São Paulo, Brasil). A resina composta foi fotopolimerizada com o aparelho fotopolimerizador Optilight LD MAX (Gnatus, Ribeirão Preto, São Paulo,

Brasil) com comprimento de onda de 440/460 nm e densidade de potência na faixa de 600 w/cm², por durante 30s. Em seguida, foi submetida a um método de polimerização adicional em forno de micro-ondas caseiro Facilite (Consul, Joinville, Santa Catarina, Brasil) com tempos de 5 minutos e 15 minutos em potência máxima (1800 w) e variação de posição. Concluindo que a polimerização adicional em forno de microondas promoveu uma melhora na resistência flexional da resina composta Z350 XT (3M ESPE, São Paulo, Brasil), independentemente da posição em que esteja no forno. O tempo de 15 minutos forneceu uma melhora na resistência flexional quando comparado ao tempo de 5 minutos e ao grupo controle.

Souza⁷, comparou a influência dos métodos de fotopolimerização por microondas e autoclave na microdureza de resinas compostas nanohíbrida (Opallis – FGM, Joinville, Brasil) , microhíbrida (Opallis Lab – FGM, Joinville, Brasil) e nanopartículada (Vittra APS – FGM, Joinville, Brasil). Cada grupo foi fotoativada com o fotopolimerizador Valo Cordless (Ultradent, South Jordan, USA) no modo potência Standart por 60 segundos no topo e na base, exceto as espécimes do grupo Opallis Lab que foram fotoativadas por 2 min no topo e na base, de acordo com a recomendação do fabricante. As espécies que sofreram fotoativação complementar, receberam um pulso extra com o fotopolimerizador Valo Cordless (Ultradent, South Jordan, USA) no seu modo Potência Extra, por três segundos, no topo e na base de cada espécime. As outras foram aquecidas em forno micro-ondas (Piccolo Style, Panasonic, Minas Gerais, Brasil) por 4 minutos em potência máxima 800W, e por fim o último grupo foi autoclavado a 134°C (fase de esterilização durante 5 minutos) por um ciclo completo de 50 a 60 minutos, com uma pressão interna de 2,2 Kg/cm² e externa em 2,5 Kg/cm². E concluiu-se que a fotopolimerização adicional influenciou positivamente na microdureza das resinas compostas, e deve ser aplicada para melhoria das propriedades mecânicas em restaurações direta-indireta.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os estudos encontrados na literatura os métodos complementares que apareceram nesse presente estudo foi a, autoclave, forno e microondas. Quando utilizada a autoclave como forma de fotopolimerização adicional, estudos concluem que não houveram alterações sugestiva de nota. Já no estudo que utilizou o forno obteve sucesso. Em reação ao uso do microondas, a sua maioria teve resultados positivos em relação, principalmente, ao aumento da microdureza das resinas compostas quando utilizadas na técnica direta-indireta.

No uso da autoclave existiram variações de temperatura de 120°C e 134°C e no tempo 7 minutos e 50 a 60 minutos. Em relação ao micro-ondas as variações de potência foram: de 450 W, 800 W, 1000 W e 1800W. E com o tempo de 3 minutos, 5 minutos e 15 minutos.

Diante disso, é possível observar a necessidade de mais estudos que aprofundem esses métodos a longo prazo e que tragam resultados mais consolidados em relação aos mais indicados.

REFERÊNCIAS

1. Mei ML, Chen YM, Li H, Chu CH. Influence of the indirect restoration design on the fracture resistance: a finite element study. *Biomed Eng Online*. 2016;8(15):3; doi: 10.1186/s12938-015-0115-4.
2. Pedrosa LM, Ribeiro AOP, Câmara JVF, Pierote JJA. Indicações e propriedades mecânicas das resinas compostas convencionais e resinas compostas do tipo bulk-fill: revisão de literatura. *J Dent Public Health*. 2021;12(1):39-47.<http://dx.doi.org/10.17267/2596-3368dentistry.v12i1.3508>
3. Azeem RA, Sureshababu NM. Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review. *JOCD*,2018;21(1):2-9.doi: 10.4103/JCD.JCD_213_16
4. Tanthanuch S, Kukiattrakoon B. The effect of curing time by conventional quartz tungsten halogens and new light-emitting diodes light curing units on degree of conversion and microhardness of a nanohybrid resin composite. *J Conserv Dent*. 2019;22(2):196-200. doi:10.4103/JCD.JCD_498_18.
5. Carvalho CF, Pereira TMS, Durães I, Miranda CB, Oliveira RC, Borba RS. Efeito da polimerização adicional com micro-ondas na rugosidade superficial de duas resinas compostas.2020;25(1):81-7.doi: doi.org/10.5335/rfo.v25i1.10232.
6. Poggio C, Beltrami R, Scribante A, Colombo M, Chiesa M. Surface discoloration of composite resins: Effects of staining and bleaching. *Dent Res J (Isfahan)*. 2012 Sep;9(5):567-73. doi: 10.4103/1735-3327.104875.

7. Souza BB. Influência da pós-polimerização na microdureza de resinas compostas de uso semidireto. Repositorio UFSC. 2020:1-59. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/213311#:~:text=Resumo%3A,que%20aprimore%20suas%20propriedades%20mec%C3%A2nicas>.
8. Dimer AR, Arossi GA, Santos LH, Kappaun DR. Effect of different post-cure polymerization treatment on composite resin hardness. RGO 2015; 63(4):426-31. Doi: <https://doi.org/10.1590/1981-863720150003000082908>
9. Longhi DGK. Onlay de resina composta pela técnica semi-direta. LUME. 2013:1-46. <http://hdl.handle.net/10183/143776>
10. Da Veiga AM, Cunha AC, Ferreira DM. Longevity of direct and indirect resin composite restorations in permanent posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. J Dentistry. 2016;54(0):1-12. doi: 10.1016/j.jdent.2016.08.003
11. Cardoso RM, Gomes MP, Guimarães RP, Menezes PF, Silva CH. Onlay com resina composta direta: Relato de caso clínico. Odontol. Clin-Cient. 2012;11(3):259-263. <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/occ/v11n3/a16v11n3.pdf>
12. Lago M, Skupien JA, Souza NC. Restaurações indiretas em resina composta – desmistificação da técnica. IJD. 2011;10 (4): 282-6. <https://periodicos.ufpe.br/revistas/dentistry/article/view/14134>
13. de Lima AL, de Souza PH, Amorim DM, Caldas S, Galvão M. Avaliação do

grau de conversão de resinas compostas fotoativadas em diferentes tempos potências. RFO.2016;21(2):219-223. <https://doi.org/10.5335/rfo.v21i2.6132>

14. Ishikiriyama SK, Valeretto TM, Franco EB, Mondelli RFL. The influence of “C-factor” and light activation technique on polymerization contraction forces of resin composite. *J Appl Oral Sci.* 2011; 20(6): 603-06. <https://doi.org/10.1590/S1678-77572012000600003>
15. Carvalho CF. Avaliação da resistência à flexão e módulo de elasticidade de duas resinas de uso clínico e uma laboratorial após três diferentes métodos de polimerização adicional. *Rev Bahiana* 2012:1-52. https://repositorio.bahiana.edu.br:8443/jspui/bitstream/bahiana/692/1/_Disserta%C3%A7%C3%A3o%20FINAL_.pdf
16. De Oliveira IS, Marques VF, Casselli DSM. Avaliação da microdureza e da rugosidade de compósitos resinosos de uso direto e indireto. *RFO UPF.* 2015; 20(1):28-33. <https://doi.org/10.5335/rfo.v20i1.4410>
17. Duarte ST, Silva SY, Souza CPA, Pinthon MM, Pereira PR, Carvalho OA. Resistência à flexão de duas resinas compostas diretas após diferentes métodos de polimerização. *RFO.*2019;24(2):256-62. doi: doi.org/10.5335/rfo.v24i2.10447
18. Guerra MB. Avaliação de uma resina composta direta com polimerização adicional por meio do teste de resistência flexional e módulo de elasticidade. *Repositório EBMSP.* 2013:1-53. <https://repositorio.bahiana.edu.br:8443/jspui/handle/bahiana/94>

ANEXO A – DIRETRIZES PARA AUTORES

Diretrizes para Autores

INSTRUÇÕES GERAIS

1. O manuscrito deverá ser escrito em idioma português, de forma clara, concisa e objetiva.
2. O texto deverá ter composição eletrônica no programa Word for Windows (extensão doc.), usando-se fonte Arial, tamanho 12, folha tamanho A4, espaço 1,5 e margens laterais direita e esquerda de 3 cm e superior e inferior de 2 cm, perfazendo um máximo de 15 páginas, excluindo referências, tabelas e figuras.
3. O número de tabelas e figuras não deve exceder o total de seis (exemplo: duas tabelas e quatro figuras).
4. As unidades de medida devem seguir o Sistema Internacional de Medidas.
5. Todas as abreviaturas devem ser escritas por extenso na primeira citação.
6. Na primeira citação de marcas comerciais deve-se escrever o nome do fabricante e o local de fabricação entre parênteses (cidade, estado, país).

ESTRUTURA DO MANUSCRITO

1. Página de rosto
 - 1.1 Título: escrito no idioma português e inglês.
 - 1.2 Autor(es): Nome completo, titulação, atividade principal (professor assistente, adjunto, titular; estudante de graduação, pós-graduação, especialização), afiliação (instituição de origem ou clínica particular, departamento, cidade, estado e país) e e-mail. O limite do número de autores é seis, exceto em casos de estudo multicêntrico ou similar.
 - 1.3 Autor para correspondência: nome, endereço postal e eletrônico (e-mail) e telefone.
 - 1.4 Conflito de interesses: Caso exista alguma relação entre os autores e qualquer entidade pública ou privada que possa gerar conflito de interesses, esta possibilidade deve ser informada.

Observação: A página de rosto será removida do arquivo enviado aos avaliadores.

2. Resumo estruturado e palavras-chave (nos idiomas português e inglês)
 - 2.1 Resumo: mínimo de 200 palavras e máximo de 250 palavras, em idioma português e inglês (Abstract).

O resumo deve ser estruturado nas seguintes divisões:

- Artigo original: Objetivo, Metodologia, Resultados e Conclusão (No Abstract: Purpose, Methods, Results, Conclusions).

- Relato de caso: Objetivo, Descrição do caso, Conclusão (No Abstract: Purpose, Case description, Conclusions).

- Revisão de literatura: a forma estruturada do artigo original pode ser seguida, mas não é obrigatória.

- 2.2 Palavras-chave (em inglês: Key words): máximo de seis palavras-chave, preferentemente da lista de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) ou do Index Medicus.

3. Texto

3.1 Artigo original de pesquisa: deve apresentar as seguintes divisões: Introdução, Metodologia (ou Casuística), Resultados, Discussão e Conclusão.

- Introdução: deve ser objetiva e apresentar o problema, justificar o trabalho e fornecer dados da literatura pertinentes ao estudo. Ao final deve apresentar o(s) objetivo(s) e/ou hipótese(s) do trabalho.

- Metodologia (ou Casuística): deve descrever em seqüência lógica a população/amostra ou espécimes, as variáveis e os procedimentos do estudo com detalhamento suficiente para sua replicação. Métodos já publicados e consagrados na literatura devem ser brevemente descritos e a referência original deve ser citada. Caso o estudo tenha análise estatística, esta deve ser descrita ao final da seção.

Todo trabalho de pesquisa que envolva estudo com seres humanos deverá citar no início desta seção que o protocolo de pesquisa foi aprovado pela comissão de ética da instituição de acordo com os requisitos nacionais e internacionais, como a Declaração de Helsinki.

O número de registro do projeto de pesquisa na Plataforma Brasil/Ministério da Saúde ou o documento de aprovação de Comissão de Ética equivalente internacionalmente deve ser enviado (CAAE) como arquivo suplementar na submissão on-line (obrigatório). Trabalhos com animais devem ter sido conduzidos de acordo com recomendações éticas para experimentação em animais com aprovação de uma comissão de pesquisa apropriada e o documento pertinente deve ser enviado como arquivo suplementar.

- Resultados: devem ser escritos no texto de forma direta, sem interpretação subjetiva. Os resultados apresentados em tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto.

- Discussão: deve apresentar a interpretação dos resultados e o contraste com a literatura, o relato de inconsistências e limitações e sugestões para futuros estudos, bem como a aplicação prática e/ou relevância dos resultados. As inferências, deduções e conclusões devem ser limitadas aos achados do estudo (generalização conservadora).

- Conclusões: devem ser apoiadas pelos objetivos e resultados.

3.2 Relatos de caso: Devem ser divididos em: Introdução, Descrição do(s) Caso(s) e Discussão.

4. Agradecimentos: Devem ser breves e objetivos, a pessoas ou instituições que contribuíram significativamente para o estudo, mas que não tenham preenchido os critérios de autoria. O apoio financeiro de organização de apoio de fomento e o número do processo devem ser mencionados nesta seção. Pode ser mencionada a apresentação do trabalho em eventos científicos.

5. Referências: Deverão respeitar as normas do International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver Group), disponível no seguinte endereço eletrônico: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

a. As referências devem ser numeradas por ordem de aparecimento no texto e citadas entre parênteses: (1), (3,5,8), (10-15).

b. Em citações diretas no texto, para artigos com dois autores citam-se os dois nomes. Ex: "De acordo com Santos e Silva (1)...". Para artigos com três ou mais autores, cita-se o primeiro autor seguido de "et al.". Ex: "Silva et al. (2) observaram...".

c. Citar, no máximo, 25 referências para artigos de pesquisa, 15 para relato de caso e 50 para revisão de literatura.

d. A lista de referências deve ser escrita em espaço 1,5, em sequência numérica. A referência deverá ser completa, incluindo o nome de todos os autores (até seis), seguido de "et al."

e. As abreviaturas dos títulos dos periódicos internacionais citados deverão estar de acordo com o Index Medicus/ MEDLINE e para os títulos nacionais com LILACS e BBO.

f. O estilo e pontuação das referências devem seguir o formato indicado abaixo

Artigos em periódicos:

Wenzel A, Fejerskov O. Validity of diagnosis of questionable caries lesions in occlusal surfaces of extracted third molars. *Caries Res* 1992;26:188-93.

Artigo em periódicos em meio eletrônico:

Baljoon M, Natto S, Bergstrom J. Long-term effect of smoking on vertical periodontal bone loss. *J Clin Periodontol* [serial on the Internet]. 2005 Jul [cited 2006 June 12];32:789-97. Available from: <http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.2005.00765.x>

Livro:

Paiva JG, Antoniazzi JH. *Endodontia: bases para a prática clínica*. 2.ed. São Paulo: Artes Médicas; 1988.

Capítulo de Livro:

Basbaum AI, Jessel TM, The perception of pain. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. *Principles of neural science*. New York: McGraw Hill; 2000. p. 472-91.

Dissertações e Teses:

Polido WD. *A avaliação das alterações ósseas ao redor de implantes dentários durante o período de osseointegração através da radiografia digital direta* [tese]. Porto Alegre (RS): Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 1997.

Documento eletrônico:

Ueki N, Higashino K, Ortiz-Hidalgo CM. *Histopathology* [monograph online]. Houston: Addison Books; 1998. [Acesso em 2001 jan. 27]. Disponível em <http://www.list.com/dentistry>.

Observações: A exatidão das citações e referências é de responsabilidade dos autores. Não incluir resumos (abstracts), comunicações pessoais e materiais bibliográficos sem data de publicação na lista de referências.

6. Tabelas: As tabelas devem ser construídas com o menu "Tabela" do programa Word for Windows, numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na ordem de citação no texto (exemplo: Tabela 1, Tabela 2, etc) e inseridas em folhas separadas após a lista de referências. O título deve explicativo e conciso, digitado em espaço 1,5 na parte superior da tabela. Todas as explicações devem ser apresentadas em notas de rodapé, identificadas pelos seguintes símbolos, nesta seqüência: *,†, ‡, §, ||,,**,††,‡‡. Não sublinhar ou desenhar linhas dentro das tabelas, nem usar espaços para separar colunas. O desvio-padrão deve ser expresso entre parênteses.

7. Figuras: As ilustrações (fotografias, gráficos, desenhos, quadros, etc) serão consideradas como figuras. Devem ser limitadas ao mínimo indispensáveis e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos segundo a ordem em que são citadas no texto (exemplo: Figura 1, Figura 2, etc). As figuras deverão ser inseridas ao final do manuscrito, após a lista das legendas correspondentes digitadas em uma página única. Todas as explicações devem ser apresentadas nas legendas, inclusive as abreviaturas existentes na figura.

a. As fotografias e imagens digitalizadas deverão ser coloridas, em formato tif, gif ou jpg, com resolução mínima de 300dpi e 8 cm de largura.

b. Letras e marcas de identificação devem ser claras e definidas. Áreas críticas de radiografias e microfotografias devem estar isoladas e/ou demarcadas. Microfotografias devem apresentar escalas internas e setas que contrastem com o fundo.

c. Partes separadas de uma mesma figura devem ser legendadas com A, B, C, etc. Figuras simples e grupos de figuras não devem exceder, respectivamente, 8 cm e 16 cm de largura.

d. As fotografias clínicas não devem permitir a identificação do paciente. Caso exista a possibilidade de identificação, é obrigatório o envio de documento escrito fornecendo consentimento livre e esclarecido para a publicação.

e. Figuras reproduzidas de outras fontes já publicadas devem indicar esta condição na legenda, e devem ser acompanhadas por uma carta de permissão do detentor dos direitos.

OS CASOS OMISSOS OU ESPECIAIS SERÃO RESOLVIDOS PELO CORPO EDITORIAL

ANEXO B – ARTIGOS REFERENCIADOS

Os artigos referenciados foram enviados por e-mail, em uma pasta, para todos os componentes da banca.