



DOI: <https://doi.org/10.58871/ed.academic18092023.08.v3>

**PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS DAS RESINAS EMPREGADAS PARA
COROAS PROVISÓRIAS**

**PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF RESINS USED FOR TEMPORARY
CROWNS**

ÂNGELO GAIA SOUSA

Pós-graduando em Odontologia pela Faculdade São Leopoldo Mandic

VICTORIA SANTANA XIMENES

Pós-graduanda em Odontologia pela Focus Grupo Educacional

MARCELO LOPES SILVA

Mestre em Odontologia pela Universidade Federal do Maranhão

RESUMO

É importante que o cirurgião dentista conheça as propriedades físico-mecânicas de cada material, para que na hora da decisão, seja possível fazer a escolha pelo material que resultará em alcançar da melhor forma os objetivos do tratamento reabilitador. Sendo assim o objetivo do presente estudo foi analisar com base na literatura, as propriedades físico-mecânicas de resinas utilizadas na confecção de coroas provisórias. A busca aconteceu de forma on-line nas bases de dados: PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Os critérios de inclusão foram: artigos com disponibilidade na íntegra, em idiomas português e inglês, que apresentassem coerência com a temática, com data de publicação entre 2013 e 2023. A busca de artigos científicos, teses, dissertação e monografia foi realizada utilizando os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), cadastrados no site Biblioteca Virtual em Saúde (BVS): Materiais Dentários, Resina, Odontologia. Resultados: as resinas bisacrílicas são consideradas um material que oferece uma excelente estética, fácil manipulação, baixa reação exotérmica propriedades mecânicas superiores, incluindo a dureza, a resistência à flexão e módulo de elasticidade quando comparada à resina acrílica e tem como desvantagem alto custo. Após a pesquisa bibliográfica concluiu-se, que as resinas bisacrílicas possuem propriedades físico-mecânicas, em sua maior parte, semelhantes às resinas acrílicas, sendo assim os materiais devem ser escolhidos de acordo com a finalidade do tratamento reabilitador e a especificidade de cada caso.

Palavras-chave: Materiais Dentários; Resina; Odontologia.

ABSTRACT

It is important that the dental surgeon knows the physical-mechanical properties of each material, so that when making a decision, it is possible to choose the material that will best achieve the objectives of the rehabilitation treatment. Therefore, the objective of the present



study was to analyze, based on the literature, the physical-mechanical properties of resins used in the manufacture of temporary crowns. The search took place online in the databases: PubMed and Virtual Health Library (VHL). The inclusion criteria were: articles available in full, in Portuguese and English, that were consistent with the theme, with a publication date between 2013 and 2023. The search for scientific articles, theses, dissertations and monographs was carried out using the following Health Sciences Descriptors (DeCS), registered on the Virtual Health Library (VHL) website: Dental Materials, Resin, Dentistry. Results: bisacrylic resins are considered a material that offers excellent aesthetics, easy handling, low exothermic reaction, superior mechanical properties, including hardness, flexural strength and modulus of elasticity when compared to acrylic resin and has the disadvantage of high cost. After bibliographical research, it was concluded that bisacrylic resins have physical-mechanical properties, for the most part, similar to acrylic resins, therefore the materials must be chosen according to the purpose of the rehabilitation treatment and the specificity of each case.

Keywords: Dental Materials; Resin; Dentistry.

1. INTRODUÇÃO

Com a popularização de procedimentos estéticos como os laminados cerâmicos e lentes de contato, houve a necessidade de surgir no mercado alternativas de materiais que suprissem as falhas das resinas acrílicas e neste contexto surgiram às resinas bisacrílicas. Os fabricantes garantem melhores propriedades estéticas, menores contração de polimerização, melhor polimento e facilidade de utilização (BALKENHOL et al., 2007; HAMMOND, COOPER e LAZARCHIK, 2009)

Durante a última década, os compósitos de resina bisacrílica tornaram-se mais aceitos e utilizados na confecção de restauração provisória, devido sua baixa contração de polimerização e baixa reação exotérmica (RYU, SHIM, *et al.*, 2014)

Materiais que são comumente usados para fabricar coroas provisórias incluem polimetilmetacrilatos (PMMA), polietilmetacrilato (PEMA), polivinilmetacrilato (PVEMA), metacrilato de uretano, bisfenol glicidil metacrilato (bis-GMA). Os compostos à base de resina bisacrílica têm se provado comercialmente popular devido à sua facilidade de utilização, propriedades de manuseamento e propriedades mecânicas superiores, incluindo a dureza, a resistência à flexão e módulo de elasticidade quando comparada à resina acrílica, algumas vantagens têm se encontrado quando as restaurações provisórias são executadas com resina bisacrílica, tais como: consistência precisa e melhores propriedades físicas e mecânicas, no entanto possui um alto custo. (YOUNG; SMITH; MORTON, 2001; KERBY, KNOBLOCH, *et al.*, 2013)

A presença de tamanha variedade de materiais para a confecção de coroas provisórias pode acabar causando dúvidas na hora da escolha, sendo assim, é muito importante que o cirurgião dentista conheça as características de cada um, assim como suas vantagens e



desvantagens para que na hora da decisão, seja possível fazer a escolha pelo material que resultará em alcançar da melhor forma os objetivos do tratamento reabilitador.

O presente estudo tem o objetivo analisar com base na literatura, as propriedades físico-mecânicas de resinas utilizadas na confecção de coroas provisórias.

2. METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa e de caráter bibliográfico. Para sua realização, foram selecionados trabalhos relacionados ao assunto, publicados nos idiomas português e inglês, nos últimos 10 anos (2013 a 2023), no entanto, esporadicamente alguns artigos de sumaimportância para compreensão do histórico ou das pesquisas acerca do tema, que datassem de um período anterior ao filtrado, foram incluídos.

Foram realizadas buscas de artigos científicos, periódicos, monografias e dissertações, de forma on-line, nas seguintes bases de dados Pubmed e Biblioteca Virtual Saúde – BVS utilizando-se os seguintes Descritores da Saúde (DeCs), cadastrados no site Biblioteca Virtual em Saúde (BVS): Materiais Dentários, Resinas, Odontologia.

Foram encontrados 146 artigos e como critérios de inclusão foram selecionados 30 artigos de todas as categorias (original, revisão de literatura, relato de caso, monografias, dissertações e/ou teses); artigos com resumos e textos disponíveis para análise, com enfoque em resinas acrílicas e bisacrílicas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reabilitação protética de um paciente com perda de peças dentárias ou perda da integridade de um ou mais órgãos dentários é algo extremamente importante na harmonia dentária e facial (PEGORARO, VALLE, *et al.*, 2013).

As restaurações provisórias são importantes para o sucesso de muitos procedimentos clínicos restauradores, incluindo a definição de cor, forma e contorno da restauração, particularmente em reabilitações restaurativas complexas. As restaurações provisórias também protegem os dentes pilares preparados e ajudam a restabelecer os parâmetros oclusais, além de manter a estética e as condições de saúde periodontais. (MEEREIS, DE SOUZA, *et al.*, 2016).

A palavra “provisória”, para muitos, pode significar que a prótese tem apenas a função de substituir a quantidade desgastada do dente preparado até a cimentação da prótese definitiva. No entanto, a verdade é que o sucesso da prótese definitiva pode estar diretamente relacionado à qualidade das restaurações provisórias (PEGORARO, VALLE, *et al.*, 2013).



1. Escolha do material provisório:

Segundo Pantea, Mihaela et al. (2022) Há vários tipos de resina que podem ser utilizadas para restaurações provisórias em consultório. O poli(metilmetacrilato) é usada a mais tempo, nos últimos anos tem sido mais utilizado o poli(etilmetacrilato) e o poli(vinilmetilmetacrilato), a resina composta bisacrílica e o uretano-dimetacrilato, que é fotopolimerizável. Nenhuma resina é superior às outras sob todos os aspectos, e o dentista deverá ponderar as vantagens e desvantagens de cada ao fazer sua escolha.

Essas restaurações temporárias podem ser confeccionadas por meio de técnicas diretas e indiretas. A primeira utiliza-se de uma única sessão, obtendo resultado imediato, porém utiliza-se um maior tempo clínico devido à sua confecção ser realizada durante o atendimento clínico. Já as técnicas ditas indiretas, possuem sua confecção dividida entre o consultório e o laboratório. Ambas as técnicas possuem suas vantagens e desvantagens, pois dependem da qualidade do trabalho de execução dos profissionais envolvidos (RIZZANTE, FABIO et al., 2023)

Com a evolução das técnicas, os fabricantes vêm investindo no desenvolvimento de novas resinas para que possam suprir as deficiências das resinas acrílicas. Deste modo, surgiram no mercado às resinas bisacrílicas que são consideradas um material que oferece uma excelente estética, fácil manipulação, melhor polimento e aderência ao elemento dental, se comparadas com as de PMMA (SILVA, 2011).

2. Resina Acrílica:

Utilizada desde 1930, resina PMMA é geralmente eleita para confecção das restaurações provisórias. Devido a sua composição simples, um pó e um líquido, que proporcionados de forma adequada e manipulados, resultam em uma massa plástica de fácil manipulação, tendo como características a alta resistência à flexão, boa reparabilidade, alto polimento, adaptação marginal aceitável, boa estabilidade de cor, excelente estética e custo benefício, porém apresenta rugosidade elevada (SAMUEL, 2000; GRATTON; AQUILINO, 2004).

Os materiais de polimetilacrilato para bases de prótese são comumente apresentados em um sistema pó-líquido, onde o líquido contém, na sua maior parte, metilmetacrilato não polimerizado, e o pó é composto predominantemente da resina de polimetilmetacrilato pré-polimerizada na forma de esferas (contas ou pérolas). Quando o pó e o líquido são misturados na proporção adequada, uma massa trabalhável é formada e o material é introduzido na cavidade de um molde com as dimensões adequadas e polimerizado. (PHILLIPS e



SKINNER, 1991)

Segundo Samuel e Selistre (2000), as propriedades ideais para uma resina acrílica seriam: insolubilidades aos fluidos bucais, impermeabilidade a ponto de não se tornar anti-higiênica, ser biocompatível e não apresentar superfície rugosa.

3. Resina Bisacrílica:

A resina bisacrílica é um material temporário relativamente novo e foi clinicamente aceito devido à sua simplicidade no manuseio, estética desejável, facilidade no polimento, e propriedades mecânicas superiores em comparação com resinas acrílicas convencionais (PERCHYONOK, SOUZA, *et al.*, 2019).

Gratton e Aquilino (2004) afirmam que para confecção de próteses unitárias os materiais bisacrílicos, na etapa de coroas provisórias, oferecem muitas características desejáveis, como baixa reação exotérmica, baixa contração de polimerização, mínimo odor e sabor, e são misturas mais consistentes. As desvantagens incluem sua fragilidade e aumento de custos, não tão crítico em caso de próteses unitárias.

O encolhimento da polimerização e a liberação exotérmica são potencialmente reduzidos e a estabilidade da cor é melhorada em comparação com PMMA. Além disso, as resinas compostas bis-acrílicas estão disponíveis comercialmente para uso com seringas automix, aumentando os custos, mas com fácil manuseio e reduzindo a retenção de ar. (KNOBLOCH, KERBY, *et al.*, 2011)

As resinas compostas bisacrílicas podem ser usadas para praticamente todos os tipos de restaurações intermediárias. Além disso, de acordo com os fabricantes e alguns estudos na literatura, esses materiais podem apresentar outras características melhoradas em comparação com a PPMA, incluindo maior resistência e estética abrasiva, menor desajuste marginal. Alguns materiais também têm a possibilidade de polimerização dupla. (SCHWANTZ, OLIVEIRA-OGLIARI, *et al.*, 2017).

4. Propriedades físico-mecânicas

a. Tensão de contração:

Um estudo realizado por Carneiro et al. (2014) analisou as diferenças na tensão de contração, em próteses sobre implantes, confeccionadas com resinas bisacrílica e resina acrílica autopolimerizável. Foram encontrados resultados semelhantes à Vaidynathan (2015) e foi possível constatar que a tensão na direção axial e oblíqua foi menor para a resina bisacrílica e que os compósitos bisacrílicos promoveram uma melhor distribuição de forças sobre a prótese em comparação as resinas acrílicas autopolimerizáveis.



Estudos feitos por Vaidynathan et al. (2015) analisaram a tensão de relaxamento em materiais temporários, onde as resinas acrílicas e bisacrílicas foram submetidas a uma tensão constante. Assim, foi possível analisar parâmetros como módulo de relaxamento inicial, módulo de relaxamento transiente e módulo de relaxamento final. Concluindo assim que as resinas bisacrílicas foram superiores ao polietilmetacrilato (PEMA) pela durabilidade funcional em restaurações provisórias de médio a longo prazo. A resina acrílica demonstrou instabilidade dimensional excessiva sob tensão e seu uso foi contraindicado em restaurações provisórias de médio a longo prazo.

b. Resistência a flexão e módulo de elasticidade:

Um estudo feito por Nejatidanes et al. (2009) conduziram uma análise comparativa entre a resistência à flexão das resinas bisacrílicas e às resinas acrílicas e obtiveram o resultado de que as resinas bisacrílicas apresentam uma maior resistência à flexão. No trabalho feito por Haselton (2002) pode-se observar este resultado foi devido aos monômeros multifuncionais (Bis-GMA ou TEGDMA) presentes na composição das resinas bisacrílicas que aumentam a força de ligação cruzada com outros monômeros.

A avaliação feita por Kerby et al. (2013) estudou a resistência flexural, o módulo de elasticidade, o trabalho de fratura de quatro resinas bisacrílicas (Protemp Plus, Turbo Temp 2, Integrity, Temphase Fast Set) e duas resinas a base de uretanodimetacrilato-UDMA (NuForm, Tuff-Temp). Foram encontrados resultados semelhantes à Knobloch (2011) onde a geleificação contínua pós-polimerização aumentou a resistência à flexão e a rigidez dos compósitos bisacrílicos e as resinas a base de uretano entre uma e vinte e quatro horas.

Poonacha et al. (2013) verificou a resistência à flexão e o módulo de elasticidade de uma resina bisacrílica, uma resina acrílica e uma resina à base de uretano fotopolimerizável, as amostras foram armazenadas em saliva artificial em períodos 24h e 7 dias. Foi possível concluir que a resina à base de metacrilato mostrou maior resistência flexural e módulo de elasticidade após o intervalo de tempo estabelecido. A resina bisacrílica mostrou a resistência à flexão e módulo de elasticidade mais baixo dentre os três compostos testados.

Investigaram a resistência flexural e o módulo flexural foram estudadas: uma resina acrílica, duas resinas a base de compósitos autopolimerizáveis e um material de polimerização dual. Os autores concluíram que as resinas a base de compósitos devem ser preferidas às de metacrilato por apresentarem melhores propriedades mecânicas. E se for necessária grande força flexural logo após a manipulação, deve-se dar preferência aos materiais de presa dual (GAD, MOHAMMED M. ET AL et al., 2021).



c. Microdureza Superficial

Diaz-Arnold et al. (1999) avaliaram a microdureza Knoop (KHN) de três marcas resinas bisacrílicas e duas marcas resinas acrílicas, onde foram confeccionadas amostras cilíndricas, que foram armazenadas em intervalos 24 horas e 14 dias. Foi possível observar que a dureza da maioria dos materiais decresceu de acordo com o tempo, entretanto em todas as resinas bisacrílicas foi observado um maior grau de dureza em relação às resinas a base de metilmetacrilato nos mesmo intervalos de tempo testados.

Savabi et al. (2013) realizaram um estudo onde foi avaliado a microdureza de 7 materiais provisórios a base de metilmetacrilato, etilmetacrilato e resinas bisacrílicas. As amostras confeccionadas no presente foram submetidas ao teste de microdureza, em ambiente seco e em seguida foram armazenados por 7 dias de armazenamento em saliva artificial, após esse período foi realizado o teste onde 3 endentações foram feitas em pontos diferentes de cada amostra com uma carga de 15.15g durante 10 segundos. Com o estudo os autores puderam que não houveram diferenças significativas na microdureza dos materiais testados após intervalo de 7 dias imersos em saliva artificial.

d. Rugosidade Superficial

Em 2022, Jain, Saurabh et al., realizaram uma pesquisa onde foi analisada a influência da matriz na rugosidade superficial de resinas utilizadas na confecção de coroas temporárias. Dentre as três matrizes usadas, hidrocolóide irreversível (Cavex CA37), polivinilsiloxano (Aquasil Soft Putty) e matriz a vácuo (Bio-flow Hard), a que apresentou menor rugosidade superficial quando usada em combinação com a resina bisacrílica (Protemp II Garant) foi a matriz a base de hidrocolóide irreversível que proporcionou uma superfície lisa, sem necessidade de polimento a menos que ela seja ajustada. A resina bisacrílica apresentou a superfície mais lisa, em relação às resinas acrílicas testadas.

Taşın e Ismatullaev (2022) realizaram uma pesquisa onde se avaliou a rugosidade superficial de 4 marcas de resinas acrílicas de acordo com diferentes técnicas de manipulação, sendo elas: autopolimerização sob pressão em matriz de silicone, autopolimerização térmica em mufla, autopolimerização usando a técnica do pincel, autopolimerização pela mistura em pote dappen. Os corpos de prova foram levados ao rugosímetro para realização das leituras superficiais no sentido horizontal e no sentido longitudinal. Ao final da pesquisa foi possível observar diferença na rugosidade tanto entre as marcas de resina como entre as técnicas de manipulação.

e. Sorção e Solubilidade



Atria, Lagos e Sampaio (2020) realizaram um estudo sobre o efeito da sorção e solubilidade sobre os monômeros (Bis-GMA, TEGDMA, UDMA, BisEMA) presentes nas resinas. Dentre os monômeros, foi possível observar que o Bis-GMA demonstrou a maior sorção em água e o TEGDMA e Bis-EMA as menores. O UDMA foi se apresentou estatisticamente similar a todos os monômeros. O TEGDMA apresentou a mais alta solubilidade seguida do UDMA, BisGMA e Bis-EMA.

Kaneshima (2016) realizou testes de sorção e solubilidade em diferentes tipos de resina, os resultados dos testes de sorção mostraram que a maior sorção foi encontrada para o grupo da resina acrílica, para os grupos de resina bisacrílica não houve diferença significativa ($p > 0,05$) na sorção em água. O resultado do teste de solubilidade em água, entre os grupos de resina acrílica e bisacrílica, não houve diferença significativa.

f. Estabilidade de cor

Um estudo realizado por Gujjari, Bhatnagar e Basavaraju (2013), avaliou a estabilidade da cor e a resistência à flexão de resinas provisórias de coroa e ponte com base em poli (metacrilato de metila) (PMMA) e bis-acrílico, expostas a chá, café, cola e corante alimentar. Os resultados do estudo mostraram que, para os materiais usados no estudo, o PMMA era mais estável na cor do que a resina composta bis-acrílica. Além disso, o material à base de PMMA foi mais resistente a danos de bebidas dietéticas em comparação com a resina provisória de coroa e ponte à base de compósito bis-acrílico.

Elagra et al (2014), comparar a estabilidade da cor de quatro diferentes materiais de coroa provisória, onde um incisivo central superior direito foi preparado para uma restauração de cerâmica pura de cobertura total. Um total de 36 espécimes na forma de coroas foram fabricados na matriz mestre usando quatro materiais diferentes. No presente estudo foi possível observar que os materiais compostos de resina bis-acrílica demonstraram alteração clinicamente perceptível na cor, enquanto os materiais PMMA demonstraram estabilidade de cor superior.

4. CONCLUSÃO

Dentre os estudos avaliados foi possível constatar que as resinas bisacrílicas possuem propriedades físico-mecânicas, em sua maior parte, semelhantes às resinas acrílicas, contudo as resinas bisacrílicas apresentam uma melhor combinação de propriedades físico-mecânicas pois mostraram baixa tensão de contração, baixa sorção e solubilidade, alta dureza, alto módulo



elástico e resistência a flexão enquanto a resina acrílica apresenta uma maior estabilidade de cor.

REFERÊNCIAS

ATRIA, Pablo J.; LAGOS, Isabel; SAMPAIO, Camila S. In vitro evaluation of surface roughness, color stability, and color masking of provisional restoration materials for veneers and crowns. **International Journal of Computerized Dentistry**, v. 23, n. 4, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33491930/>. Acesso em: 20 de julho de 2023.

BALKENHOL, M. et al. Provisional crown and fixed partial denture materials: Mechanical properties and degree of conversion. **Academy of Dental Materials.**, Germany, v. 23, p. 1574–1583, June 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0109564107001662>. Acesso em: 20 de julho de 2023.

CARNEIRO, B. A.; BRITO, R. B.; FRANCA, F. M. Finite element analysis of provisional structures of implant-supported complete prostheses. **J Oral Implantol**, v.40, n. 2, p. 191-197, 2014. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/joi/article/40/2/161/7625/Finite-Element-Analysis-of-Provisional-Structures>. Acesso em: 31 de julho de 2023.

DIAZ-ARNOLD, A. M.; DUNNE, J. T.; JONES, A. H. Microhardness of provisional fixed prosthodontic materials. **J Prosthet Dent**, v. 82, n. 5, p. 525-528, 1999. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391399700508>. Acesso em: 20 de julho de 2023.

ELAGRA, M. I. et al. Color stability and marginal integrity of temporary crowns: an in vitro study. **Eur J Prosthodont Restor Dent**, v. 22, n. 2, p. 56-61, junho 2014. Disponível em: <https://www.ejprd.org/search.php>. Acesso em: 31 de julho de 2023.

GAD, Mohammed M. et al. Strength and surface properties of a 3D-printed denture base polymer. **Journal of Prosthodontics**, v. 31, n. 5, p. 412-418, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34347351/>. Acesso em: 06 de agosto de 2023.

GRATTON, G.; AQUILINO, A. Interim restorations. **Dent Clin N Am**, Iowa City, v. 48, p. 487–497, 2004. Disponível em: [https://www.dental.theclinics.com/article/S0011-8532\(03\)00097-1/fulltext](https://www.dental.theclinics.com/article/S0011-8532(03)00097-1/fulltext). Acesso em: 06 de agosto de 2023.

GUJJARI, A. K.; BHATNAGAR, V. M.; BASAVARAJU, R. M. Color stability and flexural strength of poly (methyl methacrylate) and bis-acrylic composite based provisional crown and bridge auto-polymerizing resins exposed to beverages and food dye: an in vitro study, v. 24, n. 2, p. 172-177, Março-Abril 2013. Disponível em: <https://ijdr.in/article.asp?issn=09709290;year=2013;volume=24;issue=2;spage=172;epage=177;aulast=Gujjari>. Acesso em: 04 de setembro de 2023.

HAMMOND, B. D.; COOPER, J. R.; LAZARCHIK, D. A. Predictable Repair of Provisional Restorations. **PREDICTABLE REPAIR OF PROVISIONAL RESTORATIONS**, USA, v. 21, n. 1^a, p. 19-24, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1708-8240.2008.00225.x>. Acesso em: 06 de



agosto de 2023.

HASELTON, D. R.; DIAZ-ARNOLD, A. M.; VARGAS, M. A. Flexural strength of provisional crown and fixed partial denture resins. **J Prosthet Dent**, v. 87, n. 2, 2002. ISSN 225-228. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391302648486>. Acesso em: 06 de agosto de 2023.

JAIN, Saurabh et al. Physical and mechanical properties of 3d-printed provisional crowns and fixed dental prosthesis resins compared to cad/cam milled and conventional provisional resins: A systematic review and meta-analysis. **Polymers**, v. 14, n. 13, p. 2691, 2022.

Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4360/14/13/2691>. Acesso em: 06 de agosto de 2023.

KANESHIMA, R. H. **ESTUDO IN VITRO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS DE RESINAS BISACRÍLICAS**. Universidade Norte do Paraná – UNOPAR. Londrina. 2016. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4360/14/13/2691>.

Acesso em: 04 de setembro de 2023.

KERBY, R. E. et al. Mechanical properties of urethane and bis-acryl interim resin materials. **J Prosthet Dent**, Columbus, v. 110, p. 21-28, 2013. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391313603340>. Acesso em: 04 de setembro de 2023.

KNOBLOCH, L. A. et al. Resistência à fratura relativa de materiais de resina provisória bis-acrílica. **J Prosthet Dent**, v. 106, p. 118 - 125, 2011. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391311601066>. Acesso em: 04 de setembro de 2023.

MEEREIS, C. T. et al. Digital Smile desing for computer-assisted esthetic rehabilitation: Two-year follow-up. **Oper Dent**, v. 41, p. E13 - E22, 2016. Disponível em:

<https://meridian.allenpress.com/operative-dentistry/article/41/1/E13/108021/Digital-Smile-Design-for-Computer-assisted>. Acesso em: 04 de setembro de 2023.

NEJATIDANESH, F.; MOMENI, G.; SAVABI, O. Flexural strength of interim resin materials for fixed prosthodontics. **J Prosthodont**, v. 18, n. 6, 2009. ISSN 507-511.

Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1532-849X.2009.00473.x>. Acesso em: 04 de setembro de 2023

PEGORARO, L. F. et al. **Prótese Fixa Bases para o Planejamento em Reabilitação Oral**. 2ª. ed. São Paulo: Editora Artes Médicas Ltda, 2013. Disponível em:

<https://books.google.com.br/books?hl=pt-B>. Acesso em: 31 de julho de 2023

PERCHYONOK, V. T. et al. Color stability and surface roughness of chitosan- and nanodiamond-modified bisacrylic resin. **Original Research Dental Materials**, v. 33, n. 24ª, February 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bor/a/ZNyH779KQZLKdZkVPs85Mmz/?lang=en>. Acesso em: 31 de julho de 2023

PHILLIPS, R. W.; SKINNER, E. W. **Materiais dentários**. 12ª. ed. [S.l.]: Saunders Elsevier, 1991. Disponível em: <https://www.ilapeo.com.br/wp-content/uploads/2020/07/00000013.pdf>.

Acesso em: 31 de julho de 2023



POONACHA, V. et al. In vitro comparison of flexural strength and elastic modulus of three provisional crown materials used in fixed prosthodontics. **J Clin Exp Dent**, v. 5, n. 5, 2013. ISSN 212-217. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3892269/>. Acesso em: 31 de julho de 2023

PANTEA, Mihaela et al. Compressive and flexural strength of 3D-printed and conventional resins designated for interim fixed dental prostheses: An in vitro comparison. **Materials**, v. 15, n. 9, p. 3075, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35591410/>. Acesso em: 31 de julho de 2023

RYU, et al. Shear Bond Strength of Four Different Repair Materials Applied to Bis- acryl Resin Provisional Materials Measured 10 Minutes, One Hour, and Two Days After Bonding. **Operative Dentistry**, Republic of Korea, v. 39, n. 4^a, p. 14-153, September 2014. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/operative-dentistry/article/39/4/E147/206046/Shear-Bond-Strength-of-Four-Different-Repair>. Acesso em: 31 de julho de 2023

RIZZANTE, Fabio et al. Comparative physical and mechanical properties of a 3D printed temporary crown and bridge restorative material. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 15, n. 6, p. e464, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37388428/>. Acesso em: 31 de julho de 2023

SAMUEL, S. M. W.; SELISTRE, C. R. Avaliação da influência do polimento químico na sorpção, solubilidade e microdureza de uma resina acrílica de termopolimerização. **Fac Odontol Porto Alegre**, v. 41, p. 8- 13, 2000. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/23811/000274861.pdf?sequence=1>. Acesso em: 31 de julho de 2023

SAVABI, O. et al. Evaluation of hardness and wear resistance of interim restorative materials. **Dent Res J**, v. 10, n. 2, p. 184-189, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3731958/>. Acesso em: 31 de julho de 2023

SCHWANTZ, J. K. et al. Caracterização de resinas compostas bis-acrílicas para restaurações provisórias. **Revista Brasileira de Odontologia**, Ribeirão Preto, v. 8, n. 354 - 361, Junho 2017. Disponível em: <https://revista.aborj.org.br/index.php/rbo>. Acesso em: 31 de julho de 2023

SILVA, L. L. **Avaliação da estabilidade de cor e resistência a flexão de resinas utilizadas na confecção de coroas provisórias**. Universidade do Oeste de Santa Catarina. Santa Catarin. 2011. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/acaodonto/article/view/6114>. Acesso em: 20 de julho de 2023

TAŞIN, Simge; ISMATULLAEV, Artur. Comparative evaluation of the effect of thermocycling on the mechanical properties of conventionally polymerized, CAD-CAM milled, and 3D-printed interim materials. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 127, n. 1, p. 173. e1-173. e8, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34756771/>. Acesso em: 20 de julho de 2023

VAIDYANATHAN, T.; VAIDYANATHAN, J.; MANASSE, M. Analysis of stress relaxation in temporization materials in dentistry. **Dent Mater**, v. 31, n. 3, p. 55-62, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0109564114006563>. Acesso em: 20 de julho de 2023.