

Materiais cerâmicos odontológicos: Revisão das revisões sistemáticas da década

Abdel Rahim Mohamad Abdel Salam Suleiman¹; Jovito Adiel Skupien²

RESUMO

O objetivo do estudo foi realizar uma revisão do estado atual da arte das cerâmicas odontológicas, suas aplicações restauradoras, propriedades físicas e mecânicas. Foi realizada uma revisão de literatura, na base de dados Medline/Pubmed, onde foram selecionadas apenas revisões sistemáticas ou meta-análises que apresentassem resultados de forma quantitativa. Foram encontrados 17 estudos, os quais 13 foram incluídos nesta revisão. Os estudos relataram diferenças não significantes nas taxas de sobrevivência entre restaurações metalocerâmicas e *metal-free*, porém, estas apresentaram maior suscetibilidade a lascamento enquanto as metalocerâmicas, estiveram melhores resultados na estabilidade da cor e adaptação marginal. Com base nos resultados, o uso das cerâmicas puras teve uma taxa de sobrevivência semelhante ao das metalocerâmicas, mas apresentaram maiores complicações que as padrão-ouro, no entanto, foi notável a falta de estudos de acompanhamento a longo prazo.

Palavras-chave: Dissilicato de lítio; Propriedades biomecânicas; Próteses odontológicas; Zircônia.

ABSTRACT

The aim of the study was to carry out a review of the current state of the art of dental ceramics, their restored applications, physical and mechanical properties. A literature review was carried out in the Medline/Pubmed database, where only systematic reviews or meta-analyses that presented quantitative results were selected. 17 studies were found, of which 13 were included in this review. Studies reporting non-significant differences in survival rates between metal-ceramic and metal-free restorations, however, showed greater susceptibility to chipping compared to metal-ceramics, and had better results in color stability and marginal adaptation. Based on the results, the use of ceramics metal free had a similar survival rate to metal-ceramics, but had more complications than the gold standard, however, the lack of long-term studies was notable.

Keywords: Lithium disilicate; Biomechanical properties; Dental prosthetics; Zirconia.

Eixo Temático: Atenção Integral e Promoção à Saúde (AIPS).

¹Mestrando em Ciências da Saúde e da Vida na Universidade Franciscana – UFN. abdelsuleiman55@gmail.com

²Prof Dr. Na Universidade Franciscana – UFN. skupien.ja@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Procedimentos estéticos e funcionais à base de materiais cerâmicos são amplamente utilizados na odontologia, seja na confecção de próteses ou para restaurações indiretas. Atualmente, as cerâmicas são utilizadas não só em associação com metais, mas também com restaurações *metal-free*, que utilizam a cerâmica de forma monolítica ou estratificadas. Estas restaurações possuem tanto melhora estética quanto mecânica em relação às tradicionais, principalmente em restaurações mais simples (MAVRIQI *et al.*, 2022).

As propriedades físicas e mecânicas das cerâmicas as colocam como materiais de escolha na prática odontológica. Elas apresentam vantagens em quesitos como a translucidez, questão de suma importância em restaurações estéticas, fluorescência, biocompatibilidade, uma vez que, principalmente a zircônia, apresenta excelentes resultados e é até mesmo utilizada na confecção de implantes dentários, estabilidade de cor, condutibilidade térmica e coeficiente de expansão térmica semelhantes aos da estrutura dentária (BRULL; WINKELHOFF; CUNE, 2014).

Os materiais cerâmicos podem ser divididos em algumas combinações, como as cerâmicas feldspáticas, que são essencialmente materiais de matriz vítrea; cerâmicas feldspáticas reforçadas por matriz cristalina, que possuem matriz vítrea mas que são combinadas com outros materiais, como o dissilicato, por exemplo, e as cerâmicas policristalinas, as quais são compostas majoritariamente por matriz cristalina, como as zircônias (DELLA BONA; SHEN; ANUSAVICE, 2004).

As cerâmicas são processadas de diversas formas, a depender do tipo e técnica empregada na confecção. Elas podem ser manufaturadas pela técnica estratificada, de prensagem ou por fresagem/usinagem (SIVA *et al.*, 2020). Este último, é o método mais recente e tecnológico na odontologia, os fluxos de trabalho feitos na técnica de *design* e manufatura assistida por computador (CAD/CAM) causaram uma revolução nas abordagens de tratamento, o que permitiu o planejamento e execução de restaurações dentárias, incluindo coroas totais ou próteses parciais fixas, em ambiente de consultório (SPITZNAGEL; BOLDT; GIERTHMUEHLEN, 2018).

A característica citada acima refere-se ao aspecto *chairside* que o método

CAD/CAM trouxe para as reabilitações orais. Este método consiste em realizar um escaneamento, planejar a futura restauração, fresar ou usinar o material e entregar ao paciente. Este método possibilita com que o cirurgião-dentista possa, na mesma consulta, realizar, por exemplo, um preparo unitário, confeccionar a coroa e cimentá-la na mesma consulta (SCHWEITZER et al., 2020).

Visto a mudança constante nas variações e métodos de processamento das cerâmicas, objetivou-se no presente estudo, realizar uma revisão do estado atual da arte das cerâmicas odontológicas, suas aplicações restauradoras e propriedades físicas e mecânicas.

2. METODOLOGIA

O tipo de delineamento deste estudo é uma revisão literatura, a qual buscou abordar sobre o estado atual da arte das cerâmicas odontológicas e suas propriedades físicas e mecânicas, assim como suas aplicações restauradoras. A busca de estudos sobre o tema foi realizada nas bases de dados Medline/PubMed até setembro de 2023.

Os descritores utilizados foram: “Dental Prosthesis”, “Ceramics”. A busca foi realizada utilizando os operadores booleanos “AND / OR”, junto com o acréscimo dos sinônimos das palavras chaves. A busca se configurou da seguinte forma: ((“Dental prosthesis” OR “Dental Restoration”) AND (“Ceramics”)).

Para serem incluídos os artigos atenderam aos critérios de inclusão e exclusão conforme a Tabela 1.

Para serem incluídos, os artigos devem ser revisões sistemáticas que abordem o tema de cerâmicas e que apresentem resultados de forma quantitativa. Foram excluídos os artigos com outros delineamentos ou realizados em animais. Não houve restrição de língua e a busca se deu com artigos publicados nos últimos 10 anos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir de 17 estudos com potencial de eleição, catorze foram selecionados pela leitura do título, 13 através da leitura do resumo e todos foram incluídos nesta

revisão. Foram selecionadas 4 revisões sistemáticas e 9 meta-análises (Figura 1 e Tabela 1).

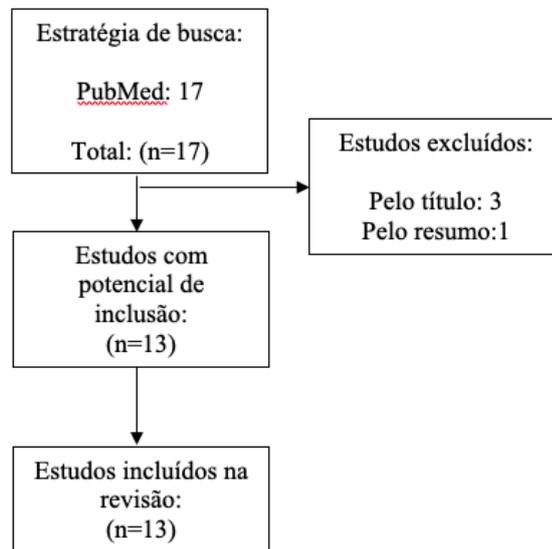


Figura 1 - Fluxograma da busca

Tabela 1. Artigos incluídos na revisão

Autor	Principais achados
Alqutaibi <i>et al.</i> , 2020 – Meta-análise	Em relação a escolha do material cerâmico para coroas sobre implante, não foram encontradas diferenças significativas entre coroar metalocerâmicas e <i>metal-free</i> em relação aos quesitos de falha da prótese, taxas de complicações mecânicas e biológicas e satisfação do paciente com o uso dependendo da escolha do CD. Porém, os artigos selecionados tiveram um curto período de acompanhamento.
Aziz; El-Mowafy; Paredes, 2020 – Revisão Sistemática	Em relação a coroas de dissilicato de lítio CAD/CAM, foram encontradas taxas de sobrevivência elevadas (93,3% - 100%), sem associação significativa entre a localização das coroas e tipo de cimento. Ocorreram mais complicações biológicas do que técnicas, mas podendo o ajuste marginal estar associado à caries secundárias. Porém, os artigos selecionados tiveram um curto período de acompanhamento.
Benli <i>et al.</i> , 2022 - Revisão Sistemática	O estudo comparou o desempenho clínico de coroas unitárias de Zircônia e Dissilicato de lítio fabricadas digitalmente. A incidência de complicações nestes materiais foi semelhante aos das coroas metalocerâmicas, sugerindo que são alternativas viáveis. O dissilicato apresentou mais incidência de lascamento, enquanto a zircônia demonstrou resultados estéticos inferiores.
Estrin <i>et al.</i> , 2023 - Meta-análise	O estudo comparou próteses dentárias totais fixas sobre implante metalocerâmicas e metal-acrílicas, onde a meta-análise não mostrou diferença significativa no risco de falha do implante e próteses entre os dois grupos. Porém, as metal-acrílicas

	apresentaram maior risco de peri-implantite e complicações protéticas, como fratura de faceta e abrasão, que as metalocerâmicas.
Hu <i>et al.</i> , 2020 - Meta-análise	Na comparação entre próteses metalocerâmicas e cerâmica pura sobre implante não houve diferença significativa entre coroas unitárias em termos de taxa de sobrevivência, perda óssea marginal, profundidade de sondagem da bolsa ou descoloração da mucosa, porém no quesito de estabilidade de cor e adaptação marginal as metalocerâmicas foram melhores. Já em relação a prótese parciais, as metalocerâmicas obtiveram uma taxa de sobrevivência maior que as cerâmicas.
Lampl <i>et al.</i> , 2022 - Meta-análise	Foram analisadas as razões para o fracasso de restaurações CAD/CAM. Estas restaurações têm sua taxa de sucesso intimamente relacionadas à fatores biológicos e técnicos, mas apresentam uma taxa de sucesso significativa a longo prazo. Complicações biológicas, como a carie, e técnicas, como a fratura de facetas foram as razões mais importante no desempenho clínico.
Limões <i>et al.</i> , 2020 - Meta-análise	O estudo analisou próteses parciais fixas, comparando metalocerâmicas com zircônia-cerâmica. Foi encontrada taxa de sobrevivência semelhante entre os materiais em médio prazo, assim como em relação a complicações biológicas. Embora, as próteses zircônia-cerâmicas sejam mais suscetíveis a lascamento da cerâmica.
Mazza <i>et al.</i> , 2021 - Meta-análise	Foi avaliada a taxa de sobrevivência e complicações da cerâmica monolítica em próteses suportadas por dentes. Os materiais cerâmicos monolíticos diversos apresentaram altas taxas de sobrevivência e baixas complicações no geral. Não apresentaram diferença entre a sobrevivência de cerâmicas monolíticas e estratificadas, apenas ocorrências de lascamento que não ocorreram no outro grupo. As próteses parciais monolíticas obtiveram taxas de falha ligeiramente mais altas que as unitárias.
Pjetursson <i>et al.</i> , 2021 - Meta-análise	O estudo comparou próteses sobre implante estratificadas e monolíticas, onde a taxa de sobrevivência de ambas foi semelhante e satisfatória. Porém, as próteses estratificadas apresentaram taxas anuais de lascamento cerâmico significativamente ($p = 0,017$) mais altas que as monolíticas. A localização das próteses não influenciou na sobrevivência, porém necessita-se de mais estudos que acompanhem a longo prazo.
Rutkunas <i>et al.</i> , 2022 - Revisão Sistemática	O estudo avaliou a precisão de próteses fixas metalocerâmicas, cerâmicas e poliméricas suportadas por implante. As próteses realizadas sobre o método de adição mostraram precisão semelhante ao das técnicas convencionais (fresagem e fundição), porém apresentaram imperfeições, mesmo que elas tenham sido clinicamente aceitáveis, em casos de próteses sobre implantes, elas geram maior afrouxamento de parafuso devido a sua maior rugosidade.

Saravi <i>et al.</i> , 2021 - Meta- análise	A revisão avaliou o desempenho clínico de próteses fixas sobre dentes CAD/CAM de cerâmica pura. As próteses baseadas em zircônia e dissilicato de lítio obtiveram altas taxas de sobrevivência e sucesso por até 10 anos de exposição. A cárie secundária foi a causa mais frequente de falha relatada, seguida pelo lascamento de faceta. Porém, o autor realça a importância de mais estudos de acompanhamento a longo prazo dos materiais.
Spitznagel <i>et al.</i> , 2022 - Meta-análise	O estudo avaliou resultados clínicos de próteses unitárias e parciais de cerâmica pura suportadas por implantes cerâmicos. A próteses apresentaram altas taxas de sobrevivência a médio prazo, no entanto, altas taxas de lascamento foram identificadas em zircônias estratificadas de próteses unitárias e, principalmente, parciais. O dissilicato de lítio monolítico apresentou as menores complicações clínicas dentre os materiais.
Turkyilmaz; Benli; Yun, 2023 - Revisão Sistemática	O estudo avaliou o ajuste interno e marginal de coroas de zircônia e dissilicato de lítio CAD/CAM. Ambos os materiais apresentam ajuste marginal e interno clinicamente aceitáveis, com o dissilicato apresentando melhor ajuste interno que a zircônia, porém com valores de folga semelhantes.

Os estudos encontrados, no geral, analisaram as taxas de sobrevivência, adaptação marginal, interação com tecidos periodontais e a estabilidade de cor das próteses cerâmicas. As análises foram feitas de acordo com o tipo do material, o tipo de reabilitação realizada, se unitária, múltipla ou total, e a influência de outros fatores externos, como a localização.

Alguns estudos compararam reabilitações metalocerâmicas com as cerâmicas puras. No âmbito das coroas unitárias, sejam sobre dentes ou implantes, não foram encontradas diferenças significantes nas taxas de sobrevivência dos materiais. No entanto, isto muda no quesito de estabilidade de cor e adaptação marginal, onde as coroas metalocerâmicas tiveram resultados melhores (Alqutaibi *et al.*, 2020; Hu *et al.*, 2020).

Já em relação as reabilitações com próteses fixas parciais, HU *et al.* (2020) encontrou maiores taxas de sobrevivência nas restaurações metalocerâmicas que nas cerâmicas puras, porém ressaltando que a maioria dos estudos realizados foram de curto prazo. De encontro a estes dados, Limones *et al.* (2020) obteve uma taxa de sobrevivência semelhante entre eles dois materiais anteriores, mas com a ressalva das zircônio-cerâmicas serem mais suscetíveis ao lascamento, o que vai ao

encontro do que Alqutaibi *et al.* (2020) indicou, que foi o uso da zircônia monolítica ao invés da bicamada, pois isto diminui o risco de lascamento.

Mesmo com o índice mais alto de lascamento das cerâmicas estratificadas em relação as monolíticas, principalmente em próteses parciais (Spitznagel *et al.*, 2022), Mazza *et al.* (2021) e Pjetursson *et al.* (2021), que analisaram as taxas de sobrevivência das próteses sobre dentes em cerâmica monolítica e estratificadas, não encontraram diferenças significantes entre os dois materiais, ambos com altas taxas de sobrevivência. Porém, ambos os estudos sugerem novos artigos com acompanhamento a longo prazo dos materiais.

Sobre a localização das reabilitações, Aziz, El-Mowafy e Paredes (2020), estudaram a taxa de sobrevivência do dissilicato de lítio CAD/CAM, onde foram encontradas altas taxas de sobrevivências (93,3 – 100%) e que a localização das coroas, nem o cimento utilizado influenciaram na sobrevivência das restaurações. Mostrou-se ainda que, ocorrem mais complicações biológicas que técnicas nestas reabilitações, principalmente caries secundarias, o que pode ser explicado pela questão do ajuste marginal. Mesmo com isso, os dissilicato de lítio mostram menores complicações clínicas que as zircônias (Spitznagel *et al.*, 2022) mas indo de encontro ao estudo de Benli *et al.* (2022), que encontrou maiores defeitos estéticos na zircônia e maiores lascamentos no dissilicato.

Sobre os ajustes internos e marginais nas coroas de cerâmica, que foram analisados por Turkyilmaz, Benli e Yun (2023), tantos em relação ao dissilicato de lítio quanto a zircônia apresentaram ajustes clinicamente aceitáveis, com o dissilicato apresentando melhor ajuste interno que a zircônia, porém com valores de folga semelhantes. A literatura considera valores de ajuste interno ideais valores entre 70 - 120µm, com o desempenho bem sucedido do cimento resinoso almejado com valores de folga interna entre 50 – 100µm (Goujat *et al.*, 2019).

Em busca das razões que podem causar o fracasso de restaurações cerâmicas, Lampl *et al.* (2022), buscou as razões para a falha das próteses CAD/CAM, as quais demonstraram atrelar seu sucesso intimamente a fatores biológicos e clínicos. As complicações mais comuns relatadas foram as caries secundarias e a fratura de facetas, o que foi ao encontro do estudo descrito por Saravi *et al.* (2021), que também encontrou resultados semelhantes ao estudo

anterior, mas analisando estudos com mais de 10 anos de acompanhamento, porém relatando a escassez destes estudos e fazendo um apelo por mais estudos de longo prazo.

Acerca das próteses totais apoiadas sobre implante, Estrin *et al.* (2023) analisou a falha de próteses totais metal-acrílicas e cerâmicas suportadas por implantes, onde não encontrou diferença significativa sobre a falha das próteses. Porém, foram vistos níveis maiores de risco de peri-implantite e complicações protéticas, tais como fratura e abrasão da prótese, nas metal-acrílicas.

Por fim, através da análise dos estudos foi possível detectar a falta de estudos de acompanhamento de longo prazo, e o tamanho da lacuna que eles deixam nas análises das cerâmicas. Porém, é demonstrada a evolução notável das próteses a base de cerâmica pura, mostrando níveis de sucesso geral semelhantes aos das próteses metalocerâmicas, que ainda continuam como padrão ouro na literatura.

4. CONCLUSÃO

Os estudos analisaram principalmente as propriedades físicas e químicas das próteses metalocerâmicas e *metal-free*, onde focaram nos dissilicatos de lítio e zircônias. Com base nos resultados, o uso das cerâmicas puras teve uma taxa de sobrevivência semelhante ao das metalocerâmicas, mas essas apresentaram maiores complicações que as padrão-ouro. Foi notável e falta de estudos a longo prazo e o apelo por mais artigos que abranjam períodos maiores de acompanhamento.

REFERÊNCIAS

ALQUTAIBI, A. Y. *et al.* Clinical performance of single implant-supported ceramic and metal-ceramic crowns: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. **J Prosthet Dent.**, v. 126(3), p. 369-376, 2021.

AZIZ, A., EL-MOWAFY, O., PAREDES, S. Clinical outcomes of lithium disilicate glass-ceramic crowns fabricated with CAD/CAM technology: A systematic review. **Dent Med Probl.** v. 57(2), p. 197-206, 2020.



BENLI, M. *et al.* Clinical performance of lithium disilicate and zirconia CAD/CAM crowns using digital impressions: A systematic review. **Prim Dent J.**, v. 11(4), p. 71-76, 2022.

BRULL, F., WINKELHOFF, J. V., CUNE, M. S. Zirconia dental implants: a clinical, radiographic, and microbiologic evaluation up to 3 years. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, v.29(4), p. 914-920, 2014.

DA SILVA, L. H. *et al.* Cerâmica dentária: uma revisão de novos materiais e métodos de processamento. **Braz. J. Implantol. Health Sci.**, v. 2, p. 50-72, 2020.

DELA BONA, A., SHEN, C., ANUSAVICE, K., J. Work of adhesion of resin on treated lithia disilicate-based ceramic. **Dent. Mater.**, v. 20, p. 338-344, 2004.

ESTRIN, N. *et al.* Clinical Outcomes of Metal-Ceramic versus Metal-Acrylic Resin Implant-Supported Fixed Complete Dental Prostheses: A Systematic Review and Meta-analysis. **Int J Prosthodont.**, v. 36(3), p. 354-365, 2023.

GOUJAT, A. *et al.* Marginal and internal fit of CAD-CAM inlay/onlay restorations: a systematic review of in vitro studies. **J Prosthet Dent.**, v. 121(4), p. 590-597, 2019.

HU, M. *et al.* Comparison of technical, biological, and esthetic parameters of ceramic and metal-ceramic implant-supported fixed dental prostheses: A systematic review and meta-analysis. **J Prosthet Dent.**, v. 124(1), p. 26-35, 2020.

LAMPL, S. *et al.* Reasons for Failure of CAD/CAM Restorations in Clinical Studies: A Systematic Review and Meta-analysis. **J Contemp Dent Pract.**, v. 24(2), p. 129-136, 2023.

LIMONES, A. *et al.* Zirconia-ceramic versus metal-ceramic posterior multiunit tooth-supported fixed dental prostheses: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **J Am Dent Assoc.**, v. 151(4), p. 230-238, 2020.

MAVRIQI, L. *et al.* Lithium disilicate and zirconia reinforced lithium silicate glass-ceramics for CAD/CAM dental restorations: biocompatibility, mechanical and microstructural properties after crystallization. **J. of Dentistry**, v. 119, p. 1-8, 2022.

MAZZA, L. C. *et al.* Survival and complications of monolithic ceramic for tooth-supported fixed dental prostheses: A systematic review and meta-analysis. **J Prosthet Dent.** v. 128(4), p. 566-574, 2022.



PJETURSSON, B. E. *et al.* A systematic review and meta-analysis evaluating the survival, the failure, and the complication rates of veneered and monolithic all-ceramic implant-supported single crowns. **Clin Oral Implants Res.**, v. 21, p. 254-288, 2021.

RUTKUNAS, V. *et al.* Accuracy of Fixed Implant-Supported Dental Prostheses Additively Manufactured by Metal, Ceramic, or Polymer: A Systematic Review. **J Prosthodont.**, v. 31(1), p. 70-87, 2022.

SARAVI, B. *et al.* Clinical Performance of CAD/CAM All-Ceramic Tooth-Supported Fixed Dental Prostheses: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Materials (Basel)**, v. 14(10), p. 2672(1-20), 2021.

SCHEWEITZER, F. *et al.* Influence of minimal extended firing on dimensional, optical, and mechanical properties of crystalized zirconia-reinforced lithium silicate glass ceramic. **J. Mech. Behav. Biomed. Mater.**, v. 104, p. 1-8, 2020.

SPITZNAGEL, F. A. *et al.* Clinical outcomes of all-ceramic single crowns and fixed dental prostheses supported by ceramic implants: A systematic review and meta-analyses. **Clin Oral Implants Res.**, v. 33(1), p. 1-20, 2022.

SPITZNAGEL, F. A., BOLDT, J., GIERTHMUEHLEN, P. C. CAD/CAM Ceramic Restorative Materials for Natural Teeth. **J Dent Res.**, v.97, p.1082-1091, 2018.

TURKYILMAZ, I., BENLI, M., YUN, S. Evaluation of marginal and internal fit of lithium disilicate and zirconia all-ceramic CAD-CAM crowns using digital impressions: A systematic review. **Prim Dent J.**, v. 12(1), p. 88-95, 2023.