



CESPU
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

COMPARAÇÃO ENTRE OS MATERIAIS MAIS UTILIZADOS NAS RESTAURAÇÕES DE PRÓTESE FIXAS POSTERIORES EM DENTES NATURAIS

Jacobo Blanco Garrido

Dissertação conducente ao **Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

Gandra, Maio de 2023

Jacobo Blanco Garrido

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária
(Ciclo Integrado)**

**COMPARAÇÃO ENTRE OS MATERIAIS MAIS UTILIZADOS NAS
RESTAURAÇÕES DE PRÓTESE FIXAS POSTERIORES EM DENTES
NATURAIS**

Trabalho realizado sob a Orientação de
Prof. Dr. António Correia Pinto

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, Jacobo Blanco Garrido, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

AGRADECIMENTOS

Obrigado à Ana e à Olivia por serem a parte insubstituível da minha equipa e por serem os pilares da minha vida. Há cinco anos falávamos no carro sobre a possibilidade de realizar este projeto e agora, parece que já o conseguimos.

Obrigado à minha família em letras maiúsculas. A Carmiña, Fani, Rubén, Olga e Celso. O seu apoio, em todos os sentidos, foi essencial para alcançar este sonho. Escusado será dizer que sem eles nunca teria sido a pessoa que sou hoje.

Obrigado à Tania, a minha binómia. Há dois anos não nos conhecíamos e hoje tenho a certeza de que não poderia ter encontrado melhor parceira para esta dança. Levo uma amiga comigo para sempre.

Obrigado aos amigos que fiz ao longo do caminho. Obrigado a Alberto, Benito, Bouzas, Eva, Irene, Mar, Noya, Parajó e Silvia. Se andares sozinho vais mais depressa, mas se andares bem acompanhado vais mais longe.

Obrigado ao Professor Dr. Correia Pinto pelo seu acompanhamento.

Um agradecimento muito especial à Professora Dr. Maria Catarina Calamote, pela sua ajuda, empenho e enorme envolvimento comigo neste projeto.

RESUMO

Introdução: O Médico Dentista, através da sua prática clínica, considera o seu tratamento bem sucedido quando as expectativas do paciente são alcançadas. A avaliação e procura de materiais protéticos é bastante difícil, uma vez que esta área carece de limites bem definidos pela sua contínua evolução.

Objetivos: Identificar quais são as soluções de reabilitação mais usadas para restaurações, por meio de próteses fixas posteriores sobre dente natural. Identificar quais são os possíveis materiais para a realização destas próteses fixas e avaliar o desempenho clínico dos materiais em relação com as necessidades das restaurações posteriores.

Materiais e Métodos: Busca estruturada na base Pubmed nos últimos 10 anos com os *Mesh Terms* indicados abaixo.

Resultados: Próteses parciais unitárias, totais unitárias e pontes de três elementos foram testadas para avaliar seu desempenho clínico. Dissilicato de lítio, cerâmica pura fresada, resinas compostas, zircônia e metalocerâmicas foram avaliados em vinte e um artigos.

Discussão: Os materiais avaliados nos artigos obtiveram resultados entre bons e muito bons para o desempenho clínico requerido. O dissilicato de lítio, a cerâmica fresada, as resinas compostas, a zircônia e a metalo-cerâmica completam com sucesso os requisitos necessários para o correto desempenho clínico.

Conclusão: Todos os materiais avaliados podem ser uma alternativa válida para restaurar dentes posteriores naturais. Resinas compostas, restaurações com metal, e livres de metal, são opções igualmente válidas para este contexto. Existem pequenas variações entre os materiais que não comprometem significativamente as restaurações finais.

PALAVRAS CHAVE: “Resinas compostas”, “Coroa dentária”, “Prótese dentária”, “Cad/Cam”, “Facetas” e “Zircônia”.

ABSTRACT

Introduction: The Dentist, through his clinical practice, considers his treatment successful when the patient's expectations are achieved. The evaluation and search for prosthetic materials is quite difficult, since this area lacks well-defined limits due to its continuous evolution.

Objectives: To identify which are the possible rehabilitation solutions for patients, through posterior fixed prostheses on the natural tooth. Identify which are the possible materials for the realization of these fixed prostheses on the natural tooth and evaluate the clinical performance of the materials in relation to the needs of posterior restorations.

Methods: Structured search in the Pubmed database in the last 10 years with the Mesh Terms indicated below.

Results: Single-unit partial dentures, single-unit complete dentures and three-element bridges were tested to assess their clinical performance. Lithium disilicate, milled all-ceramic, composite resins, zirconia and metal-ceramics were evaluated in twenty-one articles.

Discussion: The materials evaluated in the articles obtained results between good and very good for the required clinical performance. Lithium disilicate, milled ceramic, composite resins, zirconia and ceramic metal successfully complete the indexes necessary for correct clinical performance.

Conclusion: All evaluated materials can be a valid alternative for restoring patients with natural posterior teeth. Composite resins, metal-based and metal-free restorations are equally valid options for this context. There are small variations between materials that do not significantly compromise the final restorations.

KEY WORDS: "Composite resins", "Dental crown", "Dental prosthesis", "Cad Cam", "Dental Veneers" and "Zirconium".

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS.....	3
2.1	OBJETIVO PRINCIPAL	3
2.2	OBJETIVOS SECUNDÁRIOS.....	3
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	5
3.1	TIPO DE ESTUDO.....	5
3.2	PERGUNTA PICO.....	5
3.3	CRITÉRIOS DE PERGUNTAS DE PICO	5
3.4	METODOLOGÍA DE PESQUISA	5
3.5	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	6
3.6	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	6
3.7	MESH TERMS.....	6
3.8	ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	7
4	RESULTADOS	9
4.1	FLUXOGRAMA.....	9
5	DISCUSSÃO	17
5.1	RESTAURAÇÕES PARCIAIS.....	17
5.2	COROAS TOTAIS	18
5.3	PRÓTESE FIXAS POSTERIORES DE 3 UNIDADES.....	20
6	CONCLUSÕES.....	21
7	BIBLIOGRAFÍA	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma-Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa utilizada neste estudo..... 9

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Estratégia PICOS	5
Tabela 2: Mesh Terms seleccionados	6
Tabela 3: Operadores de pesquisa	7
Tabela 4: Tabela de Resultados	10

LISTA DE ABREVIATURAS

CAD CAM: desenho e fabricação assistida por computador.

IRC: restaurações compostas indiretas.

DRC: restaurações compostas diretas.

LDS: dissilicato de lítio.

ZrO₂: dióxido de Zircónia.

MC: metalocerâmica.

1 INTRODUÇÃO

O Médico Dentista, mediante a sua prática clínica, avalia o seu tratamento e considera-o bem sucedido quando são atingidas as expectativas do paciente. Ele avalia o estado atual, da reabilitação, também mediante a sua pesquisa pessoal e conhecimento. Avaliar o estado atual da procura de materiais protéticos é bastante difícil uma vez que esta área carece de limites bem definidos pela sua contínua evolução. Além disso, a avaliação relativa à pesquisa de materiais apropriados deve ser uma constante no trabalho de todos os profissionais do mundo da Medicina Dentária. Os dentes são considerados parte integrante da beleza, e a sua degradação, não só causa problemas funcionais e estruturais, mas também influencia a psicologia e as interações sociais ⁽¹⁾.

Hoje, os desejos e objetivos dos pacientes, bem como os avanços nas tecnologias e de informática, mudaram drasticamente o panorama do tratamento em medicina dentária. A exigência, de hoje, forçou o tratamento, em medicina dentária, a se tornar mais estético e imediato. Tradicionalmente, lesões cáries grandes, e profundas em dentes posteriores, eram restauradas com amálgama ou com restaurações indiretas de ouro fundido. O uso de amálgamas diminuiu drasticamente, e a tendência para restaurações sem amálgama foi aprimorada pelo ensino do uso de alternativas de amálgama nas escolas de medicina dentária. A restauração indireta de cerâmica pura fresada foi desenvolvida como uma alternativa estética às restaurações de amálgama, ouro e metalocerâmica ⁽²⁻⁵⁾.

Os avanços nas tecnologias adesivas, e a escalada nas exigências estéticas, aumentaram as indicações para restaurações de cobertura parcial, da cor do dente. Restaurações parciais indiretas classificadas como *inlays* (sem cobrir as cúspides), *onlays* (cobrindo pelo menos 1 cúspide) e *overlays* (cobrindo todas as cúspides) permitem a conservação da estrutura dentária remanescente, promovendo o restauro de um dente comprometido por cáries ou fratura ⁽⁴⁻⁷⁾.

A evolução da tecnologia de desenho e fabricação assistida por computador- *Computer-aided design* – CAD – Desenho assistido por computador e *computer-aided manufacturing* – CAM – Manufatura assistida por computador (CAD/ CAM) e o uso da cerâmica na medicina dentária, permitem a produção industrial após a fresagem. O tratamento protético por CAD/CAM, com alto desempenho, tornou-se uma alternativa às técnicas tradicionais,

devido à rapidez da confecção da restauração final. Desta maneira o uso da tecnologia CAD/CAM, vem crescendo, exponencialmente, nos últimos anos ^(3-5,7-25).

A Zircónia é considerada um material cerâmico adequado para aplicações na medicina dentária devido à sua alta resistência à corrosão e peso leve. Além disso, as cerâmicas à base de Zircónia têm outras propriedades ótimas, como a sua alta biocompatibilidade. A Zircónia tem a vantagem de ter uma cor brilhante e branca como a de um dente, que como base, para uma substituição de dente, parece ainda mais natural do que as coroas com elementos de metal por baixo. A cor branca das peças de Zircónia também elimina a possibilidade da linha gengival escurecida, que às vezes ocorre em peças com metal ^(9-15,18,20-24,26).

Os materiais de resina composta são usados para a fabricação de restaurações indiretas CAD/CAM. Atualmente, os materiais compostos para CAD/CAM estão disponíveis, principalmente, para procedimentos de fabricação subtrativa com uma fresadora, na forma de blocos fabricados industrialmente, de forma homogênea. Estes materiais são usados, já, para restaurações permanentes ^(3,7,16,27).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

-Comparar os diferentes tipos de materiais, mais usados, em restaurações de prótese fixa de dentes naturais posteriores.

2.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

- Identificar quais são as soluções de reabilitação possíveis para dentes posteriores por meio de próteses fixas sobre o dente natural.
- Identificar quais são os possíveis materiais para a realização dessas próteses fixas sobre o dente natural
- Avaliar o desempenho clínico dos materiais em relação às necessidades das restaurações posteriores.

3 MATERIAIS E MÉTODO

3.1 TIPO DE ESTUDO

Estudo de revisão sistemática integrativa.

3.2 PERGUNTA PICO

Quais as soluções e materiais, e seu desempenho clínico, podem ser utilizados em função do tipo de reconstrução de prótese fixa, necessária, no sector posterior, em dentes naturais?

3.3 CRITÉRIOS DE PERGUNTAS DE PICO

População	Pacientes que necessitam de restauração com uma prótese fixa no sector posterior.
Intervenção	Tratamento com prótese fixa sobre dente natural.
Comparação	Entre os tipos de materiais a empregar nas modalidades de restauração possíveis.
Resultados	Desempenho clínico destes materiais em função do tipo de restauro efetuado.
Desenho do estudo	Revisão sistemática integrativa.

Tabela 1: Estratégia PICOS

3.4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Para a realização deste trabalho foi efetuada uma pesquisa de artigos científicos na base de dados PubMed. O protocolo de revisão utilizado corresponde às recomendações e metodologia *PRISMA 2020 (PRISMA Statement)* recorrendo ao seu fluxograma.

3.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Artigos publicados nos últimos 10 anos, até janeiro de 2023,
- Artigos disponíveis de forma completa,
- Artigos disponíveis em inglês.

3.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Artigos anteriores ao ano de 2013,
- Artigos indisponíveis ou incompletos,
- Artigos que não estão em inglês, e que não estejam de acordo com os objetivos.

3.7 MESH TERMS

TERMOS COLOQUIAIS	MeSH Terms
Resinas compostas	Composite Resins
Coroa dentária	Dental Crown
Prótese dentária	Dental Prosthesis
Cad Cam	Cad Cam
Facetas	Dental Veneers
Zircónia	Zirconium

Tabela 2: Mesh Terms selecionados

3.8 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

ALGORITMO DE PESQUISA	NÚMERO DE ARTIGOS ENCONTRADOS
(dental onlay[MeSH Terms]) AND (dental prostheses[MeSH Terms])	315 resultados.
(dental onlay[MeSH Terms]) AND (composite resins[MeSH Terms])	124 resultados.
((dental crown[MeSH Terms]) AND (zirconium[MeSH Terms])) AND (cad cam[MeSH Terms])	343 resultados.
(dental veneer[MeSH Terms]) AND (cad cam[MeSH Terms])	163 resultados.
(dental veneer[MeSH Terms]) AND (zirconium[MeSH Terms])	331 resultados.
((dental crown[MeSH Terms]) AND (composite resins[MeSH Terms])) AND (cad cam[MeSH Terms])	120 resultados

Tabela 3: Operadores de pesquisa e Expressões de pesquisa na base de dados *PubMed*

4 RESULTADOS

4.1 FLUXOGRAMA

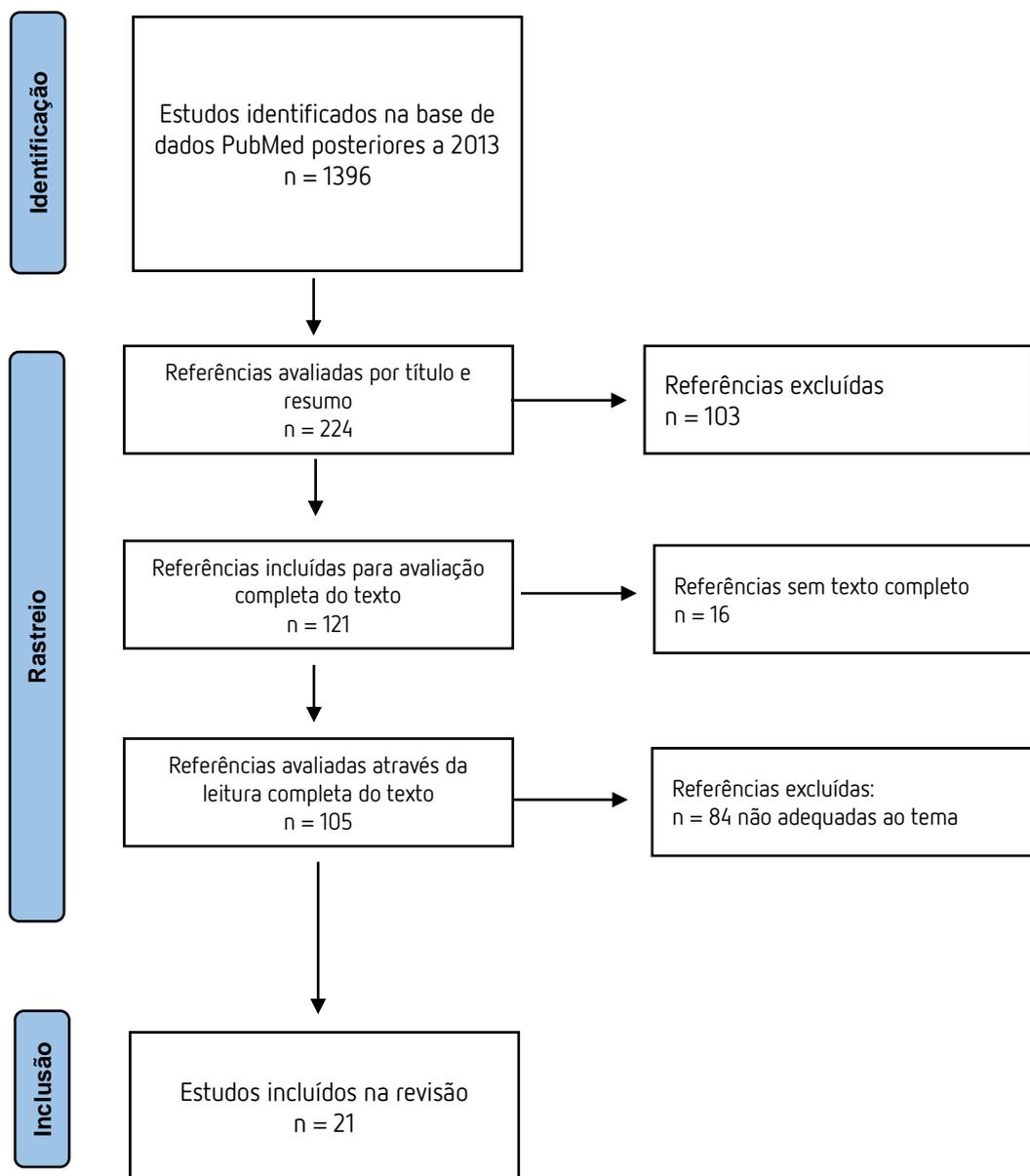


Figura 1: Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa utilizada neste estudo

Tabela 4: Tabela de Resultados

AUTOR	OBJECTIVO	AMOSTRA	MÉTODO DE REABILITAÇÃO ESCOLHIDO	MATERIAIS EMPREGADOS PARA REABILITAR	RESULTADOS
Strasding M. <i>et al.</i> (2020) (5)	Avaliar a taxa de sobrevivência e os resultados técnicos da cerâmica fresada, em <i>inlays</i> e <i>onlays</i> em pré-molares e molares.	54 pacientes tratados (157 <i>inlays</i> e 27 <i>onlays</i>).	<i>Inlays</i> e <i>onlays</i> .	Cerâmica fresada (IPS Empress®)	A taxa de sobrevivência geral em 11 anos, das restaurações, foi de 80,3%. <i>Inlays</i> e <i>onlays</i> da cerâmica fresada, apresentaram sobrevida clínica e taxas de sucesso favoráveis a longo prazo.
Fasbinder DJ. <i>et al.</i> (2020) (4)	Medir o desempenho clínico dos materiais nanocerâmicos (Lava Ultimate/3M®) e cerâmica IPS Empress Ivoclar® com desenho e fresagem assistida por computador (CAD/CAM).	120 <i>onlays</i> de (60 de cerâmica IPS EmpressCAD Ivoclar® e 60 nanocerâmicos Lava Ultimate/3M® <i>onlays</i>)	<i>Onlays</i> .	Cerâmica IPS Empress Ivoclar® e nanocerâmica Lava Ultimate/3M® <i>onlays</i>	Quatro <i>onlays</i> de Cerâmica IPS Empress Ivoclar® e um <i>onlay</i> nanocerâmico fraturaram e precisaram ser substituídos. sem descolamentos relatados. Os <i>onlays</i> de nanocerâmicas de Lava® tiveram uma menor incidência de fratura em comparação com a cerâmica fresada Ivoclar®. Mesmo assim os ambos <i>onlays</i> cerâmicos tiveram desempenho quase igual ao longo de 5 anos de serviço clínico.
Tunac AT. <i>et al.</i> (2019) (7)	Avaliar o desempenho clínico de 2 anos de uma resina composta de fabricação assistida por computador (CAD/CAM) em <i>inlays</i> e <i>onlays</i> , em comparação com restaurações diretas de resina composta	44 pacientes, 120 restaurações; (60 <i>inlays/onlays</i> e 60 restaurações diretas)	<i>Inlays</i> e <i>onlays</i> .	Resina composta CAD/CAM (Lava Ultimate®)	No segundo ano a taxa de sucesso foi de 93,2%. Todas as restaurações eram ideais ou clinicamente aceitáveis. No primeiro ano, não houve diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos. No entanto, houve uma diferença significativa em termos de brilho da superfície no segundo ano, a favor das restaurações <i>inlays</i> . Exceto o brilho da superfície, o desempenho clínico em anos de ambos tipos de restaurações foram quase idênticas.
Crins LAMJ. <i>et al.</i> (2021) (16)	Analisar o desempenho clínico ao longo do tempo as restaurações compostas indiretas (IRC) em comparação com as	41 pacientes com 164 restaurações nos primeiros molares; (88 <i>table tops</i> Diretas, e 76	Facetas oclusais (<i>table tops</i>)	As restaurações indiretas foram fabricadas com resinas compostas fresadas em laboratório.	As restaurações de <i>table tops</i> nos dentes posteriores mostraram uma taxa de insucesso significativamente mais elevada para as IRC em comparação com as DCR. As restaurações compostas aplicadas diretamente mostraram um comportamento superior em comparação com as

	restaurações compostas diretas (DCR) em primeiros molares.	<i>table tops</i> feitas em laboratório)			restaurações compostas indiretas quando utilizadas na região molar.
Rinke S. <i>et al.</i> (2022) (17)	Avaliar o desempenho clínico em 5 anos de coroas parciais de cerâmica de silicato de lítio reforçadas com Zircónia.	45 pacientes foram restaurados com 61 restaurações em pré-molares e molares.	Coroas parciais	Dissilicato de lítio reforçado com Zircónia.	A taxa de sucesso para coroas parciais colocadas em pré-molares foi de 100% e 69% para restaurações de molares. As coroas parciais de molares mostraram um risco aumentado para uma intervenção clínica em comparação com restaurações de pré-molares. A espessura do material e a posição da restauração são fatores de risco que influenciam a sobrevivência e a taxa de sucesso das coroas parciais de cerâmica.
Schlichting LH. <i>et al.</i> (2016) (3)	Avaliar o comportamento do material restaurador CAD/CAM (cerâmica fresada frente resina composta fresada) na resistência à fadiga das facetas oclusais ultrafinas.	Foi aplicada a 40 molares extraídos.	Facetas oclusais de 0,6 mm de espessura	Cerâmicas puras fresadas (Empress CAD® e e.max CAD®) de Ivoclar®, e resinas compostas (MZ100® e XR® (blocos experimentais)) da marca comercial Paradigm®.	A carga isométrica cíclica foi aplicada a 5 Hz, começando com uma carga de 200N (x5.000), seguida de fases de 400, 600, 800, 1000, 1200 e 1.400N com um máximo de 30.000 ciclos cada uma. As amostras foram carregadas até à falha catastrófica (fragmento de restauração perdido) ou até um máximo de 185.000 ciclos. Empress CAD® e e.max CAD® falharam inicialmente com uma carga média de 500 N e 800 N, respetivamente, sem amostras que suportassem 185.000 ciclos de carga (0 % de sobrevivência); com MZ100® e XR®, a taxa de sobrevivência foi de 60 % e 100 %, respetivamente. Ambas as resinas compostas (MZ100® e XR®) aumentaram a resistência à fadiga das facetas oclusais ultrafinas em comparação com as cerâmicas testadas (Empress CAD® e e.max CAD®).
Ferrari Cagidiaco E. <i>et al.</i> (2020) (25)	Avaliar o desempenho clínico de dois sistemas de dissilicato de lítio (prensa e bloco) após um ano de serviço clínico.	60 pacientes (60 coroas parciais)	Coroas parciais	Dissilicato de lítio (em prensa e em bloco). Initial LiSi Press® (Grupo 1) e Bloco LiSi inicial® (Grupo 2), ambas de GC Co®.	Todos os parâmetros estudados apresentaram taxas de sucesso elevadas, não havendo diferenças significativas entre os dois grupos. Todos os resultados foram compatíveis com o sucesso clínico e nenhuma restauração foi substituída ou reparada. A taxa de sucesso em 1 ano foi de 100%, e os dois materiais mostraram resultados semelhantes em 1 ano. Mesmo assim tempos de

					observação mais longos são necessários para confirmar esses resultados preliminares.
Gardell E. <i>et al.</i> (2021) (21)	Avaliar sistematicamente e comparar o desempenho clínico de coroas monolíticas de cerâmica à base de dissilicato de lítio (LDS) e dióxido de zircônia (ZrO2) na dentição posterior.	44 pacientes receberam 60 coroas em total.	Coroas totais.	Dissilicato de lítio e Zircônia.	Nenhuma coroa fraturou durante o tempo de observação. A taxa de sucesso para ZrO2 foi de 80% e para LDS, a taxa de sucesso foi de 89,7%. Após 3 anos para todas as coroas juntas a taxa de sucesso foi de 84,7%. Não houve diferença significativa entre os dois materiais. As coroas feitas de ZrO2 translúcida monolítica e LDS mostram resultados clínicos iguais a curto prazo. Parece haver uma diferença na que os profissionais classificam as coroas em relação à estética (cor e forma) em favor de dissilicato de lítio.
Rauch A. <i>et al.</i> (2018) (19)	Avaliação do material de coroas monolíticas de dissilicato de lítio geradas no consultório após 10 anos.	34 pacientes com 41 coroas.	Coroas totais.	Dissilicato de lítio	Dentro do período de observação, ocorreram cinco falhas devido a uma fratura de coroa, uma fratura de pilar, um problema endodôntico e a substituição de uma coroa causada por cárie. Revelou uma taxa de sobrevida de 83,5% após 10 anos. Devido à pequena quantidade de complicações técnicas e falhas, o desempenho clínico das coroas monolíticas de dissilicato de lítio foi completamente satisfatório.
Seydler B. <i>et al.</i> (2015) (22)	Relatar o comportamento em 2 anos para 2 tipos diferentes de materiais (zircônia revestida com cerâmica e dissilicato de lítio monolítico) CAD/CAM colocadas em pacientes adultos em uma clínica dentária.	60 participantes e 60 coroas.	Coroas totais.	Zircônia revestida com cerâmica e dissilicato de lítio monolítico.	Na zircônia revestida com cerâmica, ocorreram 2 complicações endodônticas e deterioração da saúde periodontal foi observada em 3 participantes. Em restaurações de dissilicato de lítio, ocorreram 2 complicações endodônticas em 2 anos. Em ambos os grupos, nenhuma cárie ou descoloração marginal foi observada. Nenhuma complicação técnica, por exemplo, lascas ou fraturas, foi detetada após 2 anos. A forma e a aparência de todas as coroas foram avaliadas positivamente pelo dentista examinador. Para ambos os

					tipos de restauração de coroa única, não ocorreram falhas técnicas, e o número de complicações biológicas não diferiu significativamente entre os tipos de coroas.
Wedad Hammoudi. <i>et al.</i> (2020) (18)	Avaliar o desempenho e a taxa de sucesso do dissilicato de lítio e das coroas translúcidas de zircónia em sectores posteriores nos participantes com desgaste dentário extensivo.	Um total de 62 participantes com desgaste dentário extensivo receberam um total de 713 coroas.	Coroas totais.	Coroas dissilicato de lítio e zircónia.	Após um período de observação de até 6 anos, a taxa de sobrevivência para ambos o tipo de coroas foi de 99,7 %. As taxas de sucesso foram semelhantes para ambos os tipos de coroas: 98,6 % para dissilicato de lítio e 99,1 % para zircónia. Não foram encontradas diferenças entre os 2 tipos de materiais cerâmicos no que diz respeito ao sucesso a longo prazo e ao desempenho clínico, exceto que as coroas de zircónia foram classificadas como menos estéticas do que as coroas de dissilicato. A utilização de materiais cerâmicos de alta resistência, bem como uma ligação adesiva fiável, são provavelmente fatores-chave para o sucesso a longo prazo das coroas cerâmicas nos participantes com desgaste dentário extensivo, independentemente da etiologia específica.
Batson ER. <i>et al.</i> (2014) (15)	Avaliar a qualidade das restaurações unitárias posteriores fabricadas por CAD/CAM com diferentes tecnologias de processamento	22 indivíduos (22 coroas) com necessidade de coroas de cobertura completa posterior.	Coroas totais.	Metal cerâmica (n=12), dissilicato de lítio (n=10) e zircónia monolítica (n=10)	As restaurações de Zircónia foram significativamente diferentes dos outros 2 sistemas de coroas com relação à oclusão. Nenhum ajuste oclusal foi necessário em 80% das restaurações de zircónia. As restaurações geradas por CAD/CAM para dentes posteriores feitas dos diferentes materiais tiveram resultados clínicos aceitáveis.
Sailer I. <i>et al.</i> (2018) (14)	Monitorar as próteses fixas posteriores de zircónia-cerâmica e metalo-cerâmica quanto à sobrevida e taxas de complicações técnicas.	58 pacientes receberam 76 restaurações posteriores.	Coroas totais.	40 coroas de Zircónia-cerâmica e 36 de metalo-cerâmica (MC)	Pequenas lascas da cerâmica de revestimento e desgaste oclusal foram encontradas em extensão semelhante em zircónia-cerâmica e MC. As coroas de Zircónia-cerâmica demonstraram uma taxa moderadamente maior de fratura da estrutura, descolamento em relação às coroas MC. Os

					resultados biológicos foram semelhantes em ambos os grupos e entre pilares e dentes de controle.
Monaco C. <i>et al.</i> (2017) (13)	O objetivo deste estudo randomizado controlado de 5 anos foi comparar a longevidade e o comportamento clínico de coroas posteriores unitárias confeccionadas com cerâmica estratificada sobre Zircónia e sobre estruturas metálicas.	72 pacientes e 90 coroas.	Coroas totais.	Zircónia-cerâmica e metalo-cerâmica	Ocorreu uma fratura central nas coroas Zircónia-cerâmica (Zircad/Zirpress®) e uma coroa metalo-cerâmica foi perdida devido a uma fratura da raiz. Foi detetada uma fratura da cerâmica de revestimento em 2 coroas metalo-cerâmicas e em 3 coroas à base de Zircónia. O ensaio mostra que a sobrevivência das coroas unitárias à base de Zircónia e à base de metal é semelhante durante um período de acompanhamento de 5 anos. Não foram demonstradas diferenças significativas nos resultados estéticos, funcionais e biológicos entre os dois grupos. O principal modo de falha foi a fractura por lascagem da cerâmica de revestimento em ambos os materiais
Singh SK. <i>et al.</i> (2022) (12)	Avaliar e comparar o desempenho clínico do zircónia, dissilicato de lítio e coroas de metalo-cerâmica como restaurações de cobertura total em primeiros molares permanentes afetados por hipomineralização molar.	60 pacientes e 60 coroas	Coroas totais.	Zircónia, Dissilicato de lítio e coroas de metalo-cerâmica	Após 24 meses, as coroas apresentaram sucesso clínico semelhante em termos dos critérios usados para comparar seu desempenho clínico. A retenção, adaptação marginal, estética e aspetos biológicos foram estudados. Com base nas observações, o dissilicato de lítio, zircónia e coroas totais de metalo-cerâmica mostraram sucesso clínico semelhante na reabilitação de primeiros molares permanentes com hipomineralização molar ao longo de 24 meses de avaliação.
Pontevedra P. <i>et al.</i> (2022) (20)	Avaliar e comparar o desempenho clínico e a taxa de sobrevivência de próteses fixas monolíticas e estratificadas de zircónia.	60 próteses fixas posteriores de três unidades foram incluídos no estudo	Próteses fixas posteriores de 3 unidades	Zircónia monolítica e estratificada.	A taxa de sobrevivência em 3 anos foi de 100% para as próteses estratificadas e 90% para restaurações monolíticas de zircónia. Três próteses de zircónia monolítica foram perdidos devido a complicações biológicas. A principal complicação nas peças de zircónia

					estratificada foi a fratura da cerâmica de revestimento em 4 das próteses. Nenhuma fratura das estruturas foi observada em nenhum dos grupos. Todas as restaurações foram avaliadas como satisfatórias após 3 anos. Não foram observadas diferenças nos parâmetros periodontais entre os grupos.
Ioannidis A. <i>et al.</i> (2016) (24)	Avaliar o desempenho clínico de próteses fixas posteriores de três unidades fabricados em zircônia após um período de serviço de até 10 anos.	55 pacientes e 59 próteses fixas de três unidades na região posterior do maxilar ou mandíbula.	Próteses fixas posteriores de 3 unidades	Zircônia estratificada.	Ocorreram complicações biológicas em 17,5% e complicações técnicas em 28% das próteses. A taxa de sobrevida foi de 85%. Três próteses não conseguiram sobreviver, dois por fratura radicular do dente pilar e um por cárie secundária. As próteses de três unidades feitas de zircônia, revestidas com cerâmica oferecem uma moderada taxa de lascamento. No entanto, os processos de fabricação hoje em dia são modificados para evitar essa complicação.
Grohmann P. <i>et al.</i> (2015) (23)	Testar próteses dentárias fixas de cerâmica de dentes posteriores revestidas com cerâmica de revestimento de dissilicato de lítio e cerâmica de revestimento de zircônia em camadas manuais com relação à sobrevivência das próteses.	60 pacientes. 30 próteses fixas foram revestidas com uma cerâmica de revestimento de dissilicato de lítio (teste) e 30 foram revestidas com uma cerâmica de revestimento de zircônia em camadas (controle).	Próteses fixas posteriores de 3 unidades	Próteses de zircônia revestidas com cerâmica e próteses de zircônia revestidas com uma cerâmica de revestimento de dissilicato de lítio.	A taxa de sobrevivência foi de 100% nos grupos de teste e de controlo e não se registaram diferenças significativas nos resultados técnicos. Ocorreram lascamentos maiores no grupo de controlo (cerâmica de revestimento em camadas) e lascamentos predominantemente menores no grupo de teste (revestimento de dissilicato de lítio) Ambos os tipos de próteses de zircônia mostraram resultados clínicos muito bons sem diferenças entre os grupos. As lascas ocorreram em ambos os tipos de peças em pequenas quantidades.
Nicolaisen M. <i>et al.</i> (2016) (11)	Comparar o resultado clínico de 3 anos de próteses dentárias fixas metalocerâmicas e próteses dentárias fixas de zircônia	34 pacientes e 34 próteses fixas de três unidades na região posterior.	Próteses fixas posteriores de 3 unidades	Próteses dentárias fixas metalocerâmicas (n=17) e próteses dentárias fixas de zircônia-cerâmica (n=17).	As taxas de sobrevivência para as peças de zircônia e metalocerâmicas foram de 100%. A taxa de sucesso foi de 76% e 71% para metalocerâmicas e zircônia, respectivamente. Três complicações técnicas foram observadas no grupo metalocerâmicas e cinco no grupo de zircônia, todas por lascas da faceta cerâmica. Nenhuma

	cerâmica substituindo um dente posterior.				fratura de estrutura ocorreu. Mostraram altas taxas de sobrevivência semelhantes e taxas de sucesso aceitáveis após 3 anos de função, e a fratura por lascamento da faceta cerâmica foi a complicação mais frequente para ambos os tipos de restaurações.
Suarez MJ. <i>et al.</i> (2019) (10)	Comparar a sobrevida, as taxas de sucesso e as complicações biológicas/técnicas de próteses parciais fixas posteriores metalocerâmicas e de zircónia.	40 pacientes e 40 próteses fixas de três unidades na região posterior.	Próteses fixas posteriores de 3 unidades	Próteses dentárias fixas metalocerâmicas (n= 20) e próteses dentárias fixas de zircónia cerâmica (n= 20).	As taxas de sobrevivência de ambos os grupos foram de 100%, e as taxas de sucesso foram de 80% (zircónia) e 100% (MC). Pequenas lascas foram encontradas em 20% das restaurações de zircónia. Não foram observadas diferenças nos parâmetros periodontais entre os grupos. As próteses de Zircónia exibiram a mesma taxa de sobrevivência (100%) que os metalocerâmicas após 5 anos; no entanto, a taxa de sucesso foi de 80%, porque uma taxa aumentada de lascamento foi observada nas restaurações de Zircónia.
Naenni N. <i>et al.</i> (2015) (9)	Comparar o resultado clínico de próteses dentárias fixas metalocerâmicas e próteses dentárias fixas de zircónia cerâmica no sector posterior num seguimento de 36 meses.	36 pacientes com 18 próteses dentárias fixas de teste e 18 de controlo foram examinados.	Próteses fixas posteriores de 3 unidades	Próteses dentárias fixas metalocerâmicas (n= 18) e próteses dentárias fixas de zircónia cerâmica (n= 18).	A taxa de sobrevivência foi de 100 % tanto para as próteses de teste como para os de controlo. A lasca da cerâmica de revestimento tendeu a ocorrer mais frequentemente nas próteses Zircónia cerâmica (n=8; 40 %) do que nas próteses fixas metalocerâmicas (n=4; 20 %). Não se verificaram outras diferenças nos resultados técnicos das próteses de teste e de controlo. Em ambos os grupos de teste e controlo, não foram encontradas diferenças nos parâmetros biológicos nos dentes pilares e não restaurados. As próteses de Zircónia com cerâmica de revestimento e metalocerâmicas estratificadas mostraram resultados semelhantes aos 3 anos. No entanto, foi observada uma tendência para uma maior fragmentação da cerâmica de revestimento nas peças de Zircónia.

5 DISCUSSÃO

A fim de permitir uma discussão estruturada, analisaremos os materiais de acordo com o tipo de restauro em relação ao volume coberto. Desta forma, em primeiro lugar, analisaremos os artigos que estudam restaurações parciais (*inlays*, *onlays*, facetas oclusais e coroas parciais), em segundo lugar, iremos comparar e identificar os que estudam coroas totais, e por último, analisaremos as conclusões a que os autores chegaram nos trabalhos sobre pontes de três elementos.

5.1 RESTAURAÇÕES PARCIAIS

As pequenas restaurações, deste tipo, têm a particularidade de poderem ser efetuadas de duas formas diferentes, ou diretamente pelo Médico Dentista, no consultório dentário, ou indiretamente, enviando o trabalho para o laboratório. Existem dois artigos que me permitem analisar as restaurações indiretas, que são as que me interessam para este trabalho, com as restaurações diretas que podem ser realizadas pelo clínico no consultório dentário sem a ajuda do técnico de prótese dentária.

Tunac AT. *et al.* e Crins LAMJ. *et al.* concordaram que as restaurações indiretas têm um desempenho clínico de aceitável, a ideal, nos seus estudos ^(7,16). Apesar disso, Crins LAMJ. *et al.* conclui que as restaurações compostas aplicadas diretamente mostraram um comportamento superior em comparação com as restaurações compostas indiretas quando utilizadas na região molar ⁽¹⁶⁾. O que Tunac AT. *et al.* encontrou nos seus estudos, entre restaurações diretas e indiretas, é que houve uma diferença significativa em termos de brilho da superfície, no segundo ano, a favor das restaurações *inlays* perante as restaurações diretas, exceto isso o desempenho clínico, em anos, de ambos os tipos de restaurações, foram quase idênticas ⁽⁷⁾.

Todos os outros artigos analisam o comportamento clínico do dissilicato de lítio isoladamente ou em combinação com outro material. Para os autores Strasding M. *et al.* Fasbinder DJ. *et al.* e Ferrari Cagidiaco E. *et al.* o dissilicato de lítio, apresenta taxas de sucesso elevadas e todos os parâmetros estudados foram compatíveis com o sucesso clínico

(4,5,25). Mesmo tendo desempenho quase igual ao longo de 5 anos de uso clínico, os *onlays* de nanocerâmicas da casa comercial Lava[®] tiveram uma menor incidência de fratura em comparação com a cerâmica fresada Ivoclar[®] (4).

Tal como os três estudos anteriores, Rinke S. *et al.* considera o dissilicato de lítio como um material de restauração muito válido, mas encontra na sua amostra um fator que põe em dúvida a resistência do material. Embora o comportamento do dissilicato de lítio no seu estudo seja excelente para os pré-molares, é menos bom para as restaurações efetuadas em molares. Enquanto a taxa de sucesso para os pré-molares foi de 100%, este valor desce consideravelmente para os molares, onde é de apenas 69% (17). O último estudo que mencionaremos nesta secção é o de Schlichting LH. *et al.* que é o único que faz uma comparação, nesta modalidade de restaurações parciais, entre cerâmicas puras fresadas e resinas compostas fresadas. Neste estudo, comparam duas resinas compostas fresadas com duas cerâmicas puras fresadas com tecnologia CAD-CAM e concluem que ambas as resinas compostas (MZ100[®] e XR[®]) de Paradigm[®] aumentaram a resistência à fadiga das facetas oclusais ultrafinas em comparação com as cerâmicas testadas (Empress CAD[®] e e.max CAD[®]) da marca comercial Ivoclar[®]. Consideram, portanto, que a opção de resina fresada é a melhor escolha para este tipo de restauração(3).

5.2 COROAS TOTAIS

Analisando os materiais utilizados em restaurações de coroas de facetas completas podemos separar os estudos em dois grupos principais. Aqueles que apenas comparam materiais sem metal, e aqueles que incluem metal nas suas amostras.

Temos três grupos de autores que comparam materiais como o dissilicato de lítio e a Zircónia nos seus estudos: Gardell E. *et al.* Seydler B. *et al.* e Wedad Hammoudi. *et al.* Todos eles chegam a uma conclusão final clara: não foram encontradas diferenças entre os 2 tipos de materiais cerâmicos no que diz respeito, ao sucesso a longo prazo e ao desempenho clínico(18,21,22). Gardell E. *et al.* e Wedad Hamoudi. *et al.* destacam uma qualidade que os seus estudos mostraram no que respeita à impressão do material uma vez cimentado na peça dentária: parece existir uma diferença nas coroas em relação a uma melhor estética a favor

do dissilicato de lítio perante a Zircónia ^(18,21). A quarta autora a estudar um material sem entrar numa comparação com próteses metalo-cerâmicas é Rauch A. *et al.*, na sua amostra, inclui apenas restaurações de dissilicato de lítio e, tal como os seus três colegas anteriores, considera que este material, devido à pequena quantidade de complicações técnicas e falhas tem um desempenho clínico na forma de coroas monolíticas completamente satisfatório ⁽¹⁹⁾.

Analisando agora os artigos que consideram as restaurações metalo-cerâmicas como uma opção para as restaurações protéticas, pudemos verificar que os estudos realizados por Sailer I. *et al.* e Carlo Mónaco. *et al.* comparam restaurações com coroas de Zircónia-cerâmica e metalo-cerâmica. Ambos os autores concordam que a sobrevivência das coroas unitárias à base de Zircónia e à base de metal foram semelhantes durante o período de acompanhamento. Não foram demonstradas diferenças significativas nos resultados estéticos, funcionais e biológicos entre os dois grupos e ambos concordam que a principal modo de falha foi a fratura por lascagem da cerâmica de revestimento em ambos os materiais ^(13,14). Apesar de não existirem diferenças significativas, Sailer I. *et al.* conclui no seu estudo que as coroas de Zircónia demonstraram uma taxa moderadamente maior de fratura da estrutura e descolamento em relação às coroas metalo-cerâmicas ⁽¹⁴⁾.

Para concluir a discussão sobre as próteses de coroas totais unitárias, analisaremos dois outros estudos, que incluem nos seus materiais de restauração, nos casos da amostra, cerâmica metálica e cerâmica de Zircónia (tal como os dois anteriores), mas acrescentam dissilicato de lítio à equação. Nestes 2 estudos de Batson ER. *et al.* e S. K. Shing. *et al.* ambos os autores verificaram que as coroas das suas amostras apresentaram sucesso clínico semelhante em relação á retenção, adaptação marginal, estética e aspetos biológicos nos três materiais testados; dissilicato de lítio, Zircónia e coroas totais de metalo-cerâmica ^(12,15). Um aspeto que Batson ER. *et al.* apontou como uma diferença significativa na colocação das estruturas na boca tem a ver com a oclusão; nenhum ajuste oclusal foi necessário em 80% das restaurações de Zircónia, enquanto as peças de dissilicato de lítio e metalo-cerâmica exigiram mais ajustes oclusais depois de cimentadas ⁽¹⁵⁾.

5.3 PRÓTESE FIXAS POSTERIORES DE 3 UNIDADES

Tal como na secção anterior, analisaremos os estudos, incluídos neste trabalho, separando-os de forma a estudar, por um lado, aqueles que incluem apenas materiais sem metal e, por outro, aqueles que incluem o metal como possível material de restauração. Os três estudos que analisam o comportamento dos materiais sem metal, têm a Zircónia como principal protagonista. Os seus autores são Pontevedra P. *et al.* (Zircónia monolítica e estratificada), Ioannidis A. *et al.* (Zircónia estratificada) e Grohmann P. *et al.* (próteses de Zircónia revestidas com cerâmica estratificada e próteses de Zircónia revestidas com uma cerâmica de dissilicato de lítio), e todos eles concluem que a zircónia é um material totalmente fiável para este tipo de restaurações com taxas de sobrevivência entre 85 e 100%^(20,23,24). Embora a taxa de sobrevivência seja muito elevada para os três estudos neste tipo de material, dois dos autores (Ioannidis A. *et al.* e Grohmann P. *et al.*) encontraram uma pequena anomalia que faz com que o material não tenha um desempenho excelente; pois ocorreram lascas de cerâmica em restaurações de ambos os estudos, mas em pequenas quantidades que não comprometeram o bom comportamento das próteses na boca^(23,24).

Finalmente, analisaremos os três artigos (Nicolaisen M. *et al.*, Suarez MJ. *et al.* e Nadja Naemi. *et al.*); que incluem a cerâmica metálica como material de restauração em pontes posteriores. Os três estudos têm, em comum, o facto de serem comparados com próteses de Zircónia e os seus principais resultados são muito semelhantes, uma vez que as taxas de sobrevivência de ambos materiais foram de 100% para os três artigos. Nenhuma fratura de estrutura ocorreu, ainda que pequenas lascas fossem encontradas em algumas das restaurações de Zircónia, sem comprometer a integridade do material⁽⁹⁻¹¹⁾. Também foram encontradas pequenas lascas de material cerâmico em próteses com núcleo metálico em artigos de Nicolaisen M. *et al.* e Naenni N. *et al.* que também não comprometeram a integridade dos materiais^(9,11).

6 CONCLUSÕES

-As soluções restauradoras de prótese fixa para dentes naturais posteriores podem ser *inlays*, *onlays* ou facetas oclusais e coroas parciais. Dependerão em grande medida da quantidade de substrato natural perdido e conseqüentemente da superfície a reabilitar. Quando é necessária a cobertura completa de um único dente natural, a solução restauradora será uma coroa total. Finalmente, também existem as pontes no caso de existir um dente perdido.

-Os materiais são variados. Existem as que têm um núcleo metálico e são posteriormente cobertas com cerâmica estratificada e, por outro lado, as que não têm metal. Estes são os mais utilizados atualmente, por serem mais biocompatíveis. Neste grupo encontramos as resinas compostas concebidas e fresadas por CAD-CAM, as cerâmicas puras fresadas, as cerâmicas feldspáticas, o dissilicato de lítio e a Zircónia como alternativas possíveis.

-Neste estudo a cerâmica pura fresada, as resinas compostas fresadas e o dissilicato de lítio apresentam características muito positivas no desempenho clínico para este tipo de pequenas restaurações. No que respeita às coroas de cobertura total, realizadas em dissilicato de lítio, em zircónia e em metalo-cerâmica, os três materiais apresentam características muito válidas para o desempenho clínico.

-No caso das pontes de três unidades em Zircónia e metalo-cerâmica, ambos os materiais têm um desempenho clínico praticamente idêntico nos estudos analisados. As suas taxas de sobrevivência são de 100% para ambos, embora a Zircónia tenha uma taxa de sucesso ligeiramente inferior à da cerâmica metálica.

Perspetivas futuras

Pessoalmente, me parece interessante poder continuar estudando o comportamento das resinas compostas fresadas em restaurações maiores no futuro do que o que os autores analisaram em seus artigos onde testaram o comportamento desse material apenas em restaurações parciais, e não em coroas totais ou pontes de pelo menos três peças. É um material que vem crescendo muito na prática diária da clínica e do laboratório. As casas comerciais têm feito grandes progressos com este material, passando de blocos de fresagem monocromáticos para blocos com gradientes de cores que lhe dão uma aparência muito natural. Acredito que este material, em suas variantes mais modernas, é um ótimo candidato para revolucionar o nicho de restaurações parciais e totais num futuro próximo; somando resistência, elasticidade, fácil fresagem, alta estética e boa biocompatibilidade que fazem, deste material, um excelente candidato, á priori, para testa-lo em restaurações frente aos demais materiais de sua concorrência direta.

7 BIBLIOGRAFÍA

1. Saeed F, Muhammad N, Khan AS, Sharif F, Rahim A, Ahmad P. Prosthodontics dental materials: From conventional to unconventional. Vol. 106, Mater Sci Eng C Mater Biol Appl; 2020.
2. Vertolli TJ, Martinsen BD, Hanson CM, Howard RS, Kooistra S, Ye L. Effect of Deep Margin Elevation on CAD/CAM-Fabricated Ceramic Inlays. Oper Dent. 2020 1;45(6):608–17.
3. Schlichting LH, Resende TH, Reis KR, Magne P. Simplified treatment of severe dental erosion with ultrathin CAD-CAM composite occlusal veneers and anterior bilaminar veneers. J Prosthet Dent 2016 1;116(4):474–82.
4. Fasbinder DJ, Neiva GF, Heys D, Heys R. Clinical evaluation of chairside Computer Assisted Design/Computer Assisted Machining nano-ceramic restorations: Five-year status. J Prosthet Dent. 2020 1;32(2):193–203.
5. Strasding M, Sebestyén-Hüvös E, Studer S, Lehner C, Jung RE, Sailer I. Long-term outcomes of all-ceramic inlays and onlays after a mean observation time of 11 years. Quintessence Int 2020;51(7):566-576
6. Morimoto S, Rebello De Sampaio FBW, Braga MM, Sesma N, Özcan M. Survival Rate of Resin and Ceramic Inlays, Onlays, and Overlays: A Systematic Review and Meta-analysis. Vol. 95, J Dent Res. SAGE Publications Inc.; 2016. p. 985–94.
7. Tunac AT, Celik EU, Yasa B. Two-year performance of CAD/CAM fabricated resin composite inlay restorations: A randomized controlled clinical trial. J Esthet Restor Dent. 2019 1;31(6):627–38.
8. Rodrigues SB, Franken P, Celeste RK, Leitune VCB, Collares FM. CAD/CAM or conventional ceramic materials restorations longevity: a systematic review and meta-analysis. Vol. 63, J Prosthodont Res. Elsevier Ltd; 2019. p. 389–95.
9. Naenni N, Bindl A, Sax C, Hämmerle C, Sailer I. A randomized controlled clinical trial of 3-unit posterior zirconia-ceramic fixed dental prostheses (FDP) with layered or pressed veneering ceramics: 3-year results. J Dent. 2015 1;43(11):1365–70.
10. Suarez MJ, Perez C, Pelaez J, Lopez-Suarez C, Gonzalo E. A Randomized Clinical Trial Comparing Zirconia and Metal-Ceramic Three-Unit Posterior Fixed Partial Dentures: A 5-Year Follow-Up J Prosthodont. 2019;28(7):750–6.
11. Nicolaisen M, Bahrami G, Schropp L, Isidor F. Comparison of Metal-Ceramic and All-Ceramic Three-Unit Posterior Fixed Dental Prostheses: A 3-Year Randomized Clinical Trial. Int J Prosthodont. 2016 ;29(3):259–64.
12. Singh SK, Goyal A, Gauba K, Bhandari S, Kaur S. Full coverage crowns for rehabilitation of MIH affected molars: 24 month randomized clinical trial Eur Arch Paediatr Dent. 2022 1;23(1):147–58.
13. Monaco C, Llukacej A, Baldissara P, Arena A, Scotti R. Zirconia-based versus metal-based single crowns veneered with overpressing ceramic for restoration of posterior endodontically treated teeth: 5-year results of a randomized controlled clinical study. J Dent. 2017 1;65:56–63.
14. Sailer I, Balmer M, Hüsler J, Hämmerle CHF, Känel S, Thoma DS. 10-year randomized trial (RCT) of zirconia-ceramic and metal-ceramic fixed dental prostheses. J Dent. 2018 1;76:32–9.

15. Batson ER, Cooper LF, Duqum I, Mendonça G. Clinical outcomes of three different crown systems with CAD/CAM technology. *J Prosthet Dent.* 2014 1;112(4):770–7.
16. Crins LAMJ, Opdam NJM, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Sterenberg BAMM, Huysmans MCDNJM, et al. Randomized controlled trial on the performance of direct and indirect composite restorations in patients with severe tooth wear *Dent Mater.* 2021 1;37(11):1645–54.
17. Rinke S, Zuck T, Hausdörfer T, Leha A, Wassmann T, Ziebolz D. Prospective clinical evaluation of chairside-fabricated zirconia-reinforced lithium silicate ceramic partial crowns—5-year results. *Clin Oral Investig.* 2022 1;26(2):1593–603.
18. Wedad Hammoudi, Mats Trulsson, Peter Svensson, Jan-Ivan Smedberg. Long-term results of a randomized clinical trial of 2 types of ceramic crowns in participants with extensive tooth wear. *J Prosthet Dent.* 2022;127(2):248-257.
19. Rauch A, Reich S, Dalchau L, Schierz O. Clinical survival of chair-side generated monolithic lithium disilicate crowns:10-year results. *Clin Oral Investig.* 2018 1;22(4):1763–9.
20. Pontevedra P, Lopez-Suarez C, Rodriguez V, Pelaez J, Suarez MJ. Randomized clinical trial comparing monolithic and veneered zirconia three-unit posterior fixed partial dentures in a complete digital flow: three-year follow-up. *Clin Oral Investig.* 2022 1;26(6):4327–35.
21. Gardell E, Larsson C, von Steyern PV. Translucent Zirconium Dioxide and Lithium Disilicate: A 3-Year Follow-up of a Prospective, Practice-Based Randomized Controlled Trial on Posterior Monolithic Crowns. *Int J Prosthodont.* 2021;34(2):163–72.
22. Seydler B, Schmitter M. Clinical performance of two different CAD/CAM-fabricated ceramic crowns: 2-Year results *J Prosthet Dent.* 2015 1;114(2):212–6.
23. Grohmann P, Bindl A, Hämmerle C, Mehl A, Sailer I. Three-unit posterior zirconia-ceramic fixed dental prostheses (FDPs) veneered with layered and milled (CAD-on) veneering ceramics: 1-year follow-up of a randomized controlled clinical trial. *Quintessence Int.* 2015;46(10):871–80.
24. Ioannidis A, Bindl A. Clinical prospective evaluation of zirconia-based three-unit posterior fixed dental prostheses: Up-to ten-year results. *J Dent.* 2016 1;47:80–5.
25. Ferrari Cagidiaco E, Keeling A, Ferrari M. A randomized controlled clinical trial on press and block lithium disilicate partial crowns: A pilot study. *Am J Dent.* 2020;12(3):215–21.
26. Gautam C, Joyner J, Gautam A, Rao J, Vajtai R. Zirconia based dental ceramics: structure, mechanical properties, biocompatibility and applications. *Dalton Trans.* 2016;45(48):19194–215.
27. Zimmermann M, Ender A, Egli G, Özcan M, Mehl A. Fracture load of CAD/CAM-fabricated and 3D-printed composite crowns as a function of material thickness. *Clin Oral Investig.* 2019 1;23(6):2777–84.