

ESTUDO COMPARATIVO DE SISTEMAS CERÂMICOS EM PRÓTESES DENTOSSUPOORTADAS

UMA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA

Alejandro de Pablo de la Torre

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

Gandra, junho de 2023

Alejandro de Pablo de la Torre

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

**ESTUDO COMPARATIVO DE SISTEMAS CERÂMICOS EM PRÓTESES
DENTOSSUPORTADAS
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA**

Trabalho realizado sob a Orientação de:
Prof. Doutora Maria do Pranto Braz

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, acima identificado, 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

Para todas as pessoas que contribuíram de alguma forma para a realização destes 5 anos.

À minha orientadora, Prof. Doutora Maria do Pranto Valente Braz, agradeço o apoio e a atenção em todo momento.

Aos meus pais por estarem presentes em todos os momentos, sem eles não seria possível.

À minha família por me ajudarem sempre e pelo seu apoio incondicional.

Aos meus colegas de Espanha pelos momentos de diversão tão necessários neste processo.

Aos colegas de Portugal pelos momentos de apoio e descontração em momentos importantes.

RESUMO

INTRODUÇÃO: Atualmente, existem diferentes sistemas cerâmicos disponíveis, em que a sua seleção é baseada principalmente em critérios estéticos e de resistência mecânica. As cerâmicas podem atualmente ser classificadas em três grupos: baixa resistência (feldspática), resistência moderada (dissilicato de lítio) e alta resistência (zircónia).

OBJETIVOS: O objetivo do presente trabalho é estabelecer um critério de seleção para estes materiais (LiDi, zircónia e cerâmica feldspática) baseado nas suas características e tentar perceber qual o mais adequado para cada tipo de restauração.

MATERIAIS E MÉTODOS: Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed com as palavras-chave "Lithium disilicate"; "Zirconia"; "Survival"; "Ceramic"; "Veneers" e "Crowns".

RESULTADOS: A pesquisa identificou 303 artigos, tendo sido selecionados um total de 12 artigos que obedeciam aos critérios de inclusão e exclusão definidos.

DISCUSSÃO: O dissilicato de lítio é versátil e pode ser usado em várias restaurações, com altas taxas de sobrevivência em inlays e onlays. A zircónia mostrou-se uma excelente alternativa aos materiais metálicos, especialmente em restaurações posteriores, com taxas significativas de sucesso.

No entanto, as restaurações cerâmicas ainda estão sujeitas a complicações como lascamento, fraturas e falhas estruturais, que podem ocorrer devido ao desgaste, hábitos parafuncionais e dificuldades na preparação dos dentes.

CONCLUSÃO: Para facetas são indicadas as cerâmicas feldspáticas pela sua estética, sendo necessário regular a translucidez em substratos escuros. Para inlays, a LiDi pela sua combinação de estética e resistência. Para coroas e pontes posteriores, a resistência à fratura é crucial, pelo que são mais indicadas a LiDi ou zircónia.

Palavras-chave: "Lithium disilicate"; "Zirconia"; "Survival"; "Ceramic"; "Veneers"; "Crowns".

ABSTRACT

INTRODUCTION: Currently, there are different ceramic systems available, where their selection is mainly based on aesthetic criteria and mechanical strength. Ceramics can currently be classified into three groups: low strength (feldspathic), moderate strength (lithium disilicate) and high strength (zirconia).

OBJECTIVES: The objective of this work is to establish a selection criterion for these materials (LiDi, zirconia and feldspathic ceramics) based on their characteristics and try to understand which is the most suitable for each type of restoration.

MATERIALS AND METHODS: A literature search was conducted in the PubMed database “Lithium disilicate”; “Zirconia”; “Survival”; “Ceramic”; “Veneers” and “Crowns”.

RESULTS: The search identified 303 articles, and a total of 12 articles that met the defined inclusion and exclusion criteria were selected.

DISCUSSION: Lithium disilicate is versatile and can be used in various restorations, with high survival rates in inlays and onlays. Zirconia has been shown to be an excellent alternative to metallic materials, especially in posterior restorations, with significant success rates.

However, ceramic restorations are still subject to complications such as chipping, fractures and structural failure, which can occur due to wear, parafunctional habits and difficulties in preparing the teeth.

CONCLUSION: For veneers, feldspathic ceramics are indicated for their aesthetics, being necessary to adjust the translucency in dark substrates. For inlays, LiDi for its combination of aesthetics and resistance. For posterior crowns and bridges, fracture toughness is crucial, so LiDi or zirconia are preferred.

Palavras-chave: “Lithium disilicate”; “Zirconia”; “Survival”; “Ceramic”; “Veneers”; “Crowns”.

INDICE GERAL

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	OBJETIVOS.....	3
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	5
	3.1 Metodologia de pesquisa bibliográfica.....	5
	3.2 PICO.....	5
	3.3 Expressões de pesquisa	5
	3.4 Critérios de inclusão e exclusão.....	6
4.	RESULTADOS	7
5.	DISCUSSÃO.....	13
	5.1 HISTORIA DAS CERÂMICAS.....	13
	5.2 TIPOS DE CERÂMICAS	14
	5.3 TAXAS DE SOBREVIVENCIA E SUCESSO.....	15
	5.3.1 ZIRCÔNIA	15
	5.3.2 DISSILICATO DE LÍTIO.....	16
	5.3.3 CERÂMICA FELDSPÁTICA	16
	5.4 COMPLICAÇÕES	17
	5.5 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO.....	18
	5.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	19
6.	CONCLUSÃO	21
7.	BIBLIOGRAFIA	23

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma	7
Figura 2. Artigos por tipo de estudo	8

INDICE DE TABELAS

Tabela 1. Questões de investigação.....	5
Tabela 2. Expressões de pesquisa.....	5
Tabela 3. Critérios de inclusão e exclusão	5
Tabela 4. Quadro dos resultados	8
Tabela 5. Classificação dos materiais cerâmicos	13

INDICE DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

CAD: Computer-aided design

CAM: Computer-aided manufacturing

LiDi: Dissilicato de lítio

FPD: Próteses parciais fixas

SCs: Coroas unitárias

OV: Facetas de sobreposição

FV: Facetas completas

MZ-SC: Coroas únicas monolítica

PZ-SC: Coroas parcialmente estratificadas de zircónia

MPa: Mega Pascal

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história, a prostodontia e a reabilitação oral sempre procuraram restaurar a funcionalidade correta do paciente sem esquecerem de fornecer estética de acordo com o cânone de beleza da época (1,2).

Se falamos de restaurações estéticas, isto significa falar de cerâmicas sem metal. Obviamente, as próteses metalo-cerâmicas continuam a ter as suas indicações tanto para coroas como para pontes, sendo uma excelente escolha, embora atualmente os sistemas cerâmicos sejam adequados para substituir as restaurações metalocerâmicas em muitos casos (1–5).

Nos últimos anos, na procura de um equilíbrio entre fatores estéticos, biológicos e funcionais, as modificações e a investigação neste campo têm sido muito importantes e revolucionárias. O mercado atual é muito amplo no que diz respeito à cerâmica, e existem grandes diferenças entre elas que poderão definir o êxito da restauração (3,4).

Do ponto de vista clínico, os dois parâmetros mais relevantes ao selecionar um sistema cerâmico são a estética, uma vez que a maioria das nossas restaurações cerâmicas são colocadas no setor anterior, e, em segundo lugar, a resistência mecânica, uma vez que devem ser capazes de suportar cargas oclusais funcionais e parafuncionais, especialmente no setor posterior (2,3).

Tendo em consideração a resistência mecânica, podemos classificar as cerâmicas atuais em três grupos: cerâmicas de baixa resistência (cerâmica feldspática), cerâmicas de moderada resistência (dissilicato de lítio (LiDi)) e cerâmicas de alta resistência (óxido de zircónio) (1,4).

É importante notar que, na maioria dos casos, estes sistemas cerâmicos são sistemas compostos. São constituídos por uma matriz vítrea (de átomos desordenados) responsável pela parte estética da restauração, e por uma matriz cristalina (1,2,4,5).

A resistência mecânica deve-se à quantidade de cristais de leucite contidos em cada material, sendo cerca de 20% na cerâmica feldspática, até 70% em LiDi, e 100% na zircónia (1,4).

A seleção do material restaurador cerâmico não deve ser delegada para o técnico de laboratório, devendo ser da responsabilidade do médico dentista, pois é ele quem deve conhecer e controlar as variáveis que condicionam o sucesso a longo prazo da restauração (4,5).

2. OBJETIVOS

Realizar uma revisão bibliográfica dos trabalhos publicados nos últimos 10 anos sobre restaurações protéticas fixas confeccionadas em LiDi, zircónia ou cerâmica feldspática, a fim de estudar a sua sobrevivência, possíveis complicações de fabrico ou evolução, bem como as suas falhas.

O objetivo do presente trabalho é estabelecer um critério de seleção para estes materiais (LiDi, zircónia e cerâmica feldspática) baseado nas suas características e tentar perceber qual o mais adequado para cada tipo de restauração.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Metodologia de pesquisa bibliográfica

Para responder ao objetivo da pesquisa, foi realizada uma revisão sistemática integrativa da literatura científica na base de dados Pubmed, incluindo artigos publicados a partir de 2013 (artigos publicados nos últimos 10 anos). A pesquisa foi limitada à língua inglesa, portuguesa e espanhola. A estratégia de busca utilizada e os critérios de elegibilidade dos estudos selecionados são detalhados a seguir nas Tabelas 1, 2 e 3 e na Figura 1.

Palavras-chave: "Lithium disilicate"; "Zirconia"; "Survival"; "Ceramic"; "Veneers"; "Crowns".

3.2 PICO

Tabela 1. Questões de investigação

P (POPULAÇÃO)	Pacientes que necessitam de uma prótese fixa dentossuportada.
I (INTERVENÇÃO)	Restaurar a(s) peça(s) com a maior funcionalidade e estética possíveis.
C (COMPARAÇÃO)	LiDi vs. Zircónia vs. Cerâmica Feldspática.
O (RESULTADOS)	As restaurações feitas com sistemas totalmente em cerâmica mostram resultados satisfatórios a curto e longo prazo muito superiores a os valores médios de resistência à força compressiva exercida durante a mastigação.

Pergunta PICO: Que material cerâmico deve ser selecionado para restaurações indiretas?

3.3 Expressões de pesquisa

Tabela 2. Expressões de pesquisa

EXPRESSÕES	RESULTADOS
ZIRCONIA AND SURVIVAL AND CERAMIC	115
LITHIUM DISSILICATE AND SURVIVAL AND CERAMIC	58
VENEERS AND SURVIVAL	96
ALL-CERAMIC AND CROWNS AND SURVIVAL	34

*Resultados sobre o período de estudo (maio 2013 até maio 2023).

3.4 Critérios de inclusão e exclusão

Tabela 3. Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Artigos publicados nos últimos 10 anos	Artigos com mais de 10 anos
Artigos "Free full text"	Teses e dissertações
Idioma: Inglês, Português e Espanhol	Artigos com idioma diferente do Inglês, Português e Espanhol
Artigos que abordam o tema a ser discutido	Artigos cujo título e/ou resumo não se enquadram na temática

4. RESULTADOS

A pesquisa bibliográfica permitiu a obtenção de um total de 1758 artigos na base dos dados PubMed usando a combinação das palavras-chaves. Os artigos de revisão e revisões sistemáticas foram excluídos dos resultados, sendo os mesmos utilizados para fundamentar a introdução e discussão. Foram removidos 1455 artigos após exclusão no Pubmed Advanced com o uso dos critérios de inclusão e exclusão. Dos 303 artigos restantes, foram excluídos 289 eliminados após a leitura do título e resumo (Figura 1).

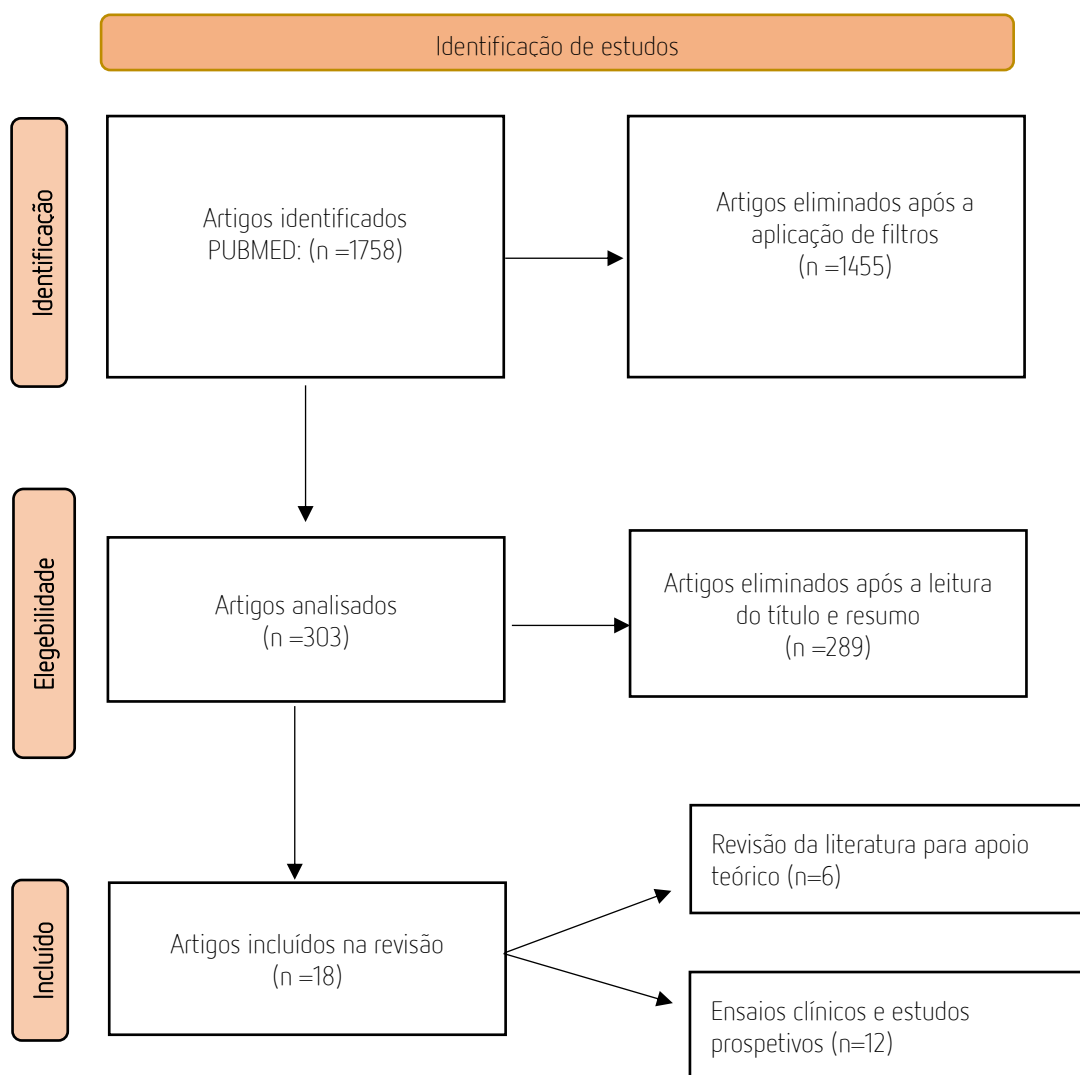


Figura 1. Fluxograma

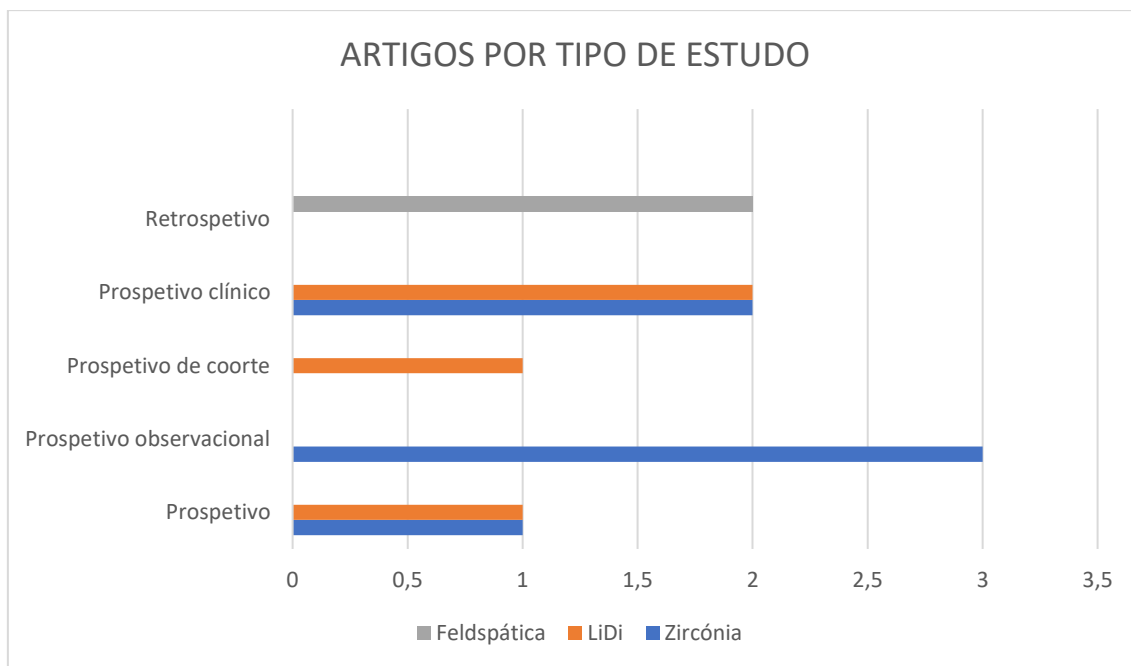


Figura 2. Artigos por tipo de estudo

Nas diferentes publicações, foram estudados vários critérios para avaliar as taxas de sucesso, a sobrevivência e as complicações das coroas cerâmicas (Tabela 4). A partir das 12 publicações selecionadas, podemos estabelecer que:

- 6/12 (50%) artigos avaliaram apenas coroas e pontes de zircónia.
- 4/12 (33%) artigos avaliaram apenas coroas e pontes de LiDi.
- 2/12 (17%) artigos avaliaram apenas coroas e pontes de cerâmica feldspática.

Tabela 4. Quadro dos resultados

*	TÍTULO, AUTOR E ANO	TIPO DE ESTUDO	TIPO DE REABILITAÇÃO E POPULAÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
(7)	<p><i>Pott PC, Eisenburger M, Stiesch M.</i> Survival rate of modern all-ceramic FPDs during an observation period from 2011 to 2016</p>	Estudo prospetivo	153 restaurações de zircônia. 131 coroas e 22 pontes.	<p>Os dados foram diferenciados entre restaurações danificadas e unidades danificadas. No total, 189 unidades (94,0%) não revelaram qualquer falha. Cinco lascas (2,4%) puderam ser facilmente corrigidas por polimento intraoral. Além disso, 4 unidades (1,9%) exibiram descimentação espontânea, e (0,5%) tiveram de ser substituídos.</p>	Dentro das limitações do estudo, os dados mostraram que a sobrevivência das restaurações modernas em cerâmica pura não dependem dos fatores como lascagem, fratura ou descimentação.
(6)	<p><i>Malament KA, Natto ZS, Thompson V, Rekow D, Eckert S, Weber HP.</i> Ten-year survival of pressed, acid-etched e.max lithium disilicate monolithic and bilayered complete-coverage restorations: Performance and outcomes as a function of tooth position and age. 2019</p>	Estudo prospetivo	556 pacientes, com idades compreendidas entre os 17 e 97 anos com restaurações de LiDi.	A taxa de sobrevida para as restaurações monolíticas foi de 96,6% e para as restaurações estratificadas foi de 94,7%.	As restaurações dentárias de cobertura total feitas com ambas as técnicas de construção (monolítica e estratificada) apresentaram uma alta taxa de sobrevida num período de 10 anos.
(10)	<p><i>Wierichs RJ, Kramer EJ, Reiss B, Schwendicke F, Krois J, Meyer-Lueckel H, et al.</i> A prospective, multi-center, practice-based cohort study on all-ceramic crowns. Dental Materials.</p>	Estudo de coorte prospetivo	Foram avaliados os dados de 1254 pacientes com coroas totalmente em cerâmica colocadas por 101 dentistas a serem seguidos	As coroas de cerâmica têm uma taxa de sobrevivência de 96,6% após cinco anos e de 93,8% após sete anos.	Globalmente, os resultados do estudo indicam que as coroas cerâmicas são uma opção segura e eficaz na prática clínica, com uma elevada taxa de sobrevivência a longo prazo e uma baixa taxa de fratura.

	2021		durante mais de 5 anos.		
(14)	<i>Guess PC, Stappert CFJ.</i> Midterm results of a 5-year prospective clinical investigation of extended ceramic veneers. Dental Materials. 2008	Estudo clínico prospectivo	Os dentes anteriores de 25 pacientes foram restaurados com 42 facetas de sobreposição (OV) e 24 facetas completas (FV).	O estudo constatou que a taxa de sobrevivência de cinco anos foi de 95,4% e que a maioria das complicações foram menores, tais como pequenas fraturas nas facetas cerâmicas.	O estudo concluiu que as facetas cerâmicas alargadas são uma opção viável para a restauração dentária estética a longo prazo se forem seguidas cuidadosamente as directrizes adequadas para a sua seleção, preparação e cimentação.
(12)	<i>Solá-Ruiz MF, Baixauli-López M, Roig-Vanaclocha A, Amengual-Lorenzo J, Agustín-Panadero R.</i> Prospective study of monolithic zirconia crowns: Clinical behavior and survival rate at a 5-year follow-up. 2021	Estudo prospectivo observacional	Um total de 24 pacientes, necessitando de 30 restaurações posteriores. O material utilizado foi zircónia monolítica.	A taxa de sobrevivência das coroas de zircónia monolítica ao longo de cinco anos foi de 96,4%. Houve algumas falhas, principalmente por fraturas da porcelana ou do núcleo cerâmico.	Os autores concluíram que as coroas de zircónia monolítica são uma opção viável e durável para restaurações dentárias, com boa aparência estética e satisfação do paciente. No entanto, é necessário continuar acompanhamento a longo prazo para determinar a longevidade dessas coroas.
(11)	<i>Abdulrahman S, Von See Mahm C, Talabani R, Abdulateef D.</i> Evaluation of the clinical success of four different types of lithium disilicate ceramic restorations. 2021	Estudo retrospectivo	Foi utilizado um total de 87.203 restaurações cerâmicas, classificadas em quatro tipos diferentes (inlay ou onlay, folheados (Vs), coroas unitárias (SCs), e próteses parciais fixas (FPDs)). Todas foram feitas de LiDi	Os quatro tipos de restaurações em cerâmica de LiDi avaliadas apresentaram alta taxa de sucesso clínico após 2 anos de acompanhamento.	Não houve diferença significativa na taxa de sucesso entre as quatro opções de restauração (monolítica, estratificada, com ou sem uma cerâmica de recobrimento).

(13)	<i>Gseibat M, Sevilla P, Lopez-Suarez C, Rodríguez V, Peláez J, Suárez MJ.</i> Prospective Clinical Evaluation of Posterior Third-Generation Monolithic Zirconia Crowns Fabricated with Complete Digital Workflow: Two-Year Follow-Up. 2022	Estudo prospetivo clínico	50 pacientes foram recrutados e submetidos a restauração com uma coroa de zircónia monolítica Lava Plus.	A taxa de sobrevivência das coroas foi de 100%, sem nenhum caso de fratura ou desprendimento de material durante o período de acompanhamento de dois anos.	A conclusão do estudo foi que as coroas monolíticas de zircónia de terceira geração fabricadas com fluxo de trabalho digital completo apresentaram excelentes resultados clínicos e radiográficos durante um acompanhamento de dois anos.
(8)	<i>Waldecker M, Behnisch R, Rammelsberg P, Bömicke W.</i> Five-year clinical performance of monolithic and partially veneered zirconia single crowns. 2022	Estudo prospetivo observacional	68 participantes receberam 90 MZ-SC e 72 PZ-SC. (coroas únicas monolíticas e parcialmente estratificadas de zircónia)	A taxa de sobrevivência clínica de 97,5% para as coroas de zircónia monolítica e de 93,8% para as coroas parcialmente revestidas após 5 anos de acompanhamento.	Concluiu-se que as coroas de zircónia monolítica e parcialmente revestidas apresentam desempenho clínico satisfatório após 5 anos de acompanhamento.
(9)	<i>Demirci F, Bahce E, Baran MC.</i> Mechanical analysis of three-unit metal-free fixed dental prostheses produced in different materials with CAD/CAM technology. 2022	Estudo prospetivo observacional	100 restaurações de zircónia e outros materiais	Os resultados mostraram que as próteses produzidas em cerâmica monolítica apresentaram maior resistência à fratura quando comparadas com as produzidas em resina composta ou cerâmica estratificada.	Todos os materiais avaliados apresentaram resistência suficiente para suportar cargas oclusais funcionais, no entanto, a resina composta mostrou-se mais suscetível a falhas do que as cerâmicas.
(15)	<i>Altier, M., Erol, F., Yildirim, G., & Dalkilic, E. E.</i> Fracture resistance and failure modes of lithium disilicate or composite endocrowns. 2018	Estudo clínico	40 dentes inferiores Com tratamento endodôntico	Os resultados mostraram que apenas 10% das fraturas nos dentes restaurados com coroas de dissilicato de lítio eram significativas, enquanto que nos dentes restaurados com compósito variavam entre 60% e 80%.	Coroas de dissilicato de lítio de dentes tratados endodonticamente apresentaram uma maior resistência à fratura do que os grupos de compósitos indirectos.

(18)	<p><i>Esquivel-Upshaw, J. F., Kim, M. J., Hsu, S. M., Abdulhameed, N., Jenkins, R., Neal, D., Ren, F., & Clark, A. E.</i> Randomized clinical study of wear of enamel antagonists against polished monolithic zirconia crowns. <i>2018</i></p>	Estudo clínico randomizado	Foram entregues 16 coroas de zircônia e 14 coroas metalocerâmicas.	Não houve diferenças estatísticas no desgaste médio dos tipos de coroas ($p = 0,165$); antagonistas do esmalte ($p = 0,235$) e controlos do esmalte ($p = 0,843$) após um ano.	A zircônia monolítica exibiu um desgaste comparável do esmalte em comparação com as coroas metalocerâmicas e o esmalte de controlo após um ano.
(16)	<p><i>Mihali, S. G., Lolos, D., Popa, G., Tudor, A., & Bratu, D. C.</i> Retrospective Long-Term Clinical Outcome of Feldspathic Ceramic Veneers. <i>Materials</i>. <i>2022</i></p>	Estudo retrospectivo	Um total de 170 facetas de cerâmica feldspática foram cimentadas na região anterior, incluindo 70 facetas maxilares e 100 facetas mandibulares em sete anos de acompanhamento.	14 facetas feldspáticas falharam e foram substituídas por dissilicato de lítio devido a fratura do núcleo e 10 casos de lascas na superfície da cerâmica, que foram polidas. A taxa de sobrevivência global foi de 91,77% até 7 anos de função, com uma taxa de insucesso de 8,23%.	Não foram observadas falhas nas facetas com uma espessura máxima de 0,5 mm em comparação com as facetas com uma espessura máxima de 1 mm, 1,5 mm, 2 mm e 2,5 mm. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as curvas de sobrevivência dependentes do tempo para os dois métodos e para os cinco grupos de espessura.

5. DISCUSSÃO

5.1 HISTÓRIA DAS CERÂMICAS

As cerâmicas dentárias evoluíram significativamente desde a sua primeira utilização na antiguidade. Nos anos 50, foram introduzidos os primeiros materiais cerâmicos para coroas dentárias, que eram feitos de cerâmica de vidro. Estes materiais tinham um aspeto semelhante ao dos dentes naturais, mas a sua resistência era baixa e tinham uma elevada fragilidade (2).

Diante da necessidade de restaurar um dente de forma funcional sem descuidar a estética, o médico dentista enfrenta um desafio e um dilema na hora de escolher o material restaurador em cada paciente. Devido ao facto de não existirem estudos suficientes a longo prazo sobre a durabilidade de cada material e as variáveis que podem afetar a sua previsibilidade, o clínico pode apenas dar uma opinião generalizada sobre as diferentes opções de tratamento em restaurações indiretas (4,6).

Um dos problemas mais comuns em restaurações protéticas é o lascamento do material. Por esta razão, nos últimos anos, diferentes técnicas e materiais foram desenvolvidos para reduzir as fraturas (7).

A procura por elevada estética por parte dos pacientes também apresenta um desafio para o clínico. Para atender a esse desafio, diferentes materiais isentos de metal assistidos por computador (CAD/CAM) foram projetados, aumentando a precisão técnica e o *design* (8,9).

Por várias décadas, as restaurações indiretas "Gold Standard" foram as de cerâmica fundida com metal em que a sua estrutura é metálica sendo revestida por cerâmica. Estas restaurações têm uma alta taxa de sobrevivência a longo prazo, no entanto, as suas qualidades estéticas são muito limitadas (8).

5.2 TIPOS DE CERÂMICAS

Os materiais cerâmicos podem ser diferenciados em sílica e cerâmica de óxido.

Os primeiros são altamente translúcidos com excelentes resultados estéticos, embora com reduzida resistência à tração. Existem 2 tipos, cerâmica feldspática e cerâmica infiltrada com vidro. As Feldspáticas são bastante quebradiças com uma resistência à flexão de 60-70 MPa. Para aumentar as suas características mecânicas, são adicionados cristais de alumina, leucita ou LiDi. As cerâmicas de óxido são compostas por um núcleo opaco de alta resistência que deve ser complementado com uma cerâmica estratificada para obter uma aparência mais natural. A sua resistência à flexão é o dobro do vítreo e tem características mecânicas aumentadas, por isso é recomendada em casos de coroas e pontes no setor posterior. Além disso, permitem esconder dentes com discromia (4,10).

O LiDi foi aplicado pela primeira vez em 1998 sob o nome de IPS Empress 2 (IvoclarVivadent, Schaan, Principado de Liechtenstein). É composto por 70% de cristais de dissilicato em forma de agulha embutidos numa matriz vítrea. Em 2005 foi aprimorado e substituído por uma versão denominada IPS e.max Press e IPS e.max CAD, composta por 40% de cristais de metassilicato de lítio em forma de plaqueta e matriz vítrea. Assim, a resistência mecânica e a translucidez foram melhoradas (4,11).

O óxido de zircônio, também chamado de zircônia, começou a ser aplicado em prótese dentária em 1990 para reduzir as limitações mecânicas e preservar a estética das coroas totalmente cerâmicas. Segundo a literatura, é um material com alta taxa de sobrevivência aos 5 anos.

Por se tratar de um material opaco, é necessária uma camada externa de outro tipo de cerâmica, para atingir a estética (12).

A capacidade de condicionamento ácido da cerâmica ou de materiais semelhantes à cerâmica é também uma informação importante para o clínico porque indicará, pelo menos em parte, como a restauração pode ser cimentada: com um cimento tradicional ou com um cimento de resina composta (1).

Na tabela 5 estão representadas as cerâmicas estudadas e as suas indicações(1)

Tabela 5. Classificação dos materiais cerâmicos

CERÂMICA	GRAVÁVEL	FACETA	COROA	ANTERIOR/POSTERIOR
ZIRCÓNIA	✗	✗	✓	✓ / ✓
LiDi	✓	✓	✓	✓ / ✓
CERÂMICA FELDSPÁTICA	✓	✓	✗	✓ / ✗

5.3 TAXAS DE SOBREVIVÊNCIA E SUCESSO

5.3.1 ZIRCÓNIA

Com o presente estudo pudemos constatar que a zircónia é uma excelente alternativa aos materiais metálicos (4).

Pott et al. conclui após um follow-up de 5 anos que, de 153 restaurações, 94% foram bem sucedidas e que apenas 0,5% falharam após a reparação (7).

Isto está intimamente relacionado com o estudo de Sola-Ruiz et al. ao longo de 5 anos, em que, de 50 restaurações de zircónia, apenas uma falhou devido a fratura do material (12).

Podemos observar que este material é altamente eficaz quando se trata de restaurações no setor posterior, uma vez que Gseibat et al. no seu estudo teve uma taxa de sucesso de 100% neste tipo de restauração, no entanto, o seu estudo teve um seguimento de apenas dois anos, comparativamente aos estudos referidos anteriormente (13).

Waldecker et al. é mais específico quanto ao tipo de erro nestas restaurações, falando de falhas devido à progressão da doença periodontal, fratura do dente pilar ou falhas devido a cáries secundárias (8).

No entanto, a grande maioria das restaurações são bem sucedidas e as causas de insucesso são maioritariamente biológicas (8,13).

5.3.2 DISSILICATO DE LÍTIU

O LiDi é um material muito versátil que pode ser utilizado em diferentes restaurações, tais como inlays, onlays, coroas, facetas (4).

A taxa de sobrevivência de cada tipo de restauração foi avaliada por Abdulrahman et al. no seu estudo, no qual concluíram que, ao longo de 5 anos, as restaurações com a taxa de sucesso mais elevada foram as inlays e onlays, com 99,4%, enquanto as outras restaurações foram inferiores, identificando a fratura da cerâmica como o maior problema (11).

Este facto não está de acordo com o estudo de Malament et al. em que foram estudados 556 pacientes com próteses posteriores, ao longo de 10 anos, e foi identificada uma taxa de insucesso inferior a 0,2% por ano (6).

A discrepância marginal foi identificada como um dos principais problemas associados ao insucesso das coroas unitárias. Problemas associados ao insucesso destas restaurações fabricadas com LiDi, particularmente na região molar posterior. Este facto pode ser atribuído a dificuldades na preparação dos dentes ou a erros de digitalização (6,10).

5.3.3 CERÂMICA FELDSPÁTICA

É um material conhecido pela sua elevada estética, mas em termos de dureza e resistência à fratura apresenta alguma fragilidade, sendo por isso mais indicado para restaurações em dentes anteriores. Por esse motivo, a taxa de sucesso deste material tem sido comparada e estudada em restaurações de facetas no setor anterior (4,14).

Guess et al. concluíram que a taxa de sobrevivência das facetas completas foi de 100 %, e das facetas sobrepostas foi de 97,5 % devido a fratura grave ao longo de 5 anos. As razões para as falhas relativas foram fissuras, fraturas da coesão cerâmica e perda de adesão. Não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos de facetas (15).

Mihali et al., no seu estudo de 170 facetas, ao longo de 7 anos, determinaram a falha de 14 facetas devido a fratura e 10 facetas lascadas que podiam ser reparadas. Assim, a taxa de sobrevivência foi de 91,77% (14).

Podemos deduzir que a taxa de sobrevivência das facetas de cerâmica feldspática no setor anterior foi muito elevada em ambos os estudos, embora o tempo de duração destes estudos possa ter influenciado o número de falhas, uma vez que o estudo de Mihali et al. durou mais dois anos do que o de Guess et al. (14,15).

5.4 COMPLICAÇÕES

Quando falamos de complicações, podemos dividi-las em: biológicas e técnicas. Ambas estão intimamente relacionadas com a viabilidade de uma restauração cerâmica.

As principais incluem fratura, descimentação, desadaptação marginal, complicações endodônticas, cárie secundária e doença periodontal (11,15,16).

A literatura consultada refere que a fratura é a principal causa de insucesso das restaurações cerâmicas, sendo mais comum em restaurações posteriores e em pacientes com hábitos parafuncionais graves (11).

A zircónia é atualmente um material muito interessante devido à sua elevada resistência à fratura. Apesar de ser o material mais duro, Esquivel et al. estudaram o seu comportamento face a dentes antagonistas, determinando que não existe diferença no desgaste provocado pela zircónia em relação a outras cerâmicas (17).

O estudo de Altier et al. concluiu que as *endocrowns* de cerâmica de dissilicato de lítio apresentavam uma maior resistência à fratura do que os grupos de compósitos indiretos. No entanto, as falhas do dissilicato de lítio são mais desfavoráveis (18).

Sailer et al. concluiu que as coroas totalmente em cerâmica têm uma menor taxa de complicações biológicas em comparação com as restaurações metalo-cerâmicas, embora não tenham sido registadas diferenças significativas entre os diferentes materiais cerâmicos (16).

5.5 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

- Facetas

Ao considerar as facetas de cerâmica, podemos escolher entre cerâmica feldspática ou dissilicato de lítio com faceta de cerâmica. Do ponto de vista estético, uma faceta monolítica de LiDi retocada não é a opção de eleição, uma vez que qualquer uma das outras duas é superior. No entanto, se tivermos um paciente cujas necessidades mecânicas ultrapassem largamente os requisitos estéticos, as facetas monolíticas e de LiDi podem ser uma excelente alternativa (11,14).

- Coroas em dentes anteriores

Quando necessitamos de colocar coroas em dentes anteriores, de acordo com alguns autores podemos optar por dissilicato de lítio ou zircônia estratificada. Do ponto de vista estético, não é aconselhável a utilização de coroas de dissilicato monolíticas e estratificadas. No entanto, se o material de restauração tiver a espessura exigida pelo técnico de laboratório, ambos os materiais podem fornecer coroas com excelentes resultados estéticos (11,13).

- Inlays em pré-molares e molares

Ao restaurar pré-molares e molares com onlays, de acordo com alguns autores está indicada a utilização de LiDi. Nestes casos, recomenda-se que o material tenha pelo menos 1 mm de espessura na superfície oclusal e preparos com um ombro de 1 mm de profundidade nas superfícies axiais. Os resultados estéticos são excepcionais e o desempenho mecânico é adequado (6,11).

- Coroas em pré-molares e molares

As restaurações em cerâmica pura provaram ser adequadas para utilização como coroas unitárias em dentes posteriores, desde que sejam cumpridas as dimensões mínimas necessárias para suportar a carga mecânica.

Os resultados obtidos mostram que tanto o dissilicato de lítio como a zircônia são opções perfeitamente válidas. Nas zonas estéticas, estão indicadas as cerâmicas de dissilicato de lítio monolítico ou zircônia estratificada. Em zonas não estéticas e se houver espaço suficiente, qualquer um dos dois materiais está indicado. No entanto, em áreas não estéticas com pouco

espaço oclusal para o material de restauração, a indicação será a zircónia monolítica e estratificada (4,7).

- Pontes (anteriores ou posteriores)

O material mais indicado para o fabrico de pontes em cerâmica, quer anteriores quer posteriores, é o óxido de zircónio devido à sua notável resistência à fratura, que é superior ao dissilicato de lítio. O uso de dissilicato de lítio tem sido também considerado, mas com algumas limitações, sendo recomendado apenas até ao primeiro pré-molar (4,7).

5.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

- Dimensão da amostra: Uma maior dimensão da amostra aumentaria a validade e a fiabilidade dos resultados.
- Duração do acompanhamento: Seria desejável um acompanhamento a mais longo prazo nos estudos para obter resultados mais completos.
- Viés de seleção: Os doentes podem ter características específicas que afetam a taxa de sobrevivência dos materiais dentários, sendo importante ter em conta estes fatores para obter conclusões precisas.
- Fatores externos: Os resultados dos estudos podem ser influenciados por fatores externos, como a qualidade dos cuidados dentários, a competência do profissional de medicina dentária e os hábitos de higiene oral dos pacientes. Estes fatores podem variar entre diferentes contextos clínicos e podem afetar os resultados do estudo.

6. CONCLUSÃO

Para o fabrico de facetas de cerâmica, as cerâmicas feldspáticas são consideradas pelos estudos o material de eleição devido à sua elevada estética. A única consideração é que, perante um substrato escuro, deverão ser utilizados sistemas que permitam regular o nível de translucidez.

Para a realização de inlays cerâmicos, a cerâmica de LiDi está indicada porque permite realizar restaurações conservadoras sem comprometer a combinação estética-resistência.

Ao escolhermos o sistema cerâmico para o fabrico de coroas na zona anterior, devemos avaliar a cor do substrato:

- Para substratos claros, as cerâmicas feldspáticas estão indicadas pois, sendo mais translúcidas, permitem obter uma maior semelhança com os dentes naturais.
- Para substratos escuros, é mais adequado utilizar LiDi ou zircónia com camadas opacas que impedem a transparência da cor subjacente.

No caso das coroas posteriores, o principal critério para a seleção do material é a resistência à fratura. Assim, o LiDi ou zircónia serão uma boa opção, uma vez que as suas propriedades mecânicas satisfazem amplamente os requisitos destas restaurações.

Para as pontes cerâmicas, tanto na zona anterior como na posterior, estão indicados os sistema de zircónia.

No entanto, é importante referir que as restaurações cerâmicas continuam sujeitas a complicações como lascamento, fratura e falha estrutural. Estas complicações podem ocorrer devido a fatores como o desgaste, hábitos parafuncionais e dificuldades na preparação dos dentes pelos profissionais.

Serão também necessários mais estudos comparativos com um acompanhamento mais longo para os vários tipos de sistemas cerâmicos nas diferentes restaurações.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Gracis S, Thompson V, Ferencz J, Silva N, Bonfante E. A New Classification System for All-Ceramic and Ceramic-like Restorative Materials. *Int J Prosthodont*. 2016 May;28(3):227–35.
2. Kelly JR, Benetti P. Ceramic materials in dentistry: Historical evolution and current practice. *Aust Dent J*. 2011 Jun;56(SUPPL. 1):84–96.
3. Rekow ED, Silva NRFA, Coelho PG, Zhang Y, Guess P, Thompson VP. Performance of dental ceramics: Challenges for improvements. *J Dent Res*. 2011 Aug;90(8):937–52.
4. Rus M, Ramiro P, García S, Jesús M, Gómez R, Rey Juan Carlos Correspondencia Francisco Martínez Rus U. Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección Dental ceramics: Classification and selection criteria. Vol. 12, RCOE. 2007:253-263.
5. Warreth A, Elkareimi Y. All-ceramic restorations: A review of the literature. Vol. 32, *Saudi Dental Journal*. Elsevier B.V.; 2020. p. 365–72.
6. Malament KA, Natto ZS, Thompson V, Rekow D, Eckert S, Weber HP. Ten-year survival of pressed, acid-etched e.max lithium disilicate monolithic and bilayered complete-coverage restorations: Performance and outcomes as a function of tooth position and age. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2019 May 1;121(5):782–90.
7. Pott PC, Eisenburger M, Stiesch M. Survival rate of modern all-ceramic FPDs during an observation period from 2011 to 2016. *J Adv Prosthodont [Internet]*. 2018 Feb 1 [cited 2023 Mar 20];10(1):18–24.
8. Waldecker M, Behnisch R, Rammelsberg P, Bömicke W. Five-year clinical performance of monolithic and partially veneered zirconia single crowns — a prospective observational study. *J Prosthodont Res*. 2022;66(2):339–45.
9. Demirci F, Bahce E, Baran MC. Mechanical analysis of three-unit metal-free fixed dental prostheses produced in different materials with CAD/CAM technology. *Clin Oral Investig*. 2022 Sep 1;26(9):5969–78.
10. Wierichs RJ, Kramer EJ, Reiss B, Schwendicke F, Krois J, Meyer-Lueckel H, et al. A prospective, multi-center, practice-based cohort study on all-ceramic crowns. *Dental Materials*. 2021 Aug 1;37(8):1273–82.
11. Abdulrahman S, Von See Mahm C, Talabani R, Abdulateef D. Evaluation of the clinical success of four different types of lithium disilicate ceramic restorations: a retrospective study. *BMC Oral Health*. 2021 Dec 1;21(1):1-8.
12. Solá-Ruiz MF, Baixauli-López M, Roig-Vanaclocha A, Amengual-Lorenzo J, Agustín-Panadero R. Prospective study of monolithic zirconia crowns: Clinical behavior and survival rate at a 5-year follow-up. *J Prosthodont Res*. 2021;65(3):284–90.
13. Gseibat M, Sevilla P, Lopez-Suarez C, Rodríguez V, Peláez J, Suárez MJ. Prospective Clinical Evaluation of Posterior Third-Generation Monolithic Zirconia Crowns Fabricated with Complete Digital Workflow: Two-Year Follow-Up. *Materials (Basel) [Internet]*. 2022 Jan 17 [cited 2023 Mar 20];15(2):1-12
14. Mihali SG, Lolos D, Popa G, Tudor A, Bratu DC. Retrospective Long-Term Clinical Outcome of Feldspathic Ceramic Veneers. *Materials*. 2022 Mar 1;15(6):1-16.
15. Guess PC, Stappert CFJ. Midterm results of a 5-year prospective clinical investigation of extended ceramic veneers. *Dental Materials*. 2008 Jun;24(6):804–13.
16. Sailer I, Makarov NA, Thoma DS, Zwahlen M, Pjetursson BE. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the

- survival and complication rates. Part I: Single crowns (SCs). In: Dental Materials. Elsevier Inc.; 2015. p. 603–23.
17. Esquivel-Upshaw JF, Kim MJ, Hsu SM, Abdulhameed N, Jenkins R, Neal D, et al. Randomized clinical study of wear of enamel antagonists against polished monolithic zirconia crowns. *J Dent.* 2018 Jan 1;68:19–27.
 18. Altier M, Erol F, Yildirim G, Dalkilic EE. Fracture resistance and failure modes of lithium disilicate or composite endocrowns. *Niger J Clin Pract.* 2018 Jul 1;21(7):821–6.