



**CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

# Desempenho clínico, em termos de sobrevida, de próteses fixa metalocerâmica versus Zircônia, na reabilitação oral posterior

Kimberly Angeldonis

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

—

Gandra, julho de 2023

**Kimberly Angeldonis**

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

**Desempenho clínico, em termos de sobrevida, de próteses fixa  
metalocerâmica versus Zircônia, na reabilitação oral posterior**

Trabalho realizado sob a Orientação de  
**Professora Dra. Catarina Calamote**

## 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.

COMUNICAÇÕES CIENTÍFICAS EM CONGRESSOS NA FORMA DE POSTER

# Certificate of Attendance

*Kimberly Janet Solano Angeldonis*

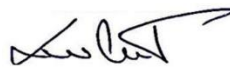
For participation in the **II INTERNATIONAL CONGRESS** of UNIPRO RESEARCH UNIT **2023**, including the **II CONFERENCE IN ADVANCES IN RESEARCH ON ORAL CANCER** convened by UNIPRO (IUCS/ CESPU) and the WHO Collaborating Centre on Oral Cancer (London, UK), which took place in Penafiel (Portugal), in 01-02 June 2023, with the Poster Presentation entitled:

*Advantages of zirconium versus metal-ceramics for fixed prostheses:  
systematic review*

Gandra, 01 June 2023

 **UNIPRO**  
of Pathology  
and Rehabilitation Research Unit

 **CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE



*Luís Monteiro*

Oral Pathology and Rehabilitation Research Unit (UNIPRO) Coordinator

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus porque me ter dado forças para concluir este trabalho, aos meus pais Janet e Oscar, e à minha irmã Alexandra por sempre ter confiado em mim. À minha amiga Arianne, por me fazer rir, nos dias mais cinzentos, durante estes meses, cá, em Portugal.

Agradeço especialmente à minha orientadora, a Professora Dra. Catarina Calamote por ter sido muito paciente comigo e por me orientar e aconselhar da melhor forma durante todo o processo.

## RESUMO

**Introdução:** As próteses metalocerâmicas (MC) são o padrão-ouro, no entanto, a Zircônia (ZC) é considerada a cerâmica mais resistente e caracteriza-se por possuir uma estrutura densa, coesa e de difícil de fratura; pelo que selecionar o melhor biomaterial para o tratamento restaurador continua sendo difícil para os clínicos.

**Objetivos:** Comparar, o desempenho clínico, em termos de sobrevida, das próteses fixas MC e próteses fixas de ZC, na reabilitação oral posterior, segundo os parâmetros de resistência, adaptação marginal e estética.

**Materiais e Métodos:** Foi realizada uma pesquisa bibliográfica avançada na *PubMed* utilizando diferentes combinações de palavras chave. Obtiveram-se 5406 artigos no total, dos quais, 26 foram apurados.

**Resultados:** As taxas de sobrevida para ambos os tipos de próteses foram altos e sem diferenças significativas. A adaptação marginal das próteses MC e ZC, esteve dentro dos parâmetros aceitáveis, no entanto encontrou-se que um 10.3% das próteses de ZC apresentou uma adaptação marginal inaceitável após 10 anos. Os resultados de estética e de resistência não foram significativamente diferentes para ambos tipos de próteses.

**Discussão:** A resistência avaliada, segundo a capacidade de carga, demonstrou que as próteses com resina folheada são mais suscetíveis às rachaduras no folheado. A fratura por lascamento da cerâmica foi uma complicação recorrente para ambos os tipos de próteses, no entanto, ambos apresentaram um bom desempenho clínico após vários anos.

**Conclusão:** Ambos os tipos de próteses obtiveram um desempenho clínico semelhante em termos de sobrevida e resistência; enquanto na adaptação marginal as próteses MC apresentaram um melhor ajuste.

**Palavras-chave:** *"Zirconium", "Dental Crowns", "Dental Marginal Adaptation", "Metal Ceramic Alloys", "Dental Cements" "Survival rate"*

## ABSTRACT

**Introduction:** Metal-ceramic (MC) prostheses have established themselves as the gold standard, however, Zirconia (ZC) is considered the most resistant ceramic and is characterized by having a dense, cohesive structure and difficult to fracture; therefore, selecting the best biomaterial for restorative treatment remains difficult for clinicians.

**Aim:** To compare the clinical performance, in terms of survival, of MC fixed prostheses and ZC fixed prostheses in posterior oral rehabilitation, according to resistance parameters, marginal adaptation and aesthetics.

**Materials and Methods:** An advanced bibliographic search was carried out in the PubMed search engine using different combinations of keywords. A total of 5406 articles were obtained, of which 26 were cleared.

**Results:** Survival rates for both types of prostheses were high and without significant differences. The marginal fit range of the MC and ZC prostheses was within acceptable parameters, however it was found that 10.3% of the ZC prostheses had an unacceptable marginal fit after 10 years. The aesthetic and resistance results were not significantly different for both types of prostheses.

**Discussion:** The resistance evaluated according to the load capacity showed that veneered resin prostheses are more susceptible to veneer cracks. Ceramic chipping fracture was a recurrent complication for both types of prostheses, however, both showed good clinical performance after several years.

**Conclusions:** Both types of prosthesis achieved similar clinical performance in terms of survival and resistance; while the marginal fit, the MC prostheses showed a better fit.

**Key words:** *"Zirconium", "Dental Crowns", "Dental Marginal Adaptation", "Metal Ceramic Alloys", "Dental Cements" "Survival rate"*

## ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE FIGURAS:.....	VII
ÍNDICE DE TABELAS.....	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS.....	IX
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVO</b> .....	<b>3</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>4</b>
3.1 Tipo de Estudo.....	4
3.2 Pergunta PICO.....	4
3.3 Critérios da pergunta PICO.....	4
3.4 Metodologia de pesquisa.....	4
3.5 Mesh Terms.....	4
3.6 Operadores de pesquisa avançada.....	5
3.7 Fluxograma.....	5
3.8 Avaliação qualitativa.....	8
3.9 Critérios das variáveis.....	8
3.9.1. Critérios de inclusão:.....	8
3.9.2. Critérios de exclusão:.....	8
3.10 Extração de dados da amostra.....	9
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>10</b>
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	<b>17</b>
Desempenho clínico e sobrevida.....	17
Resistência.....	18
Adaptação marginal.....	19
Estética.....	19
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	<b>20</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>21</b>



**ÍNDICE DE FIGURAS:**

**Figura 1. FLUXOGRAMA.** Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa usada neste estudo ....7

**Figura 2.** Diagrama da avaliação qualitativa usada neste estudo..... 8

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Descrição dos critérios da pergunta PICO.....	4
<b>Tabela 2.</b> Pesquisa avançada .....	5
<b>Tabela 3.</b> Tabela de Resultados. Informações extraídas dos artigos apurados de acordo com os critérios estabelecidos.....	10

## LISTA DE ABREVIATURAS

**MC:** Metalocerâmicas.

**ZC:** Zircônia.

**PDFs:** Próteses dentárias fixas.

**3Y-TZP:** Policristal de Zircônia tetragonal estabilizado com 3% de ítria.

**4Y-TZP:** Policristal de Zircônia tetragonal estabilizado com 4% de ítria.

**5Y-TZP:** Policristal de Zircônia tetragonal estabilizado com 5% de ítria.

**MZr:** Zircônia monolítica.

**Y-TZP:** Policristal de Zircônia tetragonal estabilizado com ítria.

**CISs:** Coroas individuais implanto-suportadas.

**TCML:** Ciclagem térmica e carga mecânica.

**MC-PDFs:** Prótese dentária fixa metalocerâmica.

**ZC-PDFs:** Prótese dentária fixa de Zircônia.

**RBPDFs:** Prótese dentária fixa resinada.

**VCo:** Cobalto-cromo folheado.

**IR:** Inlay retido.

**WR:** Adesivo retido por asa.

**VZr:** Zircônia folheada.

**ETP:** Tratado endodonticamente com pinos.

**CAD/CAM:** Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing.

**VAS:** Escala visual analógica.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde sua introdução na área de Prosthodontia, as próteses metalocerâmicas (MC) se afirmaram como o padrão-ouro [1, 2] por apresentarem altas taxas de sobrevivência após vários anos de uso [3]. As cerâmicas, além de apresentarem excelente biocompatibilidade, apresentam propriedades de dispersão de luz e características semelhantes aos dentes naturais, o que permite obter bons resultados estéticos [4, 5]; e devido a isso, conseguiram aumentar sua popularidade e aplicação clínica [2, 6]. No grupo das cerâmicas odontológicas, a Zircônia (ZC), é uma cerâmica policristalina considerada como a mais resistente, e caracteriza-se por possuir uma estrutura densa, coesa e de difícil fratura [5]. Além disso apresenta *“uma boa estabilidade química e dimensional, e um módulo de Young semelhante ao de uma liga de aço inoxidável”*, o que faz dela uma cerâmica superior a outros biomateriais odontológicos [6].

No entanto, tem complicações que geralmente se apresentam a nível técnico, no caso das próteses dento-suportadas de ZC, ocorrem lascas ou falhas na cerâmica de revestimento [7]; com uma taxa de lascamento que varia entre 8-25%. No caso dos implantes com cerâmica também foram reportadas altas taxas de lascamento, mas as fraturas foram pouco frequentes [8]. Para evitar essas complicações, realizaram-se modificações nas gerações seguintes de Zircônia, uma delas foi alterar seu desenho estrutural reduzindo os contornos anatômicos para obter uma espessura mais uniforme, outra estratégia foi projetar as interfaces porcelana/Zircônia no terço coronal das próteses dentárias fixas (PDFs) conseguindo minimizar a possibilidade de fratura da cerâmica [9].

Na composição da cerâmica, ZC, a proporção do estabilizador de ítria é responsável pelo diferente desempenho estético e mecânico em cada tipo de Zircônia, pois mantém uma relação diretamente proporcional com a estética, mas inversamente proporcional com a resistência. Por exemplo, a Zircônia tetragonal estabilizada com 3% de ítria (3Y-TZP) é uma ZC muito forte, mas muito opaca; enquanto as cerâmicas de Zircônia tetragonal estabilizada com 4% de ítria (4Y-TZP) e com 5% de ítria (5Y-

TZP), como elas têm uma maior concentração de estabilizador, mostram uma maior translucidez, mas ao mesmo tempo uma menor tenacidade à fratura [10].

A existência destas diferentes apresentações de Zircônia, em especial a Zircônia Monolítica (MZr), têm permitido que a sua utilização seja alargada a coroas, PDFs, implantes, mesmo em situações clínicas adversas como o caso dos pacientes com hábitos para-funcionais e história clínica de fraturas dentárias anteriores [4].

Na literatura tem sido relatado que as coroas livres de metal (93,3%) apresentaram taxas de sobrevivência semelhantes às das MC (95,6%) [1], e que a MZr apresenta baixos percentuais de fratura após 5 anos de uso, com 0,71 % para coroas e 2,60% para PDFs. Em relação à reabilitação com implantes de MZr, foi relatado um desempenho favorável após 6, 12 e 24 meses de uso [9].

Apesar de tudo o que foi dito acima, selecionar o melhor biomaterial para o tratamento restaurador continua sendo difícil para os clínicos [2]. Todos os anos são publicadas novas investigações com o objetivo de comparar as taxas de complicações e sobrevida das próteses baseadas em ZC com as MC, e apesar da ZC ser cada vez mais utilizada na prática clínica, ainda é considerada apenas uma opção equivalente as próteses de MC e não superior a elas [1, 2].

O desenvolvimento deste biomaterial continua a ser relevante para a comunidade dentária, as novas gerações de Zircônia pretendem ir ao encontro das expectativas de estética e resistência, ambicionando tornar-se *“o sistema de cerâmica pura de maior sucesso no futuro”* [8].

Sendo um material em constante investigação, é importante continuar a comparar as suas propriedades com as do padrão-ouro (MC), tendo em conta os estudos da última década.

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho será comparar, o desempenho clínico, em termos de sobrevida, das próteses fixas metalocerâmicas e próteses fixas de Zircônia na reabilitação oral posterior, segundo os parâmetros de resistência, adaptação marginal e estética.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Tipo de Estudo

Revisão Sistemática Integrativa, que foi desenvolvida de acordo com o protocolo Prisma 2020.

#### 3.2 Pergunta PICO

Foi definida a seguinte questão PICO: “Qual dos materiais (metalocerâmica ou Zircônia), em prótese fixa, na reabilitação oral posterior, tem melhor desempenho clínico em termos de sobrevida, resistência, adaptação marginal e estética.”

#### 3.3 Critérios da pergunta PICO

Para a estratégia PICO foram descritos os seguintes critérios descritos na tabela

**Tabela 1. Descrição dos critérios da pergunta PICO.**

Acrônimo	Definição	Descrição
P	População	Pacientes com necessidade de prótese fixa nos dentes posteriores
I	Intervenção	Colocação de próteses fixas metalocerâmicas ou total em Zircônia.
C	Comparação	Comparar o desempenho clínico de próteses fixas metalocerâmicas e próteses fixas de Zircônia na zona posterior.
O	Resultados	O sucesso no desempenho clínico dos materiais: taxa de sobrevida, sua resistência, qualidade da adaptação marginal e estética.

#### 3.4 Metodologia de pesquisa

A pesquisa bibliográfica foi realizada no motor de pesquisa da *PubMed*.

#### 3.5 Mesh Terms

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave conforme o dicionário de sinónimos de vocabulário controlado pela *National Library of Medicine* (NLM), usado para indexar artigos para o *Medline/Pubmed* (*Medical Subjects headings-Mesh*); (*Mesh terms*): "Zirconium", "Dental Cements", "Dental Marginal Adaptation", "Survival Rate", "Crowns", "Metal Ceramic Alloys".

### 3.6 Operadores de pesquisa avançada

Para a pesquisa avançada na *PubMed*, foram utilizados o termo booleano AND, com as seguintes conjugações *MeSH Terms*, conforme demonstrado na tabela 2 a seguir:

**Tabela 2. Pesquisa avançada**

Combinação de termos MESH	Nº de artigos de pesquisa inicial	N de artigos apurados
("Zirconium"[Mesh]) AND "Dental Cements"[Mesh]	1605	2
("Zirconium"[Mesh]) AND "Dental Marginal Adaptation"[Mesh]	333	1
("Zirconium"[Mesh]) AND "Survival Rate"[Mesh]	23	0
("Zirconium"[Mesh]) AND "Crowns"[Mesh]	1491	13
("Metal Ceramic Alloys"[Mesh]) AND "Dental Cements"[Mesh]	565	0
("Metal Ceramic Alloys"[Mesh]) AND "Dental Marginal Adaptation"[Mesh]	161	0
("Metal Ceramic Alloys"[Mesh]) AND "Survival Rate"[Mesh]	2	0
("Metal Ceramic Alloys"[Mesh]) AND "Crowns"[Mesh]	980	3
("Metal Ceramic Alloys"[Mesh]) AND "Zirconium"[Mesh]	246	7
<b>Total</b>	<b>5406</b>	<b>26</b>

### 3.7 Fluxograma

Na base de dados da *Pubmed* foram extraídos pela conjugação de palavras chave um total de 5406 artigos, sem nenhum filtro aplicado. Depois, foi realizada a eliminação dos duplicados, nesta fase foram eliminados 1230 artigos. Para os artigos restantes, 4098 deles foram excluídos por causa de seu título e resumo.



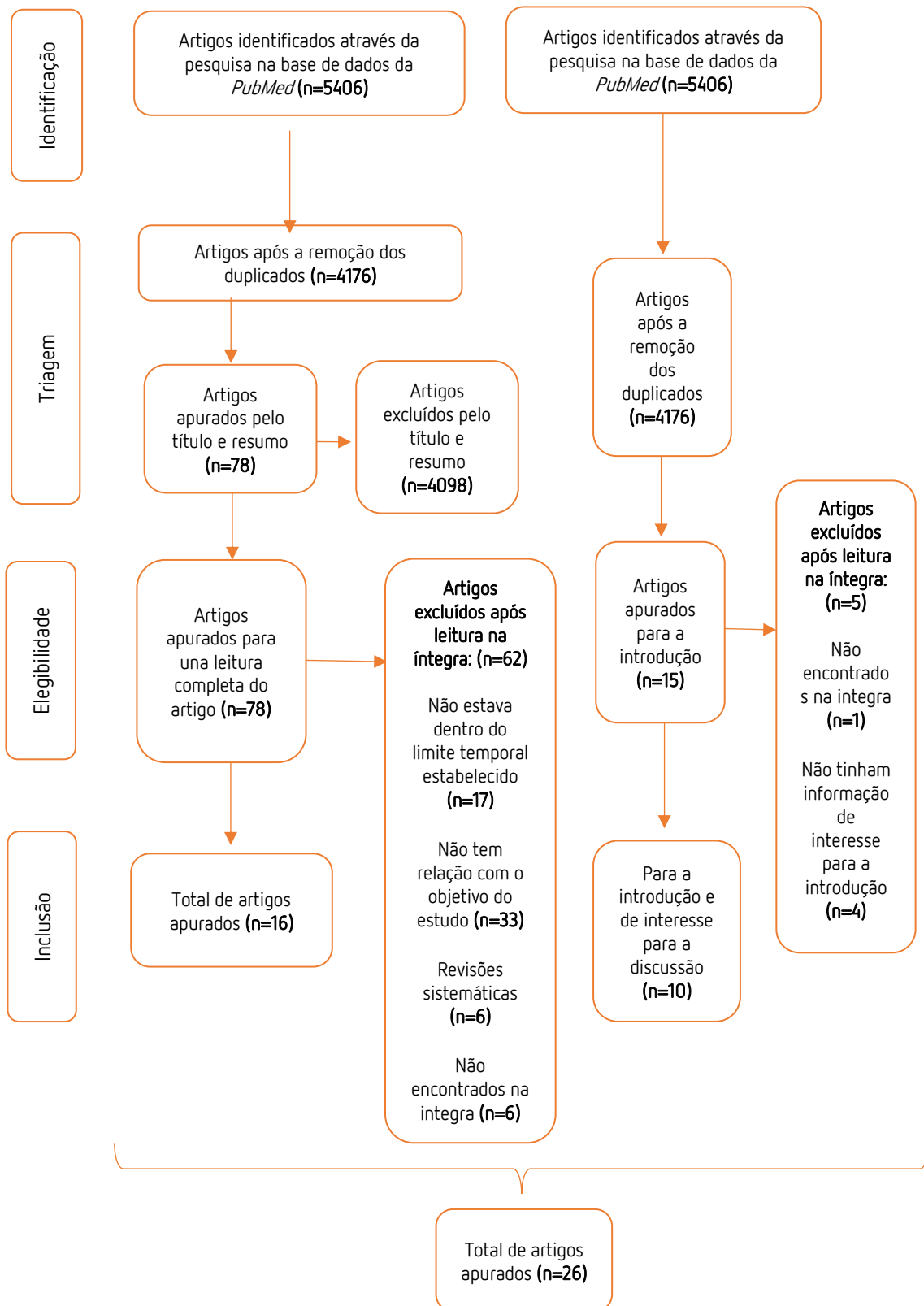


Finalmente, após a aplicação dos critérios de exclusão, foram apurados um total de 26 artigos, dos quais 10 foram utilizados para a introdução.

A pesquisa com a combinação de palavras-chave ("*Zirconium*"[Mesh]) AND "*Dental Cements*"[Mesh] deu 2 artigos apurados, para a combinação ("*Zirconium*"[Mesh]) AND "*Dental Marginal Adaptation*"[Mesh] deu 1 artigo apurado, para a combinação ("*Zirconium*"[Mesh]) AND "*Crowns*"[Mesh] 13 artigos foram apurados, onde 6 deles foram utilizados para a introdução. Para ("*Metal Ceramic Alloys*"[Mesh]) AND "*Crowns*"[Mesh] 3 artigos foram apurados, onde 2 deles foram utilizados para a introdução. Para a combinação ("*Metal Ceramic Alloys*"[Mesh]) AND "*Zirconium*"[Mesh], 5 artigos foram incluídos neste estudo, onde 2 foram utilizados na introdução.

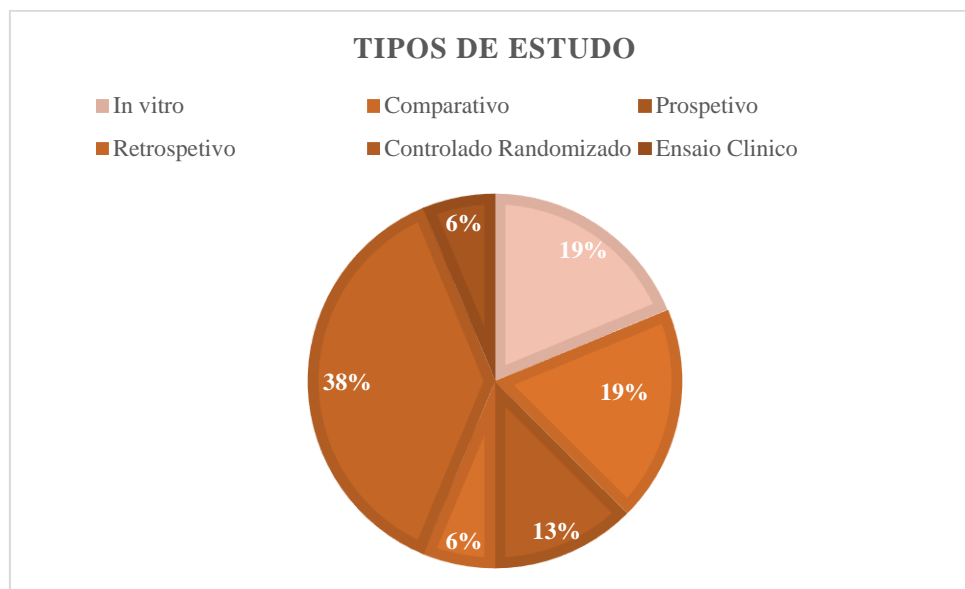
Dos 16 artigos, 9 relativos as taxas de sobrevivência, 5 foram relativos à avaliação da resistência, 4 à avaliação da adaptação marginal, e 2 relativos à estética.

Figura 1. FLUXOGRAMA. Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa usada neste estudo.



### 3.8 Avaliação qualitativa

Figura 2. Diagrama da avaliação qualitativa usada neste estudo.



Dos 16 estudos apurados, 6 deles foram estudos controlados randomizados (38%), 3 foram de tipo *in vitro* (19%), 3 foram estudos comparativos (19%), 2 foram estudos prospectivos (13%), 1 estudo foi retrospectivo (6%) e 1 foi de tipo ensaio clínico (6%).

### 3.9 Critérios das variáveis.

#### 3.9.1. Critérios de inclusão:

- Estudos dos últimos 10 anos.
- Estudos em Inglês disponíveis para leitura completa.
- Estudos tipo ensaio clínico e ensaio clínico randomizado.
- Estudos de avaliação de adaptação marginal das próteses.
- Estudos relativos a implantes.
- Estudos *in vivo*
- Estudos *in vitro*

#### 3.9.2. Critérios de exclusão:

- Estudos com texto incompleto.
- Fora da data selecionada
- Estudos que não atendiam ao objetivo deste trabalho
- Estudos que só avaliem o silicato de lítio reforçado com Zircônia

- Estudos que avaliem o desempenho das próteses no setor anterior.
- Revisões sistemáticas.
- Estudos meta-análises.
- Casos clínicos unitários.

### **3.10 Extração de dados da amostra.**

Para responder à questão PICO, as informações relevantes foram extraídas de cada artigo e colocadas na tabela 3 com os seguintes critérios: nome do autor, ano de publicação, tipo de estudo, objetivos, amostra, critérios de avaliação (sobrevida, resistência, adaptação marginal e estética), follow-up, resultados e conclusões.

#### 4. RESULTADOS

Tabela 3. Tabela de Resultados. Informações extraídas dos artigos apurados de acordo com os critérios estabelecidos.

Autor (ano de publicação)	Tipo de estudo	Objetivo	Amostra	Critério de avaliação	Follow-up	Resultados	Conclusões
Ioannidis A., Bindi A., (2016) [11]	<i>In vivo</i> (ensaio clínico prospetivo)	Avaliar o desempenho clínico das PDFs posteriores de três unidades fabricadas a partir de Policristal de Zircônia tetragonal estabilizado com ítria (Y-TZP) após um período de serviço de até 10 anos.	55 pacientes os quais receberam 59 PDFs de três unidades na região posterior da maxila ou mandíbula.	Sobrevida	10 anos	A taxa de sobrevida cumulativa em 10 anos foi de 85,0%. Três próteses posteriores não sobreviveram, dois devido a fratura radicular do dente pilar e uma devido a cárie secundária.	As próteses de três unidades feitas de Y-TZP, revestidas com cerâmica, oferecem uma opção de tratamento com alta taxa de lascamento. No entanto, os processos de fabricação atualmente são modificados para evitar essa complicação.
Rinke S. <i>et al.</i> , (2016) [12]	<i>In vivo</i> (ensaio clínico)	Avaliar a sobrevida e o sucesso de coroas molares MC e de ZC fabricadas com um período de resfriamento prolongado para a porcelana de revestimento.	45 pacientes com 91 restaurações, Metalcerâmicas (n=41) e a base de Zircônia (n=50), foram incluídos no estudo.	Sobrevida	5 anos	A sobrevida cumulativa estimada em 5 anos para as coroas MC foi de 97,6% e 94,0% para as coroas de ZC. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi determinada.	A sobrevida cumulativa estimada em 5 anos para as coroas de ZC e MC não diferiu estatisticamente, demonstrando nenhum risco aumentado de fratura de estrutura para as coroas de ZC.

Solá-Ruiz M <sup>o</sup> F., <i>et al.</i> (2020) [13]	<i>In vivo</i> (estudo prospetivo)	Avaliar o comportamento clínico e a sobrevida de coroas de MZr de cobertura total em dentes posteriores ao longo de um acompanhamento de 5 anos.	<b>50</b> pacientes foram recrutados e submetidos à restauração com uma coroa de MZr Lava Plus <sup>o</sup> em pré-molares ou molares.	Sobrevida	<b>5 anos</b>	Para as 50 coroas de MZr analisadas, a taxa de sobrevida foi de 98% após 5 anos.	As coroas de MZr em dentes posteriores são uma opção de tratamento altamente previsível, com alta taxa de sobrevida.
Cheng C.W., Chien C.H., Chen C.J. & Papaspnyridako s P., (2018) [14]	<i>In vivo</i> (ensaio clínico controlado randomizado )	Investigar os resultados protéticos das coroas individuais implanto-suportadas (CISs) posteriores com MZr modificada ou MC em 1 ano de carregamento.	<b>38</b> participantes com 70 implantes dentários foram aleatoriamente divididos em grupos de MZr modificada (n=36) e MC (n=34).	Sobrevida	<b>1 ano</b>	As taxas de sobrevida de 1 ano para implantes e coroas de MZr modificada e MC foram de 97,2% e 100%, respetivamente.	A taxa de sobrevida foi superior nas coroas de MC.
Monaco C., Llukacej A., Baldissara P., Arena A. & Scotti R., (2017) [15]	<i>In vivo</i> (estudo clínico controlado randomizado )	Comparar a longevidade e o comportamento clínico de coroas posteriores únicas feitas com cerâmica prensada em ZC e em estruturas metálicas e, se ocorrerem falhas, delinear os fatores contribuintes.	<b>72</b> pacientes foram incluídos no estudo, para os quais noventa coroas simples foram feitas com estrutura de ZC ou metal e cobertas com cerâmica de faceta prensada.	Sobrevida	<b>5 anos</b>	A estimativa de sobrevida cumulativa com desvio padrão foi respetivamente 97,73% ± 2,19 para coroas à base de Zircônia, enquanto 97,44% ± 2,39 para coroas de porcelana fundida em metal.	A sobrevida de coroas unitárias à base de ZC e de metal é semelhante ao longo de um período de acompanhamento de 5 anos. Nenhuma diferença significativa nos resultados estéticos, funcionais e biológicos foi demonstrada entre os dois grupos.
Nejatidanesh F., Abbasi M., Savabi G., Bonakdarchian M., Atash R. & Savabi O., (2020) [16]	<i>In vivo</i> (estudo retrospetivo)	Comparar o desempenho clínicos após cinco anos de uso das PDFs implanto-suportadas à base de ZC com as MC.	<b>114</b> pacientes foram incluídos no estudo, para os quais foram feitas 52 próteses implanto-suportadas posteriores à base de ZC e 62 MC.	Sobrevida	<b>5 anos</b>	A taxa de sobrevida Kaplan-Meier de cinco anos das PDFs à base de ZC e MC foi de 98,1% e 100%, respetivamente, sem diferença significativa (p = 0,12).	As PDFs implanto-suportadas a base de ZC e MC mostraram desempenho clínico promissor semelhante no acompanhamento de 5 anos.

<p>Hosseini M., Worsaae N., Gotfredsen K., (2022) [17]</p>	<p><i>In vivo</i> (estudo controlado randomizado)</p>	<p>Comparar os resultados biológicos, técnicos e estéticos, relatados pelo paciente após 5 anos, de restaurações implanto-suportada com coroas unitárias totalmente cerâmicas versus MC.</p>	<p>30 pacientes com agenesia de 63 pré-molares participaram do estudo. O tratamento protético foi aleatoriamente designado para coroas totalmente cerâmicas sobre pilares de Zircônia (AC = 31) ou coroas MC sobre pilares de titânio (MC = 32).</p>	<p>Sobrevida, estética, adaptação marginal.</p>	<p>5 anos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As taxas de sobrevida das restaurações de ZC (100%) e as MC (97%) permaneceram inalteradas entre o exame de 1 e 5 anos.</li> <li>• A adaptação marginal foi significativamente e melhor nas próteses MC do que as de ZC.</li> <li>• Os resultados estéticos e os resultados relatados pelos pacientes entre as restaurações de ZC e as MC não foram significativamente e diferentes.</li> </ul>	<p>Os resultados biológicos e estéticos relatados pelo paciente para restaurações implanto-suportadas de ZC e MC foram bem-sucedidos e sem diferença significativa após 5 anos. A adaptação marginal das coroas MC cimentadas sobre pilares de titânio mostrou um ajuste significativamente melhor do que as coroas de ZC.</p>
<p>Monaco C., Rosentritt M., Llukacej A., Baldissara P. &amp; Scotti R., (2016) [18]</p>	<p><i>In vitro</i></p>	<p>Avaliar a adaptação marginal antes e depois do carregamento termomecânico, a largura do gap, a fratura por lascamento durante o carregamento e a fratura sob carga de coroas unitárias totalmente cerâmicas feitas com dissilicato de lítio e com subestrutura de ZC em</p>	<p>30 pré-molares foram aleatoriamente divididos em três grupos iguais (n=10), dentes restaurados com:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coroas de Zircônia</li> <li>• Coroas monolíticas de dissilicato de lítio</li> </ul>	<p>Adaptação marginal, resistência a fratura.</p>		<p>Após Ciclagem térmica e carga mecânica (TCML), as margens perfeitas nas coroas de ZC diminuíram para 91,3% (interface coroa-cimento) e 93,9% (dente-cimento). Para as coroas MC os resultados foram de</p>	<p>Nenhuma diferença significativa foi encontrada em termos de carga para fratura entre os dentes restaurados com coroas totalmente cerâmicas e MC.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As coroas MC mostraram uma tendência de menor</li> </ul>

		comparação com as coroas MC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coroas metalocerâmicas.</li> </ul>			73,5% (coroa-cimento) e 53,1% (dente-cimento). <ul style="list-style-type: none"> <li>• A média de carga para fratura foi de 654,8 N ± 98,1 N para as coroas de ZC e 501,4 N ± 110,1 N para as coroas MC.</li> </ul>	adaptação marginal, no entanto, nenhuma diferença significativa foi detetada entre os grupos.
Sailer I., Balmer M., Hüsler J., Hämmerle C. H. F., Känel S. & Thoma D. S., (2018) [19]	<i>In vivo</i> (ensaio controlado randomizado )	Monitorar as próteses posteriores de ZC e as de MC em relação às taxas de sobrevida e complicações técnicas/biológicas.	<b>58</b> pacientes receberam aleatoriamente 76 3-5 unidades de PDFs posteriores, sendo 40 feitas à base de ZC e 36 à base de metal MC.	Sobrevida, adaptação marginal	<b>10 anos</b>	Adaptação marginal clinicamente inaceitável (10,3%) da prótese foi observada apenas em ZC. A estimativa de sobrevida de 10 anos Kaplan-Meier das próteses de ZC foi de 91,3%, e 100% nas MC.	Aos 10 anos, as próteses posteriores de ZC e MC mostraram resultados semelhantes para a maioria dos critérios (p > 0,05).
Nicolaisen MH., Bahrami G., Schropp L., Isidor F., (2016) [20]	<i>In vivo</i> (ensaio controlado randomizado )	Comparar o resultado clínico de 3 anos das próteses dentárias metalocerâmicas (MC-PDFs) com as próteses dentárias fixas de Zircônia (ZC-PDFs) substituindo um dente posterior.	<b>34</b> pacientes com falta de um dente posterior foram aleatoriamente divididos para receber uma MC-PDF (n = 17) ou uma ZC-PDF (n = 17).	Sobrevida e resistência ao lascamento	<b>3 anos</b>	A taxa de sobrevida para MC-PDF e ZC-PDF foram de 100%. A taxa de prótese fixa sem fraturas por lascamento foi de 82% para as próteses MC e 71% para as de ZC.	As MC-PDFs posteriores de três unidades e as ZC-PDFs apresentaram altas taxas de sobrevida semelhantes após 3 anos de função. A fratura por lascamento da faceta cerâmica foi a complicação mais frequente para ambos tipos de restaurações.



López- Suárez C. <i>et al.</i> , (2018) [21]	<i>In vitro</i>	Avaliar a carga das PDFs posteriores de 3 unidades MC, MZr e bicamadas a base de ZC após ciclagem termomecânica.	<p><b>50</b> conjuntos de dois pilares de aço inoxidável foram distribuídos aleatoriamente em cinco grupos (n=10):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalocerâmica</li> <li>• Lava® Zircônia bicamada</li> <li>• Lava Plus® monolítico</li> <li>• VITA In-Ceram® bicamada</li> <li>• IPS e-max® ZirCAD bicamada.</li> </ul>	Resistência a fratura.		As restaurações metalocerâmicas registaram maiores valores de carga de fratura (7958,15 N) do que as PDFs de ZC (o maior resultado foi 2181,67 N). O valor de $p= 0,0001$ , o que não mostrou diferenças entre os grupos.	Todos os grupos testados puderam suportar forças clínicas de mastigação. As amostras a base de ZC tiveram desempenho semelhante entre si, mas apresentaram valores médios de carga de fratura mais baixos do que as de MC.
Bömicke W., Waldecker M., Krisam J., Rammelsberg P. & Rues S., (2018) [22]	<i>In vitro</i> (estudo comparativo)	Comparar a capacidade de carga, a carga no dano inicial e o padrão de falha das próteses dentárias fixas resinadas (RBPDPs) posteriores fabricados em MZr, VZr e cobalto-cromo folheado (VCo).	<p><b>32</b> RBPDPs divididas em 4 grupos (n=8) diferindo em material de prótese e design de contenção (IR, inlay retido; WR, adesivo retido por asa) foram fabricados com congruência anatômica do complexo PDF-pilar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MZr-IR</li> <li>• VZr-IR</li> <li>• MZr-WR</li> <li>• VCo-WR;</li> </ul>	Resistência		A capacidade de carga nas WR-RBPDPs de MZr e nas de VCo foi superior do que as IR-RBPDFs de MZr e VCo.	A capacidade de carga adequada para a restauração definitiva de um molar foi observada em todos os grupos de RBPDPs. As próteses dentárias fixas coladas com resina folheadas, no entanto, eram suscetíveis a rachaduras do folheado.

<p>Nicolaisen M. H., Bahrami G., Finlay S. &amp; Isidor F., (2014) [23]</p>	<p><i>In vitro</i> (estudo comparativo)</p>	<p>Comparar a resistência à fadiga e o modo de fratura das coroas MC com as coroas de Y-TZP sob carga cíclica compressiva em água.</p>	<p><b>20</b> espécimes de marfim foram preparados para receber aleatoriamente coroas MC anatomicamente moldadas (n = 10) ou coroas de Y-TZP folheadas (n = 10).</p>	<p>Resistência a fadiga</p>	<p>Os dois tipos de coroas:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• MC=772,746 N ± 133,024 N</li> <li>• Y-TZP=785,279 N ± 202,468 N)</li> </ul> , exibiram resistência à fadiga semelhante ao carregamento cíclico de compressão sob condições húmidas.</p>	<p>A resistência à fadiga foi semelhante para os dois tipos de coroa.</p>
<p>Mastrogianni A. <i>et al.</i>, (2021) [24]</p>	<p><i>In vitro</i></p>	<p>Investigar a resistência à fratura de pré-molares superiores humanos tratados endodonticamente com pinos (ETP) e restaurados com coroas MC ou coroas de MZr.</p>	<p><b>60</b> pré-molares inferiores unitários extraídos por razões ortodônticas ou periodontais, foram distribuídos:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• ETP com preenchimento de resina no orifício de acesso (n=20)</li> <li>• ETP com coroa de ZC (n=20)</li> <li>• ETP com coroa MC (n=20).</li> </ul> </p>	<p>Resistência a fratura</p>	<p>Independentemente do tipo de carregamento (axial ou oblíquo), as coroas MC apresentaram maior resistência à fratura (2,427.17 N e 474.20 N) em comparação com as coroas monolíticas de ZC (1,422.85 N e 441.04 N); porém essa diferença foi estatisticamente significativa (p&lt;0,000) apenas sob carga axial.</p>	<p>A resistência à fratura de pré-molares ETP e restaurados com coroas MC foi maior em comparação aos restaurados com pinos de fibra de vidro e MZr, sob carregamento axial, mas não sob forças oblíquas.</p>
<p>López- Suárez C. <i>et al.</i>, (2016) [25]</p>	<p><i>In vitro</i> (estudo comparativo)</p>	<p>Investigar e comparar o ajuste marginal de PDFs posteriores feitas de cerâmica de MZr e VZr com CAD/CAM com PDFs posteriores metalocerâmicas.</p>	<p>As <b>30</b> matrizes padronizadas de aço com dois pilares e uma base foram divididas aleatoriamente em três grupos (n=10):  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalocerâmica</li> </ul> </p>	<p>Adaptação marginal</p>	<p>Os três grupos obtiveram discrepâncias marginais verticais dentro do intervalo clinicamente aceitável (&lt; 100–120 µm).</p>	<p>As PDFs posteriores de MZr e VZr exibem discrepâncias marginais verticais semelhantes do que as MC, a precisão de ajuste alcançada por os três grupos analisados</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Zircônia folheada (Lava® Zircônia, 3M ESPE)</li> <li>Zircônia monolítica (Lava Plus® 3M ESPE).</li> </ul>			Não foram observadas diferenças em nenhum dos grupos nas discrepâncias marginais entre superfícies ou pilares.	estava dentro da faixa de aceitação clínica.
Nicolaisen M., Bahrami G., Schropp L. & Isidor F., (2016) [26]	<i>In vivo</i> (ensaio controlado randomizado )	Avaliar a satisfação funcional e estética usando escala visual analógica (VAS) após a inserção de uma MC-PDF ou uma ZC-PDF.	Uma amostra de <b>34</b> pacientes foi randomizada para receber uma MC-PDF (n = 17) ou uma ZC-PDF (n = 17).	Estética	<b>3 anos</b>	De maneira geral, as taxas VAS, quanto à estética e funcionalidade da prótese, obtidos do observador indicaram alto grau de satisfação tanto com as MC quanto com as de ZC.	A avaliação profissional confirmou um resultado de tratamento estético altamente satisfatório tanto para MC-PDFs quanto para ZC-PDFs.

## 5. DISCUSSÃO

De uma forma geral, as próteses MC e as de ZC demonstraram ter um bom desempenho clínico com resultados semelhantes. As taxas de sobrevida obtidas refletiram que ambos tipos de próteses podem ser usados em reabilitações posteriores. Por outro lado, para o parâmetro de resistência, que foi avaliado em termos de suportar as forças mastigatórias, ambas as próteses demonstraram ter a capacidade de carga necessária. O ajuste marginal foi superior nas próteses múltiplas e nos implantes MC; a nível estético, os valores das diferentes escalas utilizadas demonstraram um elevado grau de satisfação para ambos tipos de próteses.

### Desempenho clínico e sobrevida

O desempenho clínico das próteses pode ser avaliado segundo distintos parâmetros, nesta revisão sistemática a maioria dos autores baseou-se na sobrevida como o parâmetro principal para avaliar o comportamento clínico das coroas e das PDFs de MC e ZC no setor posterior [11-16].

No entanto, existem estudos que avaliaram o desempenho clínico com base em mais de um parâmetro, o que possibilita comparar os dois tipos de próteses de forma mais geral e justa [17, 18-20]. Por exemplo, no estudo *in vivo* de Hosseini M. *et al.*, foram avaliados os implantes com coroas MC e de ZC com base em 3 parâmetros relativos à taxa de sobrevida e à estética, ambos os tipos de próteses obtiveram resultados positivos e similares, porém, no componente biológico, os implantes de titânio com coroas de MC apresentaram uma adaptação marginal superior [17].

Ao contrário, em um estudo *in vitro*, as coroas de ZC demonstraram melhor adaptação marginal e resistência à fratura do que as coroas MC. Para este estudo, foi utilizado um dispositivo *Regensburg* que realizou a TCML e simulou um período de uso clínico de 5 anos, logicamente o uso deste dispositivo faz parte da metodologia *in vitro*, no entanto é um fator a ter em conta dada a diferença dos resultados com o estudo *in vivo* anteriormente exposto [18].

Em geral, altas taxas de sobrevida foram relatadas para ambos os tipos de próteses, com apenas uma pequena diferença nas percentagens. Nas PDFs dento-suportadas foi

observado que, após 3 anos de uso, ambos os tipos de próteses exibiram taxas de sobrevida de 100%, no entanto com o aumento da quantidade de anos de acompanhamento a taxa de sobrevida mantém-se em 100% para as MC, enquanto para as próteses de ZC, diminui [16, 19, 20]. Relativo às coroas, foi relatado que nas dento-suportadas a taxa de sobrevida após 5 anos foi similar em ambos os tipos de materiais [12, 15], no entanto nas coroas implanto-suportadas as MC obtiveram uma taxa de sobrevida superior em um estudo com *follow-up* de 1 ano [14], no entanto, em um estudo com *follow-up* de 5 anos, obtiveram-se resultados opostos, sendo as coroas de Zircônia as que demonstraram uma maior taxa de sobrevida [17].

Em aqueles estudos onde só foram avaliadas as próteses de Zircônia, os autores encontraram altas taxas de sobrevida após períodos de 5 e 10 anos de acompanhamento, pelo que concluíram que as coroas de MZr são uma opção protética para restaurações na região posterior [13] e que as PDFs de três unidades fabricadas a partir de Y-TZP, representam uma alternativa com alta taxa de lascamento [11].

Alguns autores analisaram a taxa de sobrevida utilizando o método Kaplan-Meier, o qual permite estimar a taxa de sobrevida cumulativa num período determinado [11, 12, 16, 19].

## Resistência

Para avaliar a resistência, foram utilizadas diferentes estratégias na metodologia. López-Suárez C. *et al.* realizaram a avaliação da carga de fratura das PDFs após uma ciclagem termomecânica a qual simulou uns 6 meses de uso clínico, onde todos os grupos avaliados (MC, MZr e ZC bicamada) demonstraram suportar as forças clínicas da mastigação [21], e igualmente no estudo de Bomicke W. *et al.*, todos os grupos (MZr, VZr e VCo) apresentaram a capacidade de carga adequada após serem submetidos a um simulador de mastigação [22]. Por outro lado, o estudo de Nicolaisen MH. *et al.*, demonstrou que a fratura por lascamento das PDFs foi uma complicação frequente para ambos tipos de materiais [20].

Relativamente às coroas, a sua resistência á fadiga foi avaliada sob carga compressiva em água o que simulou uma mastigação acelerada, onde ambos os tipos de coroas, MC e de ZC, obtiveram resultados semelhantes [23]. Mastrogianni M. *et al.*,

submeteram a amostra a carregamento estático com compressões no sentido axial e oblíquo, e obtiveram que as coroas MC apresentavam uma maior resistência á fratura sob carga axial, neste estudo *in vitro*, os dentes foram pré-molares tratados endodônticamente [24]. Contrariamente, Monaco C. *et al.*, relataram que as coroas de ZC obtiveram, uma média de carga para a fratura superior do que as coroas MC [18].

### **Adaptação marginal**

López-Suárez C. *et al.*, elaboraram um estudo comparativo entre as PDFs de MZr em *CAD/CAM* e as MC-PDFs, onde obtiveram que os três grupos exibiram discrepâncias marginais similares e dentro da faixa de aceitação clínica [25]. Nos estudos *in vivo*, foi encontrado que o ajuste marginal se apresentou melhor nos implantes unitários e nas PDFs de MC [17, 19]. Enquanto, em um estudo *in vitro* onde a adaptação marginal foi avaliada após TCML, foram as coroas de ZC que apresentavam uma melhor tendência de adaptação marginal [18].

### **Estética**

No estudo de Hosseini M. *et al.*, os resultados estéticos dos implantes unitários totalmente cerâmicos com as MC, após 5 anos de uso, foram avaliados utilizando o *Copenhagen Index Score* e foi observado que os resultados estéticos entre ambos os tipos de restaurações não foram significativamente diferentes [17]. Por outro lado, Nicolaisen M. *et al.*, avaliaram a satisfação estética das MC-PDFs com as ZC-PDFs, utilizando a escala visual analógica (VAS) após 3 anos de uso, e encontraram um alto grau de satisfação tanto nas MC como nas de ZC [26].

## 6. CONCLUSÕES

Após análise dos resultados dos distintos artigos apurados nesta revisão sistemática integrativa, foi possível concluir o seguinte:

- Em termos de sobrevida, as próteses MC e de ZC obtiveram um desempenho clínico semelhante com altas taxas de sobrevida, após vários anos de acompanhamento.
- Relativo ao parâmetro da resistência, as próteses MC e de ZC demonstraram uma boa resistência á fratura e á fadiga. A fratura por lascamento foi uma complicação frequente para os dois tipos de próteses.
- Relativo ao parâmetro da adaptação marginal, as próteses MC apresentaram um melhor ajuste marginal.
- As próteses MC e de ZC apresentaram resultados estéticos similares de alto grau de satisfação para os pacientes.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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)*. Dent Mater [Internet]. 2015;31(6):603–23. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2015.02.011>
2. Sailer I, Strasding M, Valente NA, Zwahlen M, Liu S, Pjetursson BE. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic multiple-unit fixed dental prostheses. Clin Oral Implants Res [Internet]. 2018;29 Suppl 16(S16):184–98. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/clr.13277>
3. Limones A, Molinero-Mourelle P, Azevedo L, Romeo-Rubio M, Correia A, Gómez-Polo M. 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 [Internet]. 2020;151(4):230-238.e7. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.adaj.2019.12.013>
4. Leitão CIMB, Fernandes GV de O, Azevedo LPP, Araújo FM, Donato H, Correia ARM. Clinical performance of monolithic CAD/CAM tooth-supported zirconia restorations: systematic review and meta-analysis. J Prosthodont Res [Internet]. 2022;66(3):374–84. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.2186/jpr.JPR\\_D\\_21\\_00081](http://dx.doi.org/10.2186/jpr.JPR_D_21_00081)
5. Blum IR, Jagger DC, Wilson NHF. Defective dental restorations: to repair or not to repair? Part 2: All-ceramics and porcelain fused to metal systems. Dent Update [Internet]. 2011;38(3):150–2, 154–6, 158. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12968/denu.2011.38.3.150>
6. Alfawaz Y. Zirconia crown as single unit tooth restoration: A literature review. J Contemp Dent Pract [Internet]. 2016;17(5):418–22. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1865>
7. Behr M, Winklhofer C, Schreier M, Zeman F, Kobeck C, Bräuer I, et al. Risk of chipping or facings failure of metal ceramic fixed partial prostheses--a retrospective data record analysis. Clin Oral Investig [Internet]. 2012;16(2):401–5. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-011-0511-5>
8. Worni A, Katsoulis J, Kolgeci L, Worni M, Mericske-Stern R. Monolithic zirconia reconstructions supported by teeth and implants: 1- to 3-year results of a case series.



- Quintessence Int [Internet]. 2017;48(6):459–67. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3290/j.qi.a38138>
9. Cheng C-W, Chien C-H, Chen C-J, Papaspyridakos P. Clinical results and technical complications of posterior implant-supported modified monolithic Zirconia single crowns and short-span fixed dental prostheses: A 2-year pilot study. J Prosthodont [Internet]. 2018;27(2):108–14. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.12682>
  10. Rabel K, Lamott U, Polydorou O, Flügge T, Spies BC. Prosthodontic rehabilitation with fixed monolithic translucent Zirconia restorations: A case history report. Int J Prosthodont [Internet]. 2019;32(6):544–8. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11607/ijp.6194>
  11. Ioannidis A, Bindl A. *Clinical prospective evaluation of zirconia-based three-unit posterior fixed dental prostheses: Up-to ten-year results*. J Dent [Internet]. 2016;47:80–5. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2016.01.014>
  12. Rinke S, Kramer K, Bürgers R, Roediger M. *A practice-based clinical evaluation of the survival and success of metal-ceramic and zirconia molar crowns: 5-year results*. J Oral Rehabil [Internet]. 2016;43(2):136–44. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/joor.12348>
  13. 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 [Internet]. 2021;65(3):284–90. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.2186/jpr.JPR\\_D\\_20\\_00034](http://dx.doi.org/10.2186/jpr.JPR_D_20_00034)
  14. Cheng C-W, Chien C-H, Chen C-J, Papaspyridakos P. Randomized controlled clinical trial to compare posterior implant-supported modified monolithic Zirconia and metal-ceramic single crowns: One-year results: Modified monolithic Zirconia single crowns. J Prosthodont [Internet]. 2019;28(1):15–21. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.12767>
  15. 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 [Internet]. 2017;65:56–63. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2017.07.004>

16. Nejatidanesh F, Abbasi M, Savabi G, Bonakdarchian M, Atash R, Savabi O. Five year clinical outcomes of metal ceramic and zirconia-based implant-supported dental prostheses: A retrospective study. *J Dent* [Internet]. 2020;100(103420):103420. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103420>
17. Hosseini M, Worsaae N, Gotfredsen K. *A 5-year randomized controlled trial comparing zirconia-based versus metal-based implant-supported single-tooth restorations in the premolar region*. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2022;33(8):792–803. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/clr.13960>
18. Monaco C, Rosentritt M, Llukacej A, Baldissara P, Scotti R. Marginal adaptation, gap width, and fracture strength of teeth restored with different all-ceramic vs metal ceramic crown systems: An in vitro study. *Eur J Prosthodont Restor Dent* [Internet]. 2016;24(3):130–7. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1922/EJPRD\\_01550Monaco08](http://dx.doi.org/10.1922/EJPRD_01550Monaco08)
19. 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* [Internet]. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2018.05.015>
20. Nicolaisen MH, Bahrami G, Schropp L, Isidor F. Functional and esthetic comparison of metal-ceramic and all-ceramic posterior three-unit fixed dental prostheses. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2016;29(5):473–81. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11607/ijp.4646>
21. López-Suárez C, Castillo-Oyagüe R, Rodríguez-Alonso V, Lynch CD, Suárez-García M-J. Fracture load of metal-ceramic, monolithic, and bi-layered zirconia-based posterior fixed dental prostheses after thermo-mechanical cycling. *J Dent* [Internet]. 2018;73:97–104. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2018.04.012>
22. Bömicke W, Waldecker M, Krisam J, Rammelsberg P, Rues S. In vitro comparison of the load-bearing capacity of ceramic and metal-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses in the posterior region. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2018;119(1):89–96. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.03.006>
23. Nicolaisen MH, Bahrami G, Finlay S, Isidor F. Comparison of fatigue resistance and failure modes between metal-ceramic and all-ceramic crowns by cyclic loading in

- water. J Dent [Internet]. 2014;42(12):1613–20. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2014.08.013>
24. Mastrogianni A, Lioliou E-A, Tortopidis D, Gogos C, Kontonasaki E, Koidis P. Fracture strength of endodontically treated premolars restored with different post systems and metal-ceramic or monolithic zirconia crowns. Dent Mater J [Internet]. 2021;40(3):606–14. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4012/dmj.2020-223>
25. Lopez-Suarez C, Gonzalo E, Pelaez J, Serrano B, Suarez MJ. *Marginal vertical discrepancies of monolithic and veneered Zirconia and metal-ceramic three-unit posterior fixed dental prostheses*. Int J Prosthodont [Internet]. 2016;29(3):256–8. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11607/ijp.4541>
26. Nicolaisen MH, 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 [Internet]. 2016;29(3):259–64. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11607/ijp.4504>