



CESPU
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

TAXA DE SOBREVIVÊNCIA NO USO DE PRÓTESES FIXAS CERÂMICAS E METALOCERÂMICAS

Pedro Jesús Rosa Britos

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

Gandra, **junho de 2023**



CESPU
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Pedro Jesús Rosa Britos

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

**TAXA DE SOBREVIVÊNCIA NO USO DE
PRÓTESES FIXAS CERÂMICAS E
METALOCERÂMICAS**

Trabalho realizado sob a Orientação de
Professora Dra. Catarina Calamote



CESPU
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, Pedro Jesús Rosa Britos, 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

Quero agradecer, em primeiro lugar, à minha família pelo amor incondicional, compreensão e apoio constante ao longo da minha trajetória acadêmica. Seu incentivo e sacrifício têm sido um pilar fundamental em minha vida, e sou sinceramente grato por tê-los ao meu lado e a minha filha Valentina por ser meu motor em tudo.

Agradeço, também, aos meus amigos pelo estímulo, motivação e companheirismo. O seu apoio moral e as conversas enriquecedoras que tivemos têm sido uma fonte de inspiração para enfrentar os desafios acadêmicos, especialmente aos meus colegas Macarena Navarro Bellido e Luis Cano Herbella.

Gostaria de agradecer a todos os participantes da minha pesquisa pelo tempo, disponibilidade e valiosas contribuições. Sem a colaboração deles, este estudo não teria sido possível.

Gostaria de agradecer aos meus professores e mentores pela inspiração, conhecimento e orientação ao longo da minha formação acadêmica. Seus ensinamentos deixaram uma marca duradoura em mim e me ajudaram a crescer como pesquisador.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha orientadora acadêmica, Prof. Dra. Catarina Calamote pela sua orientação, apoio e paciência ao longo de todo o processo de pesquisa. Seus conhecimentos, dedicação e orientação foram fundamentais para o sucesso desta Dissertação.

E por último quero agradecer a todos os autores e especialistas cujas pesquisas e trabalhos foram citados nesta tese. Seu trabalho tem sido uma fonte inestimável de conhecimento e tem contribuído significativamente para minha compreensão do tema.

RESUMO

INTRODUÇÃO: A perda de peças dentárias é um problema comum. Para substituir os espaços edêntulos podemos usar próteses fixas ou removíveis. A metalo-cerâmica foi considerada o padrão ouro, e a introdução da tecnologia CAD/CAM permitiu o uso de materiais mais baratos, como a Zircónia. Embora a metalo-cerâmica seja amplamente estudada, a Zircónia vem ganhando popularidade. Escolher o material restaurador certo é desafiador e deve-se levar em consideração as necessidades de cada caso clínico.

OBJETIVO: Avaliar e comparar, em termos de taxa de sobrevivência, as próteses fixas cerâmicas e metalo-cerâmicas.

MATERIAIS E MÉTODOS: Foi realizada uma pesquisa no motor de pesquisa PubMed com as seguintes palavras-chaves conjugadas com os marcadores booleanos: *“próteses cerâmicas”, “sobrevivência”, “coroas metalo-cerâmica”, “complicações”, “falha”*.

RESULTADOS/DISCUSSÃO: A taxa de sobrevivência depende de vários fatores como, o tipo do material usado (nível de resistência, estética e o risco de falha), complicações técnicas, prática e conhecimento do material e uso por parte do profissional, a vida útil do material e fatores intrínsecos e extrínsecos associados ao paciente (higiênicos, biológicos e etiológicos).

CONCLUSÃO: A Zircónia, por sua resistência e propriedades estéticas, é considerada um material com maior taxa de sobrevivência que a metalo-cerâmica, além de possuir excelente biocompatibilidade e alta capacidade de flexão ao longo dos anos. Portanto, é o material de primeira escolha.

PALAVRAS CHAVES: *“próteses cerâmicas”, “sobrevivência”, “coroas metalo-cerâmica”, “complicações”, “falha”*.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The loss of teeth is a common problem. It is common to use dental prostheses to replace them and they can be fixed or removable. Metal-ceramics were considered the gold standard, but the introduction of CAD/CAM technology allowed the use of cheaper materials such as zirconia. While metal-ceramic is widely studied, zirconia is gaining in popularity. Choosing the right restorative material is challenging and must consider the needs of the patient, consultation of every case with a qualified dentist is essential.

OBJECTIVES: Evaluate and compare ceramic and metal-ceramic prostheses in terms of survival.

MATERIALS AND METHODS: A search was performed on <<PubMed>> with the following keywords:

“ceramic prostheses”, “survival”, “metal-ceramic crowns”, “complications”, “failure”.

RESULTS/DISCUSSION: The survival rate depends on several factors such as the type of material used (level of resistance, aesthetics and risk of failure), technical complications, practice and knowledge of the material and use by the professional, the useful life of the material and intrinsic and extrinsic factors. associated with the patient (hygienic, biological, and etiological).

CONCLUSION: Zirconia, due to its strength and aesthetic properties, is considered a material with a higher survival rate than metal-ceramics, in addition to having excellent biocompatibility and high flexural capacity over the years. Therefore, it is the first alternative for both the professional and the patient.

KEY-WORDS: “ceramic prostheses”, “survival”, “metal-ceramic crowns”, “complications”, “failure”.

ÍNDICE

1.Introdução.....	1
2.Objetivos.....	3
3.Materiais e métodos.....	4
3.1 Tipo de estudo.....	4
3.2 Pergunta PICO.....	4
3.3 Critério de pergunta PICO	4
3.4 Protocolo desenvolvido e Mesh Terms.....	4
3.5 Estratégia de pesquisa.....	6
3.6 Critérios de inclusão.....	6
3.7 Critérios de exclusão.....	6
3.8 Fluxograma.....	6
3.9 Avaliação qualitativa.....	8
3.10 Critérios das variáveis da amostra- extração de dados da amostra.....	8
4.Resultados.....	9
5.Discussão.....	15
5.1 Taxa de sobrevivência.....	15
5.2 Complicações técnicas e biológicas.....	18
5.3 Sucesso.....	20
6.Conclusão.....	22
7.Bibliografia.....	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma Prisma 2020. Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa usada neste estudo.....	10
Figura 2: gráfica circular com tipos do estudo.....	11

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Estratégias PICOS..... 6

Tabela 2: Dados relevantes recolhidos dos estudos selecionados..... 7

LISTA DE ABREVIATURAS

CAD/CAM- Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing

FPDs – Fixed Dental Protheses

DL – Lithium Disilicate

ZC- Zirconia

ZCM- monolithic Zirconia

ZCC- Zirconia-Ceramic

MC- Metal-Ceramic

1. INTRODUÇÃO

A perda de dentes é um problema muito comum, e conseqüentemente, o uso de próteses dentárias é também uma prática comum. Os dentes perdidos podem ser substituídos por próteses implanto-suportadas fixas ou removíveis. A decisão clínica entre estes dois tipos diferentes de restaurações baseia-se em fatores anatômicos e estéticos. As altas taxas de sobrevivência e baixas taxas de complicações das próteses fixas são um pré-requisito importante para o sucesso geral do tratamento, uma vez que falhas na prótese podem resultar na falha de todo o processo de reabilitação do implante⁽¹⁾.

Mudanças nos padrões do tratamento restaurador e a introdução de novos e sofisticados materiais e técnicas restauradoras têm tido grande influência na longevidade e no resultado estético das restaurações dentárias⁽²⁾. Nos últimos anos, observou-se um aumento significativo da variedade de materiais para reconstruções⁽³⁾. A metalo-cerâmica (MC) era considerada o material *Gold standard* para a produção de reconstruções. No entanto, o surgimento da tecnologia *computer aided design and computer aided manufacturing* (CAD/CAM) veio permitir o uso de materiais mais baratos, com o objetivo de aumentar a eficiência dos tratamentos⁽⁴⁾. Como consequência, a aplicação de cerâmica pura, e especificamente da Zircónia (ZC) como material restaurador, aumentou consideravelmente⁽⁵⁾.

As próteses dentárias fixas, totalmente em cerâmicas são consideradas uma alternativa às próteses MC na prática clínica. A principal razão para o uso da cerâmica pura em vez da MC deve-se ao facto de permitir resultados mais estéticos, uma vez que os materiais totalmente cerâmicos imitam, de forma muito natural, as propriedades óticas dos dentes⁽⁶⁾. Um outro fator que influencia a escolha de materiais e que leva a que haja um maior uso da cerâmica pura são os custos de tratamento, principalmente devido ao aumento acentuado dos metais⁽⁷⁾. Embora as próteses totalmente em cerâmicas permitam obter bons resultados a nível estético, como as cerâmicas são materiais frágeis, a sua resistência à tração é baixa, promovendo a formação de fendas e conseqüentemente fraturas⁽⁸⁾. Por este motivo, nos últimos anos, foram desenvolvidos vários materiais cerâmicos dentários, com o

objetivo de aumentar a estabilidade das reconstruções totalmente cerâmicas, mantendo o seu benefício estético ⁽²⁾.

Apesar da grande variedade de materiais disponíveis no mercado, a seleção da melhor solução restauradora ainda coloca alguns desafios para os Médicos Dentistas. Até ao momento, o material restaurador mais estudado e avaliado continua a ser a MC. No entanto, existe uma tendência crescente no uso da ZC na produção de restaurações. O comportamento, a longo prazo dos materiais restauradores mais recentes, tais como a ZC, e o seu impacto na sobrevivência e nas taxas de complicação das reconstruções, ainda é uma questão em aberto. Assim, observamos que enquanto a MC continua sendo o material que atende aos padrões de ouro para restaurações sobre implantes, a ZC pode ser uma adição interessante para determinados tipos de restaurações⁽⁵⁾.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é avaliar e comparar os resultados de diferentes próteses fixas, cerâmicas e MC, em termos de taxas de sobrevivência, levando em consideração fatores como o sucesso e as complicações técnicas ou biológicas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Tipo de estudo

Estudo de Revisão sistemática integrativa

3.2 Pergunta PICO

Como ponto de partida desta revisão sistemática integrativa, foi formulada uma questão, segundo a estratégia PICO “*Population, Intervention, Comparison, Outcomes*”:
Qual a taxa de sobrevivência das restaurações fixas de MC em comparação com as de cerâmica?”

3.3. Critérios de pergunta PICO

Tabela 1: Estratégia PICO

População	Indivíduos que necessitam de próteses dentárias fixas
Intervenção	Coroas cerâmicas e metalo-cerâmicas
Comparação	Comparar coroas cerâmicas e metalo-cerâmicas
Desfecho do procedimento	Taxa de sobrevivência
Desenho do estudo	Estudos prospetivos, retrospectivos, ensaios clínicos, estudos <i>in vitro</i>

3.3. Protocolo desenvolvido e *Mesh terms*

O motor de pesquisa usado foi a Pubmed, usando as seguintes combinações de palavras chave e marcadores booleanos: (((*ceramic protheses*[MeSH Terms]) AND (*metal-ceramic protheses*[MeSH Terms]))) AND (*survival*) AND (*complications*), (((*ceramic crowns*[MeSH Terms]) AND (*metal-ceramic crowns*[MeSH Terms]))) AND (*survival*) AND (*complications*), (((*ceramic*[MeSH Terms]) AND (*metal ceramic*[MeSH

Terms])) AND (survival)) AND (complications), e (((all ceramic[MeSH Terms]) AND (metal-ceramic[MeSH Terms])) AND (survival))) AND (failures).

Para a pesquisa avançada na PubMed foram utilizados os termos booleanos OR e AND, com as seguintes conjugações *MeSH Terms*, conforme demonstrado no quadro a seguir:

Tabela 2: Dados relevantes recolhidos dos estudos seleccionados.

PubMed Advanced	
<i>(((ceramic prostheses [MeSH Terms]) AND (metal-ceramic prostheses [MeSH Terms])) AND (survival)) AND (complications)</i>	309 Artigos
<i>(((ceramic crowns [MeSH Terms]) AND (metal-ceramic crowns [MeSH Terms])) AND (survival)) AND (complications)</i>	62 Artigos
<i>(((ceramic [MeSH Terms]) AND (metal ceramic [MeSH Terms])) AND (survival)) AND (complications)</i>	198 Artigos
<i>(((all ceramic [MeSH Terms]) AND (metal-ceramic [MeSH Terms])) AND (survival))) AND (failures)</i>	255 Artigos

3.4. Estratégia de pesquisa

Relativamente à extração dos artigos, inicialmente foi realizada uma pesquisa avançada utilizando as palavras-chave na base de dados *PubMed* com diferentes combinações. Numa segunda etapa, os estudos potencialmente elegíveis, que cumpriam os critérios de inclusão, foram lidos na íntegra e avaliados quanto à sua elegibilidade, concluindo a avaliação completa dos artigos.

3.5. Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão foram artigos escritos em inglês, publicados nos últimos 10 anos, até janeiro de 2023, de modo a reunir todos os estudos prospetivos e retrospectivos sobre reconstruções totalmente cerâmicas e MC cujo tempo médio de acompanhamento fosse de pelo menos 1 ano.

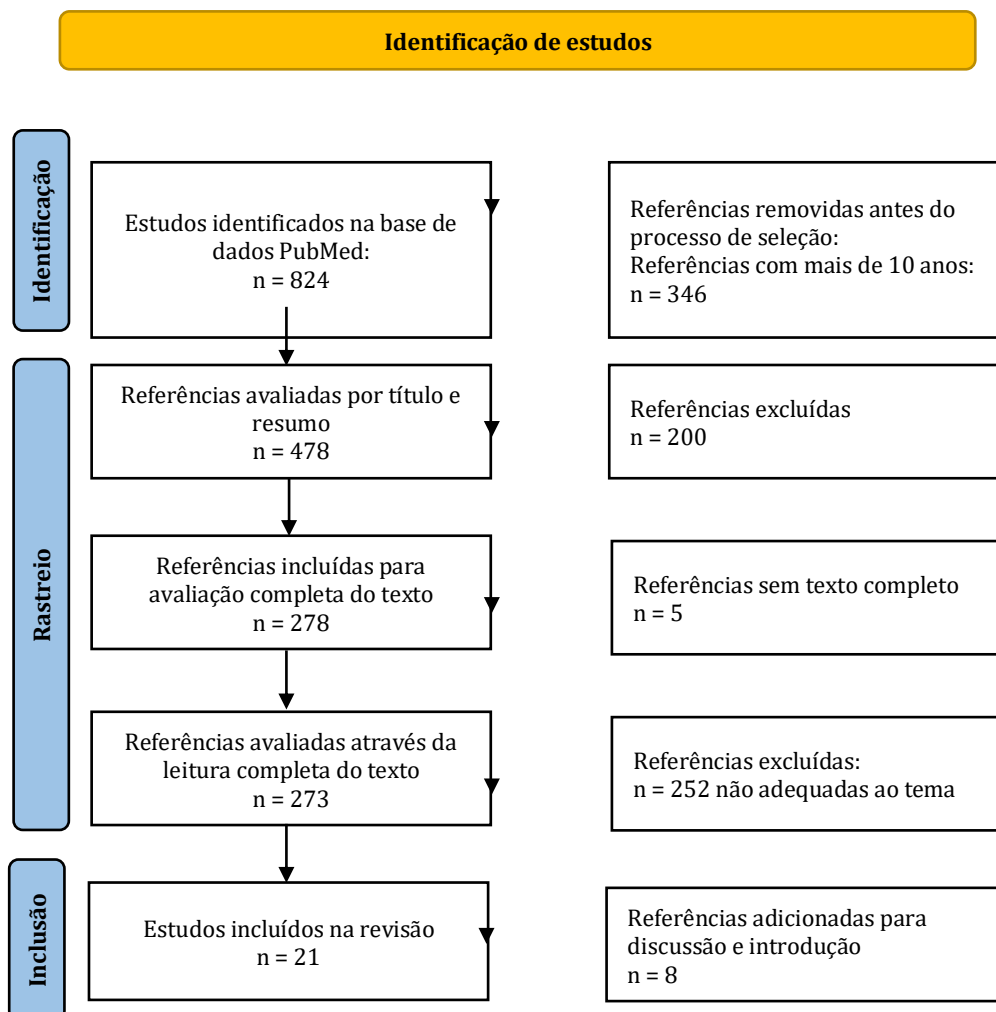
3.6. Critérios de exclusão

São excluídos desta revisão sistemática integrativa os artigos não relacionados com o tema principal, artigos publicados há mais de 10 anos e artigos sem resumo, artigos de revisão e revisões sistemáticas e meta-análise.

3.7. Fluxograma

A pesquisa bibliográfica identificou um total de 824 artigos na base de dados PubMed. Foram excluídos 346 por não cumprirem os critérios de inclusão. Os 478 estudos potencialmente relevantes foram avaliados com base no título e resumo. Destes estudos, 200 foram considerados como irrelevantes e, portanto, excluídos. Foram também excluídos 5 artigos dos quais não foi possível obter o texto completo. No total 273 artigos foram avaliados através da leitura completa do texto, dos quais 252 foram excluídos por não se adequarem ao tema. No final da seleção, 21 artigos foram incluídos na presente revisão sistemática integrativa representados na **Figura 1**.

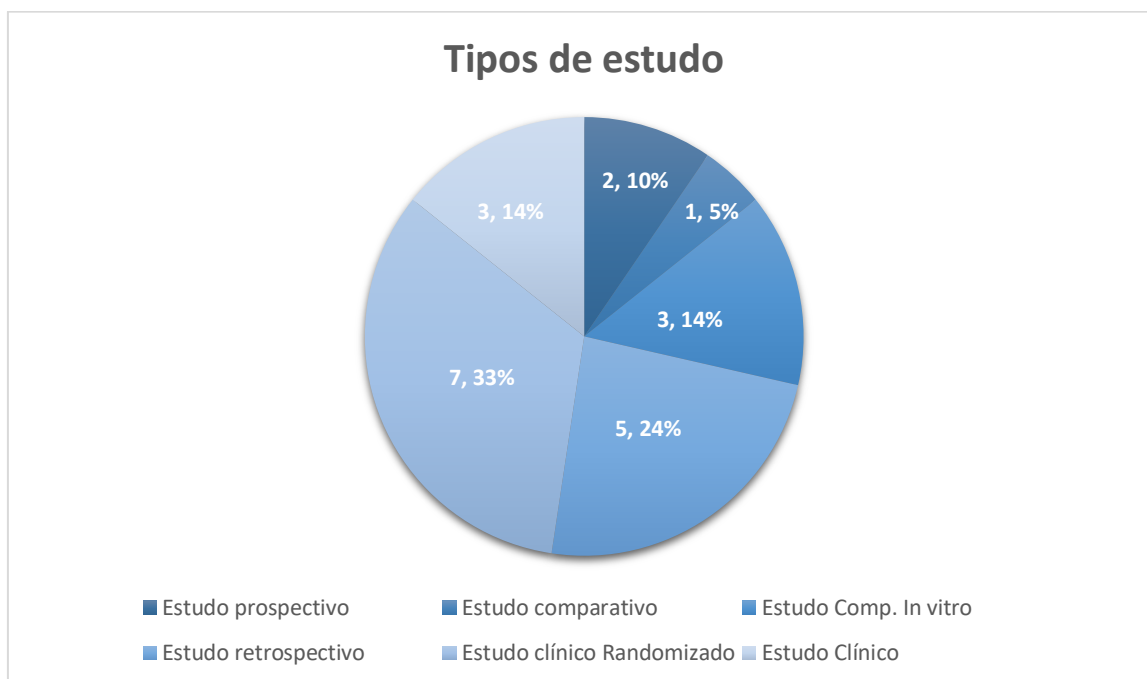
Figura 1: Fluxograma Prisma 2020. Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa usada neste estudo



3.8. Avaliação Qualitativa

Na figura 2 podem verificar a análise qualitativa usada neste estudo.

Figura 2: Avaliação Qualitativa da amostra usada neste estudo



3.9. Critérios das variáveis da amostra- extração de dados da amostra

Os dados recolhidos da amostra foram extraídos e organizados em forma de tabela (Autor e Ano, Objetivo, tipo de Estudo, Amostra, *follow-up*, Resultados/Conclusão). A informação mais relevante de cada estudo foi extraída e organizada numa tabela de forma a proporcionar uma análise mais simplificada, segundo a tabela 2.

4. RESULTADOS

Tabela 2: Tabela de Resultados

Autores e ano	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Follow-up	Resultados/ Conclusões
Hosseini M <i>et al.</i> , 2013 (28)	Avaliar a sobrevivência de restaurações unitárias suportadas por implantes de cerâmica e MC.	Estudo prospetivo	59 pacientes; 64 coroas cerâmicas e 34 coroas MC	3 anos	Taxa de sobrevivência: - Cerâmica: 100% - MC: 100%
Rinke S <i>et al.</i> , 2013 (9)	Avaliar o desempenho clínico em termos de taxa de sobrevivência e sucesso de coroas MC e de ZC.	Estudo comparativo	53 pacientes; 48 coroas MC e 53 coroas de ZC	3 anos	Taxa de sobrevivência: - ZC: 95,2% - MC: 97,6% Taxa de sucesso: - ZC: 86,8% - MC: 90,9%
Nicolaisen MH <i>et al.</i> , 2014 (26)	Comparar a resistência à fadiga e o modo de fratura de coroas MC com coroas totalmente cerâmicas.	Estudo comparativo <i>in vitro</i>	10 coroas cerâmicas e 10 coroas MC	N/A	Os dois tipos de coroas exibem resistência à fadiga semelhante.
Ozer F <i>et al.</i> , 2014 (10)	Avaliar a sobrevivência de coroas de ZC e coroas convencionais de porcelana fundida com metal.	Estudo retrospectivo	1101 coroas de ZC e 1080 de porcelana fundida com metal	7,4 anos	Taxa de sobrevivência: - ZC: 99,2% - Porcelana fundida com metal: 99,3%
Rao S <i>et al.</i> , 2014 (25)	Avaliar a resistência à fratura de coroas molares MC com a de coroas totalmente cerâmicas,	Estudo <i>in vitro</i>	6 coroas cerâmicas e 6 coroas MC	N/A	Resistência à fratura: - Cerâmicas: 4.7365 ± 2.2676 kN - MC: 3.2757 ± 0.4681 kN

Autores e ano	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Follow-up	Resultados/ Conclusões
Saker S <i>et al.</i> , 2014 (11)	Avaliar a sobrevivência de próteses cerâmicas e MC.	Estudo prospetivo	40 pacientes (20 próteses cerâmicas e 20 MC).	60 meses	Taxa de sobrevivência: - MC: 100% - Cerâmicas: 90%
Nicolaisen MH <i>et al.</i> , 2016 (19)	Comparar o resultado clínico próteses dentárias MC e cerâmicas.	Ensaio clínico randomizado	34 pacientes (17 implantes cerâmicos e 17 implantes MC)	3 anos	Taxa de sobrevivência: 100% para cerâmicos e MC. Taxa de sucesso: - MC: 76% - Cerâmicas: 71% Número de complicações técnicas: Fraturas de facetas de cerâmica, mas não da estrutura completa - MC: 3 - Cerâmicas: 5
Rinke S <i>et al.</i> , 2016 (18)	Avaliar a sobrevivência e sucesso de coroas molares MC e de ZC.	Estudo clínico	45 pacientes; 91 restaurações (41 MC e 50 de ZC)	5 anos	Sobrevivência cumulativa estimada: - Coroas cerâmicas: 97,7% - Coroas MC: 97,4% Sucesso cumulativo estimado: - Coroas cerâmicas: 92,6% - Coroas MC: 91,1%

Autores e ano	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Follow-up	Resultados/ Conclusões
Monaco C, <i>et al.</i> , 2017 (23)	Comparar a longevidade e o comportamento clínico de coroas de cerâmica e MC.	Ensaio clínico randomizado	72 pacientes; 90 coroas (45 cerâmicas e 45 MC)	5 anos	Sobrevivência cumulativa estimada: -Coroas de ZC: 97,73 ± 2,19 - Coroas MC: 97,44 ± 2,39 Sucesso cumulativo estimado: - Coroas de ZC: 92,64 ± 4,14 - Coroas MC: 91,11 ± 4,27
Sailer I <i>et al.</i> , 2017 (27)	Avaliar próteses dentárias de ZC e MC em termos de taxas de sobrevivência e complicações técnicas/biológicas.	Ensaio clínico randomizado	58 pacientes (40 implantes de ZC e 36 implantes MC)	5 anos	Número de falhas: (a prótese descimentada) - ZC: 2 - MC: 0
Vafae F <i>et al.</i> , 2017 (24)	Avaliar a resistência à fratura por fadiga próteses de ZC e próteses MC.	Estudo <i>in vitro</i>	14 prótese de ZC e 14 próteses MC	N/A	Resistência à fratura: - ZC: 2108.6±440.1 N - MC: 3499.9±1106.5 N
Sailer I <i>et al.</i> , 2018 (12)	Avaliar a taxa de sobrevivência e complicações técnicas/biológicas de implantes de cerâmica e MC.	Ensaio clínico randomizado	58 pacientes (40 implantes de ZC e 36 implantes MC)	10 anos	Taxa de sobrevivência: - MC: 100% - Cerâmicos: 91,3%
Suarez MJ <i>et al.</i> , 2019 (20)	Comparar a sobrevivência, taxa de sucesso e as complicações biológicas/técnicas de próteses MC e de ZC.	Ensaio clínico randomizado	40 pacientes (20 implantes de ZC e 20 MC)	5 anos	Taxa de sobrevivência 100% para ambos os grupos. Taxa de sucesso: - MC: 100% - Cerâmicas: 80%

Autores e ano	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Follow-up	Resultados/ Conclusões
Agustín-Panadero R <i>et al.</i> , 2020 (13)	Avaliar o comportamento clínico, biológico e mecânico de coroas cerâmicas em comparação com as coroas MC.	Estudo clínico	42 pacientes; 50 implantes (15 MC e 25 cerâmicas)	5 anos	Taxa de sobrevivência: - ZC 98% - MC: 100% Perda óssea média: Fatores biológicos como mucosite e peri-implantite - ZC: 0,5 ± 0,7 mm - MC: 0,2 ± 0,3 mm
Cheng CW <i>et al.</i> , 2019 (14)	Avaliar os resultados de coroas de ZC monolítica modificada e MC.	Ensaio clínico randomizado	40 pacientes; 70 coroas (36 de ZC monolítica e 34 MC)	1 ano	Taxa de sobrevivência: - ZC monolítica: 97,2% - MC: 100% Taxa de complicações técnicas: perda de parafuso, perda de retenção e fratura da cerâmica - Zircónia monolítica: 91,7% - Metal-cerâmica: 79,4%
Nejatidanesh F <i>et al.</i> , 2020 (15)	Comparar os resultados clínicos de próteses fixas implanto suportadas à base de ZC e MC.	Estudo clínico	52 implantes de ZC e 62 MC	5 anos	Taxa de sobrevivência: - ZC 98,1% - MC: 100% Taxa de sucesso: - ZC: 81,6% - MC: 81,0%
Zitzmann NU <i>et al.</i> , 2020 (16)	Avaliar o resultado a longo prazo de próteses dentárias fixas de MC e totalmente cerâmicas.	Estudo retrospectivo	71 pacientes (39 tratados com próteses MC e 32 cerâmicas)	17 anos	Taxa de sobrevivência cumulativa: - MC: 90,6% - Cerâmicas: 79,6%

Autores e ano	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Follow-up	Resultados/ Conclusões
De Angelis P <i>et al.</i> , 2021 (22)	Analisar as diferenças, em termos de complicações mecânicas e biológicas, em próteses dentárias fixas (FPDs) de Zircônia monolítica (ZCM) e MC.	Estudo retrospectivo	25 pacientes; 11 próteses MC e 14 de ZCM	3 anos	<p>Taxa de sobrevivência: - ZCM: 100% - MC: 100%</p> <p>As próteses MC tiveram uma taxa de complicação técnica mais alta do que as de ZCM</p> <p>Taxa de complicações técnicas: perda de retenção, fratura ou lascamento da cerâmica e fratura da estrutura interna.</p>
Hosseini M <i>et al.</i> , 2022 (21)	Comparar os resultados biológicos, técnicos de restaurações totalmente cerâmicas e MC.	Ensaio clínico randomizado	30 pacientes; 63 restaurações (31 de ZC e 32 MC)	5 anos	<p>Taxa de sobrevivência: - ZC: 100% - MC: 97%</p> <p>Perda óssea marginal (média): higiene bucal, profundidade da bolsa periodontal, índice de placa bacteriana e nível de sangramento - ZC: 0,3 - MC: -0,1</p> <p>Taxa de sucesso: - ZC: 77,4% - MC: 93,7%</p>

Autores e ano	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Follow-up	Resultados/ Conclusões
Rathmann F <i>et al.</i> , 2022 (17)	Comparar a sobrevivência, a longo prazo, e o sucesso de restaurações cerâmicas e MC	Estudo retrospectivo	289 pacientes; 82 restaurações de ZC e 121 MC	10 anos	Taxa de sobrevivência aos 5 e 10 anos: - Cerâmica: 92,9% e 53,3 - MC: 94,7% e 77,8 Taxa de sucesso aos 5 e 10 anos: - Cerâmica: 68,9% e 30,2% - MC: 83,7% e 55,3%
Shen X ting <i>et al.</i> , 2022 (29)	Comparar as alterações ósseas marginais peri-implantares de coroas MC e de ZC.	Estudo retrospectivo	224 pacientes; 327 implantes (134 de ZC e 90 MC)	5 anos	Índice de placa: - Zircónia: 0,37 - Metal-cerâmica: 0,46 Perda óssea marginal: profundidade da bolsa periodontal, índice de placa bacteriana e nível de sangramento - ZC: 0,25 mm - MC: 0,31 mm

5. DISCUSSÃO

5.1 Taxa de sobrevivência

De uma forma geral as conclusões dos diferentes autores analisados foram semelhantes. Verificando-se altas taxas de sobrevida, muito perto de 100%, entre os dois materiais analisados. Desta forma para Rinke S. *et al.*, que analisaram a fratura da cerâmica, a adaptação marginal, a perda de cimento e a taxa de sobrevivência para as coroas MC e de ZC, concluíram que após 3 anos de uso, a taxa de sobrevida foi de 100%⁽⁹⁾. No trabalho de Ozer F. *et al.*, a sobrevivência a longo prazo de coroas de ZC e MC, apresentavam uma alta taxa de sobrevivência 93,7% e 91,8%, respetivamente. Além disso as coroas de ZC mostraram uma taxa de sobrevivência ligeiramente maior em comparação com as coroas MC nos molares, e por isso concluíram que tanto as coroas de ZC quanto as coroas metalo-cerâmicas são opções viáveis e duráveis para restaurações posteriores⁽¹⁰⁾.

Da mesma forma, para Saker S. *et al.*, que avaliaram a sobrevivência clínica de próteses dentárias fixas totais em cerâmica e totais em cerâmica com cantiléver, confeccionadas em vários materiais (ZC, MC, ZCM, DL) em que a sobrevida foi avaliada observando a integridade estrutural das próteses fixas e a ausência de fraturas ou fragilidades, chegaram á conclusão que ambas as próteses tiveram uma alta taxa de sobrevivência, mas que a prótese de resina cerâmica mostrou uma tendência de sobrevivência ligeiramente superior em comparação com a prótese total de cerâmica, afirmando que, ambas as próteses são opções viáveis para a restauração dentária em cantiléver anterior e que a escolha do material deve ser baseada na avaliação de cada caso clínico⁽¹¹⁾.

Segundo Sailer I. *et al.*, que avaliaram a sobrevida, o desempenho clínico e os resultados estéticos das próteses fixas ZC e MC, ambas as próteses apresentaram alta taxa de sobrevida e sucesso clínico, sem diferenças significativas entre elas⁽¹²⁾. O mesmo aconteceu no estudo de Agustín-Panadero R. *et al.*, onde examinaram o desempenho de coroas MC e híbridas (cerâmica modificada por resina) suportadas por implantes dentários. Os autores avaliaram a taxa de sobrevivência, a taxa de sucesso e a

ocorrência de complicações biológicas e técnicas para cada tipo de restauração, mostrando que ambas as restaurações tiveram 100% de taxa de sobrevivência e taxa de sucesso, após 5 anos de acompanhamento, e não houve diferenças significativas na ocorrência de complicações, portanto, os autores concluíram que tanto as coroas MC quanto as híbridas são opções adequadas para restaurar dentes perdidos suportados por implantes, com resultados clínicos semelhantes a longo prazo⁽¹³⁾.

Da mesma forma, os autores Cheng CW. *et al.*, compararam o desempenho de coroas MC e de ZCM modificada em implantes posteriores, durante um período de um ano, e avaliaram a taxa de sobrevivência, o sucesso e a estética de cada tipo de coroa, bem como as complicações técnicas e biológicas. Obtiveram uma taxa de sucesso e uma taxa de sobrevivência semelhante para ambas as coroas, bem como uma aparência estética semelhante⁽¹⁴⁾. Também Nejatidanesh F. *et al.*, analisaram as próteses dentárias implanto suportadas com estruturas MC e de ZC e observaram que a taxa de sobrevivência do implante foi de 96,3%, a taxa de sobrevivência da prótese foi de 93,9%, e não obtiveram diferenças significativas entre as próteses MC e as de estrutura de ZC em termos de taxas de sobrevivência ou complicações. Concluíram, deste modo, que ambas as opções são adequadas para próteses dentárias implanto-suportadas com resultados clínicos comparáveis a longo prazo⁽¹⁵⁾.

No trabalho de Zitzmann NU. *et al.*, os autores compararam a taxa de sobrevivência de próteses dentárias fixas MC e de resina cerâmica. A sobrevivência da prótese, a taxa de sucesso, o aparecimento de complicações técnicas e biológicas foram medidas durante um período de acompanhamento de até 10 anos, e concluíram que ambas as próteses tiveram taxas de sobrevivência e sucesso semelhantes ⁽¹⁶⁾.

No estudo de Rathmann F *et al.*, os autores estudaram o desempenho clínico a longo prazo de pontes dentárias parciais fixas de zirconia-ceramic (ZCC) e MC, para avaliar as taxas de sobrevivência, sucesso e insucesso, bem como as taxas de complicações técnicas e biológicas para cada tipo de prótese, perante os resultados mostraram taxas semelhantes de sobrevivência e sucesso a longo prazo para ambos os tipos de próteses⁽¹⁷⁾.

Altas taxas de sobrevivência também foram apresentadas no estudo de Rinke S. *et al.*, onde os autores analisaram coroas de molares de MC e ZC segundo alguns fatores (fratura da cerâmica, adaptação marginal e perda de cimento). Os resultados

mostraram uma taxa de sobrevivência de 100% para as coroas MC e de ZC, após 3 anos⁽¹⁸⁾. Igualmente aconteceu no estudo de Nicolaisen MH. *et al.*, onde os autores relacionam a sobrevivência de próteses dentárias fixas posteriores MC e totalmente cerâmicas e demonstrou que não houve diferenças significativas na sobrevivência entre os dois grupos de próteses. A taxa de sobrevivência foi de 94,1% para próteses MC e 97,1% para próteses totalmente cerâmicas. A diferença na taxa de sobrevivência não foi estatisticamente significativa, por isso, os autores concluíram que ambas as próteses são opções, clinicamente, viáveis para a restauração de dentes posteriores e que a escolha do material deve ser baseada em considerações clínicas específicas de cada caso⁽¹⁹⁾.

Segundo Suarez MJ. *et al.*, que compararam o desempenho de próteses dentárias fixas posteriores de ZC e MC, as taxas de sucesso, as taxas de sobrevivência e a ocorrência de complicações técnicas e biológicas para cada tipo de restauração, obtendo resultados semelhantes pois não mostraram diferenças significativas entre as restaurações de ZC e MC ⁽²⁰⁾. Resultados semelhantes foram apresentados no trabalho de Hosseini M *et al.*, onde compararam o desempenho clínico de restaurações unitárias implanto-suportadas de ZC e metal na região de pré-molares. Os autores avaliaram a taxa de sucesso, a taxa de sobrevivência, a estabilidade marginal, a alteração do nível ósseo e a ocorrência de complicações biológicas e técnicas para cada tipo de restauração. Os resultados mostraram uma taxa de sucesso e uma taxa de sobrevivência semelhante para ambos os tipos de restaurações ⁽²¹⁾.

A taxa de sobrevivência continua alta com a tecnologia de CAD/CAM, segundo o estudo de De Angelis P. *et al.*, que analisaram as complicações técnicas e biológicas de próteses dentárias fixas pós-implante com revestimento de ZCM e parcial de retenção de parafusos por CAD/CAM, com o propósito de avaliarem as complicações clínicas e radiográficas, bem como a taxa de sobrevivência das próteses, verificaram altas taxas de sobrevivência, de 95,8% para próteses monolíticas de ZC, e 91,7% para próteses parcialmente revestidas de ZC ⁽²²⁾.

Mônaco C. *et al.*, realizaram um estudo clínico randomizado controlado de 5 anos onde compararam coroas individuais à base de ZC e coroas MC com facetas de cerâmica sobre injetados para a restauração de dentes posteriores tratados. Os pacientes foram, aleatoriamente designados, para receber uma das duas opções de coroa. Analisaram a

taxa de sobrevivência e falhas da coroa, bem como a satisfação do paciente, conforto, estética e funcionalidade. Os resultados mostraram uma taxa de sobrevivência semelhante entre as duas opções de coroa, com algumas diferenças na taxa de falha e complicações associadas ⁽²³⁾.

5.2 Complicações técnicas e biológicas

Um dos fatores que contribuem, em larga escala, para a taxa de sobrevivência das próteses fixas é a existência de complicações. De uma forma geral, nos estudos analisados, ocorreram poucas falhas e poucas complicações técnicas e biológicas. Dos fatores técnicos mais analisados está a resistência. Os vários autores relatam diferenças quanto à resistência à fratura entre os dois materiais em análise. Deste modo no estudo de Rinke S. *et al*, foram observadas fraturas em cerâmica, significativamente mais frequentes, em coroas metalo-cerâmicas, sugerindo que a zircônia pode ser uma alternativa viável para coroas de molares ⁽⁹⁾. No estudo de Rinke S. *et al*, os autores também verificaram que as fraturas de cerâmicas são significativamente mais frequentes e foram observadas em *crown-metal-ceramic* (CMC), e também sugerem que a ZC pode ser uma alternativa viável para coroas de molares ⁽¹⁸⁾.

No mesmo sentido, Vafae F. *et al*, compararam a resistência à fratura por fadiga de próteses parciais fixas implanto-suportadas de ZCC e MC. A pesquisa envolveu a confecção de próteses parciais fixas de ambos os materiais, submetendo-as a testes de carga cíclica até à falha. Deste modo, identificaram que as próteses parciais fixas de ZCC apresentaram resistência à fratura por fadiga, significativamente maior, em comparação com as próteses de MC, concluindo que a cerâmica de ZC é uma alternativa viável à MC na fabricação de próteses parciais fixas implanto-suportadas⁽²⁴⁾.

Também Rao S. *et al*, analisaram a tenacidade à fratura de coroas cimentadas *full ceramic* e MC. O estudo envolveu a criação de coroas de implantes de ambos os materiais e a avaliação da sua tenacidade à fratura sob diferentes cargas. Neste estudo verificaram que as coroas totalmente cerâmicas apresentaram maior tenacidade à fratura em comparação com as coroas FC. Estes autores sumariaram que as coroas totalmente em cerâmica podem ser uma melhor opção para a restauração com implantes em termos de resistência à fratura⁽²⁵⁾.

Nicolaisen MH. *et al.*, compararam a resistência à fadiga e os modos de falha de coroas MC e totalmente em cerâmica por carga cíclica em água. O estudo envolveu a criação de coroas MC e totalmente coroas em cerâmica para preparo dentário padronizado submetendo-as a carga cíclica em água até que ocorresse a falha. Segundo este estudo ambos os tipos de coroas demonstraram resistência à fadiga, com as coroas totalmente em cerâmica apresentando resultados ligeiramente melhores. No entanto, os modos de falha diferiram, sendo as coroas MC a apresentarem mais lascas, e as coroas totalmente cerâmicas a apresentarem mais delaminação. Em conjunto, os autores concluíram que ambos os tipos de coroas apresentaram resistência à fadiga, mas que o tipo de material utilizado afetou o modo de falha da coroa⁽²⁶⁾.

Alguns autores também analisaram, para além da resistência um conjunto aleatório de complicações técnicas e biológicas como sendo a descimentação, a perda óssea marginal e o aparecimento de cáries, desajustes e outras complicações clínicas e estéticas. Neste sentido está o estudo de Sailer I. *et al.*, em que as próteses apresentaram diferenças significativas entre os 2 grupos estudados. As próteses de ZC apresentaram maior incidência de fraturas em cerâmica, e as próteses MC apresentaram maior incidência de perda de cimentação e cáries secundárias ⁽²⁷⁾. Assim como no estudo de Cheng CW. *et al.*, também foi apresentada uma taxa ligeiramente maior de complicações técnicas com coroas monolíticas modificadas de ZC em comparação com coroas MC. Neste estudo concluíram que ambas as coroas são opções viáveis para restaurações de implantes posteriores, embora sejam necessários mais estudos para avaliar a durabilidade a longo prazo das coroas de ZCM-modificada⁽¹⁴⁾. Também foi verificada uma taxa maior de complicações técnicas em pontes de cerâmica de ZC, em comparação com pontes de MC ⁽¹⁷⁾. Ao contrário o estudo de Zitzmann NU. *et al.*, verificou que não houve diferenças significativas na ocorrência de complicações técnicas ou biológicas. Tanto as próteses de MC quanto as de cerâmica podem ser opções adequadas para restaurações dentárias fixas ⁽¹⁶⁾.

Segundo Hossein M. *et al.*, a estabilidade marginal e a alteração do nível ósseo foram significativamente melhores com restaurações à base de ZC. Os autores concluíram que as restaurações à base de ZC são uma opção mais favorável para a restauração de dentes unitários implantados na região de pré-molares⁽²⁸⁾.

Hosseini M *et al.*, também compararam restaurações cerâmicas e MC em pacientes com agenesia dentária que receberam restaurações unitárias implanto suportadas. Os resultados mostraram que ambas as opções de restauração são adequadas para restaurações unitárias implanto suportadas a longo prazo. Além disso, a taxa de sobrevivência do implante foi alta em ambos os grupos e não houve diferenças significativas entre os dois tipos de restauração em termos de perda óssea marginal ou complicações clínicas. Portanto, a escolha entre as duas opções restauradoras deve ser baseada em fatores individuais, como a preferência do paciente e considerações estéticas e funcionais específicas de cada caso clínico⁽²⁸⁾.

Complicações técnicas e biológicas, como fraturas de porcelana, desajustes e peri-implantite, também foram observadas em ambas as próteses. Com todos os itens acima, os autores concluíram que ambas as opções são viáveis para próteses dentárias fixas sobre implantes posteriores, mas que as potenciais complicações técnicas e biológicas associadas a cada opção devem ser levadas em consideração⁽²²⁾.

Shen X ting *et al.*, compararam as alterações ósseas marginais peri-implantares com coroas ZCM e implantes com suporte de MC. A perda óssea peri-implantar, a estabilidade do implante e a presença de complicações biológicas foram avaliadas e os resultados mostraram significativamente menos perda óssea peri-implantar em coroas ZCM em comparação com coroas MC. Além disso, não houve diferenças significativas na estabilidade do implante ou na presença de complicações biológicas entre os dois tipos de coroas. De modo que, os autores concluíram que as coroas ZCM podem oferecer melhor preservação óssea peri-implantar a longo prazo em comparação com as coroas MC⁽²⁹⁾.

5.3 Sucesso

No geral, os autores defendem que o sucesso está interligado e dependente da avaliação da sobrevida e das complicações de cada caso clínico. Para Rinke S. *et al.*, ambas as opções de coroa são viáveis a longo prazo sendo o sucesso de uma coroa em zirconia foi de 86,8% e uma metalocerâmica de 90,9%⁽⁹⁾. Para Rinke S. *et al.*, num outro estudo a taxa de sucesso cumulativa andou muito próxima entre a Zirconia e a metalocerâmica, sendo 92,6% e 91,1% respectivamente⁽¹⁸⁾. A análise do sucesso cumulativo também foi realizada no estudo de Monaco C. *et al.*, sendo 92,4% para a Zirconia e

91,1% para a metalo-cerâmica⁽²³⁾. No mesmo sentido para Sailer I. *et al.*, ambas as opções protéticas são clinicamente viáveis a longo prazo ⁽¹²⁾. Para Suarez MJ. *et al.*, a taxa de sucesso para uma zirconia foi de 80% e para uma metalo-cerâmica de 100%, embora os resultados clínicos sejam semelhantes a longo prazo⁽²⁰⁾.

Para Nejatidanesh F. *et al* a taxa de sucesso entre Zirconia e metalo-cerâmica é muito semelhante estando á volta de 81,6% e 81,0% respetivamente ⁽¹⁵⁾. Num estudo de Hosseini M. *et al*, a taxa de sucesso para zirconia e metalo-cerâmica apresentou-se com diferenças algo significativas de 77,4% e 93,7% respetivamente, ao contrário das suas taxas de sobrevivência que foram semelhantes (100% para zircónia e 97% para a MC)⁽²¹⁾.

Num outro estudo Sailer I *et al.*, compararam próteses dentárias fixas com ZC e MC, avaliando o sucesso clínico e a taxa de sobrevivência. A cinco anos, não apresentaram diferenças significativas em termos de taxa de sobrevivência e sucesso clínico entre os dois grupos. Para estes autores, tanto a ZC quanto as estruturas metalo-cerâmicas podem ser opções de tratamento bem-sucedidas a longo prazo, para próteses dentárias fixas⁽²⁷⁾. A taxa de sucesso a 5 e a 10 anos também foi verificada no estudo de Rathmann F. *et al*, segundo estes autores a 5 anos a zirconia apresentava uma taxa de sucesso de 68,9% e a 10 anos uma taxa de sucesso de 30,2%, enquanto a MC a 5 anos apresentava uma taxa de sucesso de 83,7% e a 10 anos de 55,3% ⁽¹⁷⁾.

Os pacientes relataram níveis semelhantes de satisfação, conforto e funcionalidade com ambas as opções de coroa, mas a estética foi, significativamente, melhor para as coroas de ZC. Os autores Monaco C, *et al.*, concluíram que ambas as opções de coroa são viáveis para a restauração de dentes posteriores, mas que a seleção deve ser baseada nas necessidades individuais do paciente e nas preferências estéticas⁽²³⁾. Neste sentido para alguns dos autores analisados a escolha e seleção do tipo de material para as coroas de prótese fixa, em termos de sucesso, deve ser baseada em fatores como sendo a preferência do paciente e as considerações estéticas de cada caso ^(9,23,26), levando em consideração as vantagens e desvantagens de cada opção clínica⁽¹²⁾.

6. CONCLUSÕES

Após análise, podemos concluir que a ZC é uma cerâmica livre de metal que tem sido cada vez mais utilizada como alternativa às coroas MC devido às suas propriedades estéticas e de resistência. Além disso, a ZC é uma cerâmica translúcida, o que permite uma melhor adaptação ao dente natural, e sua resistência à flexão é maior do que a de outras cerâmicas, caracterizando-a como um material com alta resistência à fratura, com uma excelente biocompatibilidade o que a torna uma opção segura para pacientes com alergias a metais, e uma alta taxa de sobrevivência ao longo dos anos. Em geral, os artigos que estudaram a taxa de sobrevivência concluem que atingem entre 90-100%. Os resultados dos estudos têm mostrado que a ZC pode ser uma alternativa confiável e esteticamente atraente às próteses MC, em muitas situações clínicas, e que a resistência da união entre a ZC e a cerâmica pode ser melhorada pela utilização de um sistema adesivo adequado, resultando em uma restauração com alta taxa de sucesso. No entanto, a escolha entre coroas MC e próteses de ZC dependerá da situação clínica individual do paciente, incluindo a localização do dente, as necessidades estéticas e funcionais e a preferência do paciente.

Cabe ressaltar que é importante que os profissionais da Medicina Dentária avaliem, cuidadosamente, todas as opções disponíveis e discutam as complicações técnicas e biológicas de cada uma com seus pacientes, antes de tomar uma decisão, já que o sucesso de uma restauração cerâmica depende não apenas da qualidade do material utilizado, mas também da habilidade e conhecimento do profissional que realiza o procedimento. É necessário um cuidado especial na seleção e preparação do dente, bem como na escolha do material e na confecção da restauração, para garantir a durabilidade, a precisão e a estética da restauração.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Gaviria L, Salcido JP, Guda T, Ong JL. Current trends in dental implants. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2014 [cited 2023 May 25];40(2):50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24868501/>
2. da Silva LH, de Lima E, Miranda RB de P, Favero SS, Lohbauer U, Cesar PF. Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. *Braz Oral Res* [Internet]. 2017 Aug 1 [cited 2023 May 25];31(suppl 1):133–46. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28902238/>
3. Fehmer V, Mühlemann S, Hämmerle CHF, Sailer I. Criteria for the selection of restoration materials. *Quintessence Int* [Internet]. 2014 [cited 2023 May 25];45(9). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25126642/>
4. Joda T, Zarone F, Ferrari M. The complete digital workflow in fixed prosthodontics: a systematic review. *BMC Oral Health* [Internet]. 2017 Sep 19 [cited 2023 May 25];17(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28927393/>
5. Pjetursson BE, Valente NA, Strasding M, Zwahlen M, Liu S, Sailer I. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic single crowns. *Clin Oral Implants Res*. 2018 Oct 1;29:199–214.
6. Edelhoff D, Brix O. All-ceramic restorations in different indications: a case series. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2011 Apr 1 [cited 2023 May 25];142 Suppl 2:14S-19S. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21454836/>
7. Walton T. Making sense of complication reporting associated with fixed dental prostheses. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2014 Mar [cited 2023 May 25];27(2):114–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24596906/>
8. Della Bona A, Kelly JR. The clinical success of all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2008 Sep [cited 2023 May 25];139(9 SUPPL.). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18768903/>
9. Rinke S, Schäfer S, Lange K, Gersdorff N, Roediger M. Practice-based clinical evaluation of metal-ceramic and zirconia molar crowns: 3-year results. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2013 Mar [cited 2023 Apr 28];40(3):228–37. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23211063/>
10. Ozer F, Mante FK, Chiche G, Saleh N, Takeichi T, Blatz MB. A retrospective survey on long-term survival of posterior zirconia and porcelain-fused-to-metal crowns in private practice. *Quintessence Int* [Internet]. 2014 Jan [cited 2023 Apr 28];45(1):31–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24392493/>
11. Saker S, El Fallal A, Abo-Madina M, Ghazy M, Ozcan M. Clinical survival of anterior metal-ceramic and all-ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses over a period of 60 months. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2014 Sep [cited 2023 Apr 28];27(5):422–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25191882/>
12. 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 Sep 1 [cited 2023 Apr 28];76:32–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29807060/>
13. Agustín-Panadero R, Soriano-Valero S, Labaig-Rueda C, Fernández-Estevan L, Solá-Ruiz MF. Implant-supported metal-ceramic and resin-modified ceramic crowns: A 5-

- year prospective clinical study. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2023 Apr 28];124(1):46-52.e2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31703925/>
14. Cheng CW, Chien CH, Chen CJ, Papaspyridakos P. Randomized Controlled Clinical Trial to Compare Posterior Implant-Supported Modified Monolithic Zirconia and Metal-Ceramic Single Crowns: One-Year Results. *J Prosthodont* [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2023 Apr 28];28(1):15–21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29528175/>
 15. 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 Sep 1 [cited 2023 Apr 28];100. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32598899/>
 16. Zitzmann NU, von Büren A, Glenz F, Rohr N, Joda T, Zaugg LK. Clinical outcome of metal- and all-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses. *J Prosthodont Res* [Internet]. 2021 [cited 2023 Apr 28];65(2):243–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33028798/>
 17. Rathmann F, Pohl M, Rammelsberg P, Bömicke W. Up to 10 years clinical performance of zirconia ceramic and metal-ceramic fixed partial dentures: A retrospective study. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2022 [cited 2023 Apr 28]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36464507/>
 18. 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 Feb 1 [cited 2023 Apr 28];43(2):136–44. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26393865/>
 19. Nicolaisen M, 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 Sep [cited 2023 Apr 28];29(5):473–81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27611751/>
 20. 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* [Internet]. 2019 [cited 2023 Apr 28];28(7):750–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30039897/>
 21. 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 [cited 2023 Apr 28];33(8). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35633183/>
 22. De Angelis P, Gasparini G, Camodeca F, De Angelis S, Liguori MG, Rella E, Canata F, D'Addona A, Manicone P. Technical and Biological Complications of Screw-Retained (CAD/CAM) Monolithic and Partial Veneer Zirconia for Fixed Dental Prostheses on Posterior Implants Using a Digital Workflow: A 3-Year Cross-Sectional Retrospective Study. *Biomed Res Int* [Internet]. 2021 [cited 2023 Apr 28];2021. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34307657/>
 23. 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 Oct 1 [cited 2023 Apr 28];65:56–63. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28736293/>

24. Vafae F, Firouz F, Khoshhal M, Hooshyarfard A, Shahbazi A, Roshanaei G, Fatigue Fracture Strength of Implant-Supported Full Contour Zirconia and Metal Ceramic Fixed Partial Dentures. *J Dent (Tehran)* [Internet]. 2017 May [cited 2023 May 26];14(3):165. Available from: [/pmc/articles/PMC5694850/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25489165/)
25. Rao S, Chowdhary R. Comparison of fracture toughness of all-ceramic and metal-ceramic cement retained implant crowns: an in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc* [Internet]. 2014 Dec 6 [cited 2023 Apr 28];14(4):408–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25489165/>
26. 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 Dec 1 [cited 2023 Apr 28];42(12):1613–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25174946/>
27. Sailer I, Balmer M, Hüsler J, Hämmerle C, Känel S, Thoma D. Comparison of Fixed Dental Prostheses with Zirconia and Metal Frameworks: Five-Year Results of a Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2017 Sep [cited 2023 Apr 28];30(5):426–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28750109/>
28. Hosseini M, Worsaae N, Schiødt M, Gotfredsen K. A 3-year prospective study of implant-supported, single-tooth restorations of all-ceramic and metal-ceramic materials in patients with tooth agenesis. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2013 Oct [cited 2023 Apr 28];24(10):1078–87. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22708959/>
29. Shen XT, Li J ying, Luo X, Feng Y, Gai L ting, He F ming. Peri-implant marginal bone changes with implant-supported metal-ceramic or monolithic zirconia single crowns: A retrospective clinical study of 1 to 5 years. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2022 Sep 1 [cited 2023 Apr 28];128(3):368–74. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33618860/>