



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

A zircônia em reabilitação oral.

Fausto Bompieri

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em

Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 03 de Setembro de 2020



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Fausto Bompieri

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

A zircônia em reabilitação oral.

Trabalho realizado sob a Orientação de "Mestre Orquídea Santos"

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.

Gandra, 03 de Setembro 2020

DECLARAÇÃO DO ORIENTADOR

Eu, Orquídea de Lurdes Alves Resende Santos, com a categoria profissional de Assistente Convidado do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado "*A Zircônia em reabilitação oral*", do aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, "Fausto Bompieri", portador do número de aluno 23257, declaro que sou de parecer favorável para que o relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para Admissão a provas conducentes à obtenção do Grau de Mestre

Gandra, 03 de Setembro de 2020

O Orientador

AGRADECIMENTOS:

Agradeço a toda a minha família por me apoiar durante esse período de estudo e trabalho: à minha mãe, de quem herdei a determinação e a tenacidade; ao meu pai, que agora vive em mim, de quem aprendi o esforço, a disponibilidade e a paciência; à minha esposa Susanna, a minha outra metade, o meu coração.

A todos os meus companheiros de viagem universitários, que o destino me atribuiu, com quem compartilhei tensões, medos, tristezas e alegrias, às quais a vida académica inevitavelmente nos sujeitou; os dias de estudo que nos uniram, com as nossas diferenças e as peculiaridades.

À Instituição Universitária que me acolheu, durante este período Académico; a todos os professores que tive o prazer de encontrar e conhecer, que com simplicidade, competência, tentaram transmitir seus conhecimentos, tornando-se um exemplo de como deve ser colocar-se ao serviço dos outros.

Um agradecimento especial ao meu orientador, Orquídea Santos, pelo apoio, competência, disponibilidade e ajuda que me ofereceu ao escrever minha dissertação.

RESUMO

Atualmente, a realização da prótese dentária fixa possui muitas técnicas e materiais disponíveis, cuja combinação adequada leva a satisfazer as mais diferentes necessidades de funcionalidade biológica e estética do projeto de reabilitação.

A presente revisão literária integrativa proposta visa analisar: a prótese fixa em zircônia, tanto na forma monolítica quanto na forma revestida com cerâmica feldspática, bem como as duas diferentes metodologias de processamento.

O conhecimento das características dos materiais, juntamente com a experiência, permitirá ao dentista identificar a melhor solução protética, com base nas condições fisiológicas, adequadamente avaliadas e nas expectativas de cada paciente: partindo do pressuposto de que a funcionalidade, estética e durabilidade são pedras angulares essenciais de qualquer trabalho de reabilitação.

Hoje, a metalocerâmica possui uma informação científica muito importante: o comportamento clínico e técnico é conhecido e possui uma literatura consolidada.

A zircônia, apesar de ser material validado por inúmeros estudos, tanto *in vitro* quanto clínico, e utilizada há muitos anos, não apresenta o mesmo número de artigos, casos e acompanhamento que a metal-cerâmica; no entanto, essas questões não limitam, de fato, o seu uso na prática clínica diária, onde é considerada a reabilitação de pontes de pequena extensão ou coroas unitárias.

É diferente se considerarmos reabilitações protéticas mais complexas em relação à aplicação de pontes de arco maiores ou mais completas, nas quais o reforço metálico, até ao momento, é considerado o padrão de excelência de referência.

PALAVRAS – CHAVE

Zircônia / metalocerâmica / coroa / zircônia monolítica / espessura

ABSTRACT

Nowadays, for the realization of the fixed dental prosthesis there are many techniques and materials available whose adequate combination leads to satisfy the most different needs of biological and aesthetic functionality of the rehabilitation project.

The proposed literary revision aims to analyse: the fixed prosthesis in zirconia, this both in the monolithic form and in the one veneered with feldspathic ceramic, as well as the two different methodologies of processing.

Knowledge of the characteristics of the materials, together with experience, will allow the dentist to identify the best prosthetic solution, based on the physiological conditions, properly assessed, and the expectations of each patient: this starting from the assumption that functionality, aesthetics and durability are essential cornerstones of any rehabilitation work.

Today, metal-ceramic has a very important scientific background: clinical and technical behavior is known and has a consolidated literature.

Zirconia, despite being material validated by numerous studies, both in vitro and clinical, although used for many years now, does not have the same number of cases and follow-up as for metal-ceramic; however, these issues do not limit, in fact, they are used in daily clinical practice, in the rehabilitation of slightly extended bridges or single crowns is considered.

It is different if we consider more complex prosthetic rehabilitations concerning the application of larger or full arch bridges, in which metal reinforcement, to date, is considered the reference gold standard.

KEYWORDS

Zirconia / metal-ceramic / Crowns / Monolithic Zirconia / Thickness



1.INTRODUÇÃO	1
2.OBJETIVOS	2
3.MATERIAIS E MÉTODOS.....	2
4. RESULTADOS.....	3
5. DISCUSSÃO	10
5.1. COMPOSIÇÃO DE ZIRCÔNIA.....	10
5.2. EVOLUÇÃO DA ZIRCÔNIA DENTÁRIA.....	11
5.3. FORMA E DIMENSÃO DOS CONECTORES E EXTENSÃO DAS REABILITAÇÕES	12
5.4. FRAGMENTAÇÃO DE ZIRCÔNIA	13
5.5. COMPARAÇÃO ZIRCÔNIA MONOLITICA E CUBICA	14
5.6. PREPARAÇÃO DE COTOS NATURAIS E COPPING.....	15
5.7. EFEITOS ADVERSOS E PARAFUNÇÕES.....	16
5.8. ADESÃO COM CIMENTO DUAL DE RESINA.....	16
6. CONCLUSÕES.....	17
7.BIBLIOGRAFIA	18

ÍNDICE E ABREVIATURAS E SIGLAS

Mpa – Mega Pascal

mm- Milímetros

nm – Nanometro

% - Percentagem

3Y-PSZ-Zircônia parcialmente estabilizada com 3 moles de itrio

5Y-PSZ- Zircônia a parcialmente estabilizada com 5 moles de itrio

Y-TZP - Zircônia tetragonale policristalina estabilizada com itrio

3Y-TZP- Zircônia tetragonale policristalina estabilizada com 3 moles de itrio

4Y-TZP- Zircônia tetragonale policristalina estabilizada com 4 moles de itrio

5Y-TZP- Zircônia tetragonale policristalina estabilizada com 5 moles de itrio

1. INTRODUÇÃO

A falta ou substituição de dentes num indivíduo levou ao desenvolvimento de novos métodos e materiais, a fim de restaurar a função mastigatória e estética, essas técnicas devem ter em consideração as expectativas do paciente que escolhe cada vez mais reabilitações fixas. (1)

Durante décadas, o uso da combinação metalocerâmica garantiu e garante essas expectativas, tanto do ponto de vista clínico quanto social. (2,3)

Hoje, os operadores do setor estão cientes de que as restaurações metálicas podem levar a reações alérgicas adversas, e essas circunstâncias, de fato, conduziram ao aumento de soluções protéticas fixas que não incluem o uso de metal. (1)

Além disso, nas últimas décadas, a crescente atenção virada para a componente estética conduziu a uma técnica protética com o objetivo ambicioso de reproduzir o dente o mais fielmente possível, tentando copiar o "natural". (4) Daí a necessidade de pesquisa de novos materiais, capazes de reproduzir a realidade estética dos dentes, o que aumentou o desenvolvimento dos chamados compostos "isentos de metais", muito pelos avanços dos métodos de trabalho computadorizados em CAD/CAM. (5)

Nesse sentido, os fabricantes desses materiais, estimulados pelos diferentes pedidos e pelo aumento dos mesmos, trabalharam para inovar e desenvolver o mercado protético destinado à zircônia. Assim, ao longo das últimas décadas, foram estudadas novas combinações químicas desses compostos, com o objetivo de melhorar o desempenho mecânico e físico do material, bem como a estética. Desta forma, a possibilidade de aplicação foi ampliada, permitindo o uso de zircônia em várias situações protéticas, que visam restaurar ou substituir os dentes perdidos. (4)

Contudo, existem limitações que essas combinações de materiais inovadores à base de zircônia podem ter quando comparado com a metalocerâmica já testada, se não forem usadas e processadas corretamente, de acordo com as indicações de uso sugeridas pelos fabricantes e pelas características fisiológicas identificadas através da sensibilidade e competência (suportada pela experiência) do profissional em cada paciente.

Por esse motivo, uma fase diagnóstica idónea e um plano de tratamento adequado, bem como um bom conhecimento dos pontos fortes e pontos fracos dos vários tipos de zircônia

disponíveis no mercado, são indispensáveis para alcançar os resultados desejados, tanto do ponto de vista médico/técnico, quanto das expectativas criadas pelo paciente.

2.OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho são analisar os fatores que favorecem o recurso à zircônia, bem como as limitações que podem afetar a durabilidade e a sobrevivência desta, as suas vantagens, assim como os seus métodos de processamento.

A hipótese é: Será a zircônia, atualmente, considerada o ponto de referência para prótese fixa.

3.MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica no pub-med (através da biblioteca nacional de medicina) usando as seguintes combinações de termos de pesquisa: zircônia/ metalocerâmica/ coroas/ zircônia monolítica/ espessura.

Os critérios de inclusão na pesquisa de artigos, diziam respeito artigos escritos em inglês, e em português publicados de 2010 a 2019. Foram assim, consideradas revisões sistemáticas, estudos in vitro e estudos clínicos.

Foram excluídos, artigos com data anterior a 2010, com idioma diferente do inglês e português.

A totalidade de artigos foi compilada para cada combinação de termos-chave e as cópias foram removidas.

Também foi realizada uma avaliação preliminar dos resumos, com o objetivo de verificar a satisfação dos artigos para a finalidade deste estudo.

Os artigos selecionados foram lidos e avaliados individualmente, com base nos objetivos deste estudo.

Foram recuperados para esta revisão os seguintes elementos: nomes dos autores, ano de publicação, objetivos, elementos que podem promover ou invalidar a durabilidade e a aplicação das estruturas de zircônia em relação à metalocerâmica.

4. RESULTADOS

A pesquisa em literatura especializada identificou 156 artigos na PubMed. Depois da leitura dos títulos e do resumo dos artigos, foi feita uma avaliação tendo em conta os critérios de inclusão e exclusão. Feita esta análise, foram selecionados 29 artigos, que por sua vez foram lidos na íntegra e escolhidos 23, mais precisamente: 6 revisões sistemáticas, 12 estudos *in vitro*, 5 estudos clínicos.

- 8.7% estes estudos, falam sobre a composição da Zircônia, suas variáveis, compararam as taxas de sobrevivência e as complicações das próteses fixas em metalocerâmica, Zircônia folheada e Zircônia monolítica em implantes: concluiu-se que a zircônica folheada encontrou muitos problemas em comparação com a metalocerâmica que, até hoje, é ainda considerada como padrão. (2,3)

Mantendo alguma atenção à Zircônia monolítica que poderia ser uma alternativa interessante a metalocerâmica. (2,6)

- 21.7% dos estudos referem-se à forma e tamanho dos conectores em pontes anteriores e posteriores: diferenciando-os, comparei o comprimento das pontes e a espessura dos conectores no sentido gengivo oclusal (vertical) e vestibulo-lingual ou vestibulo-palatal (horizontal). (1,7,8,9,10)
- 4.35% comparam a diferença no índice de fratura entre Zircônia monolítica e Zircônia folheada em pontes de três elementos, estabelecendo-se que não existe diferença estatisticamente significativa do ponto de vista dos índices de carga de fratura, mas houve maior facilidade de lascas em pontes de zircônica folheada. (9)
- 4.35%, um estudo clínico, refere-se à reabilitação de um paciente bruxomano, com recurso a facetas anteriores em Dissilicato de Lítio e em posterior a reabilitação com coroas de Zircônia monolítica de modo a obter uma estabilização em 4 pontos,

tanto na mastigação quanto na dimensão vertical do paciente, onde foi realizado um "follow up" durante 4 anos, determinando que esta reabilitação mista obtem resultados satisfatórios. (12)

Já em estudos *in vitro*:

- 4.35% pretende determinar o uso de zircônica folheada em cerâmica feldspática, relativamente a quanto os tempos de resfriamento e o cozimento repetido no forno, podem influenciar negativamente os índices de resistência à fratura dessas estruturas. (13)
- 17.4% compararam as taxas de sobrevivência e resistência à fratura de coroas em Zircônia tetragonal monolítica (grupo 1), Zircônia monolítica cubica (grupo 2) e metalocerâmica (grupo 3). A partir desses estudos emerge que não há evidencias estatisticamente significativas entre a Zircônia tetragonal monolítica e a metalocerâmica, enquanto a Zircônia monolítica cubica resulta mais sujeito a problemas. (5,14,15,16)
- 17.4% compararam *in vitro* diferentes tipos de Zircônia translúcida (5y-PSZ/ e 3y-PSZ), e verificaram que onde a presença de itrio era maior, foi encontrada uma diminuição no índice de carga durante a fadiga. Verifica-se a mesma situação ao comparar Zircônia translúcida pré-colorida e colorida: antes da sinterização, evidenciou-se uma diminuição na carga de fratura. (4,6,17,18)
- 8.7% compararam dois sistemas de preparação dos pilares com margem de acabamento em fio de faca e chanfro, não havendo diferenças estatisticamente significativas que pudessem demonstrar a diminuição do índice de fratura de Zircônia, dependendo do tipo de preparação utilizada. No entanto houve uma correlação no índice de sangramento "BOP" no caso de preparação em fio de faca. Por esse motivo, foram dadas indicações para que as margens de fechamento fossem feitas a 3 mm da crista óssea. (19,20)
- 4.35% o estudo destaca, que a utilização da Zircônia possa ser útil em pacientes com alergia a metais: de fato neste estudo clínico, os pacientes submetidos a uma reabilitação protética fixa com Zircônia não apresentaram problemas de alergia. (21)
- 8.7% destes artigos referem-se a adesão de cimentos resinosos à Zircônia. Sendo que na Zircônia livre de sílica, a ligação com os cimentos resinosos dual, normalmente utilizados com vidro cerâmica, não apresenta bons resultados em

termos de duração ao longo do tempo, condição esta que pode levar ao insucesso da reabilitação protética. (22,23)

- Os resultados obtidos nos últimos testes *in vitro*, compararam várias metodologias de condicionamento da superfície de Zircônia antes da colocação definitiva. A partir dessas comparações, verificou-se que uma preparação mecânica da superfície com uma broca de diamante de tamanho médio, arrefecido a água ou tratamento de superfície com jato de ar e pérolas de vidro com um diâmetro de 50 nm, seguido da aplicação de um primer, melhoram significativamente a força de ligação entre a Zircônia e o cimento usado e o dente /implante. (22,23)

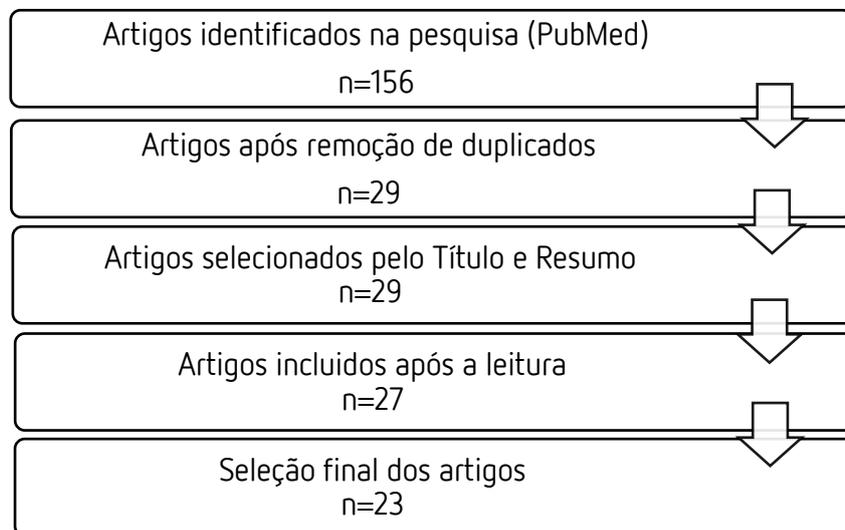


Figura 1. Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa utilizada neste estudo.



Autor (Ano)	Argumento	Fatores Que Influenciam Índices De Fratura	Que Influência Tem A Preparação Dos Tocos	Alergias Zircônia Vs Metal	Bruxismo Vs Zircônia	Adesão Vs Durabilidade	=
Zarone F. 2019 1	Estudos. Sobre Prestações E Durabilidade E Fratura Zircônia	X					
Sailer I. Et Al 2018 2	Taxa Durabilidade E Complicações Da Prótese Fixa Multi-Unit Zircônia-Cerâmica E Metal-Cerâmica	X					
Anusavice K. Et Al 2012 3	Standardizar Sucesso E Sobrevivência Em Estudos Clínicos De Prótese Fixa Em Cerâmica E Metal-Cerâmica	X					
Mahmoud Dj. Et Al 2018 4	Carga De Fratura De Próteses Fixas Em Três Unidades Coloridas Em Zircônia Translúcida Coloridas E Não Coloridas	X					



Bankoglu Guncor M.Et Al 2018 5	Resistência À Fratura De Zirconia Monolítica E Folheada	X					
Burgess Jo. 2018 6	Zirconia A Evolução E Composição Do Material	X					
Heintze Sd.Et Al 2018 7	Prótese Cerâmica Fixa Ensaio De Fadiga	X					
Ogino Y. Et Al 2018 8	Efeito De Design Do Conector Na Resistência À Fratura De Protéses Anteriores Em Zirconia	X					
Rezaei Sm. Et Al 2011 9	Influência Da Largura Do Conector Na Carga De Pontes Posteriores	X					
Chong Kk.Et Al 2014 10	Força De Fratura De Estruturas Em Zirconia Cantilever	X					
Lopez-Suares C.Et Al 2017 11	Comparação Da Fratura De Próteses Posteriores Fixas Em Zirconia Monolítica Vs Revestida	X					



Moreira A. Et Al. 2019 12	Reabilitação Estética De Um Paciente Bruxista				X		
Cd Rodríguez .Et Al. 2019 13	Os Tratamentos Termicos Influenciam O Comportame nto Mecânico Da Zircônia Folheada	X					
Agustin- Panadero Ae Al. 2019 14	Comportame nto Mecânico De Coroas Monolíticas Em Comparação Com Coroas De Metal	X					
Monaco C.Et Al 2017 15	Coroas Únicas Em Zircônia Com Cerâmica E Metal Comparação	X					
Rinke S. Et Al 2013 16	Avaliação Clínica Coroas Zirconia Vs Metal Cerâmica	X					
Alraheam la.Et Al 2019 17	Carga De Fratura De Duas Espessuras De Diferentes Tipos De Zirconia (Itria)	X					
Carabba M. Et Al. 2017 18	Zircônia Translucida No Cenário Cerâmico Para Restauração Monolítica:	X					

	Teste De Resistencia À Flexao E De Translucência						
Cagidiaco Ef. Etal 2019 19	Preparo de pilares em fio de faca vs- chanfro		X				
Skjold A. Et Al 2019 20	Desenho Da Margem De Encerrament o Da Carga De Fratura Das Coroas De Zircônia		X				
Gokçen-Rohlig Et Al 2010 21	Aplicabilidad e Da Zirconia Em Pacientes Alérgicos Ao Metal			X			
Mendes F. Et Al 2019 22	Resistência À Adesão De Cimento Com Zirconia					X	
Dbradovic-Djuricic K. Et Al 2013 / 23	Dilemas Na Colagem De Zircônia					X	
Resultad os	Total Estudos Por Argumento	17	2	1	1	2	23

Figura 2. Dados coletados por nome do Autor, Título e Tópico.

5. DISCUSSÃO

5.1. COMPOSIÇÃO DE ZIRCÔNIA

John O. Burges, num artigo, escreve sobre como a composição química da zircônia de uso em medicina dentária, ser importante para fornecer propriedades físicas e químicas a esse composto policristalino. (6)

O tamanho dos grãos e a sua disposição reticular, tetragonal ou cúbica, determinam características como tenacidade, elasticidade, resistência ao envelhecimento e translucidez. (6)

Para o processamento em CAD-CAM, o pó mineral de zircão é purificado e processado para produzir um pó de zircônia do tamanho e composição de partículas controladas. (6) A este, são adicionados óxidos metálicos: itrio para estabilizar a fase tetragonal da zircônia, alumina para impedir a corrosão da água, óxido de háfnio para reduzir o desenvolvimento de poros e componentes de coloração. (6)

Os pós iniciais contêm aderentes e aditivos que são removidos durante a formação dos discos pré-sinterizados para o processamento de CAD-CAM. Estes são obtidos por meio de uma prensagem isostática exercida sobre um molde flexível que é imerso num líquido: a pressão é aplicada à solução que aplica pressão homogênea ao molde que contém o pó, reduzindo assim a porosidade do composto. (6)

O tipo de prensagem é, um discriminante importante, para avaliar a qualidade do produto acabado. A utilização da pressão uniaxial que limita sua ação nas partes externas, não garantindo a formação de zircões de densidade uniforme; outros utilizam a pressão isostática, e outros ainda, utilizam ambas para obter menos stress na restauração final. O aderente e outros aditivos são removidos através do aquecimento da zircônia formada num estado "verde" ou pré-sinterizado, garantindo deste modo estabilidade suficiente para poder ser trabalhado de forma macia com um sistema CAD-CAM. O disco ou bloco de zircônia parcialmente sinterizado, uma vez trabalhado na forma da restauração dentária final e depois completamente sinterizado, a uma temperatura de cerca de 1500 ° C Celsius (de acordo com as indicações do fabricante), sofrerá uma contração aproximada de 20%,

condição que deve ser tida em consideração durante o processamento, compensando com o aumento do volume do trabalho. (6)

5.2. EVOLUÇÃO DA ZIRCÔNIA DENTÁRIA

O conteúdo do itrio determina na prática a classificação da zircônia atualmente em uso em três grupos:

- Primeiro grande grupo apresentou 3 moles por cento de Y-TZP principalmente tetragonais;
- Um segundo grupo mais translúcido 4 moles por cento de Y-TZP;
- Um terceiro grupo é o mais translúcido de 5 moles por cento de Y-TZP. (6)

A percentagem de itrio define as propriedades mecânicas e físicas de cada categoria.

A zircônia contendo 3 moles por cento de itria e 0,25 em peso de alumina, é a mais forte e estabiliza o composto numa fase tetragonal parcial (de 85% a 90%), com uma resistência à fratura de 3,5 - 4,5 MPa x m^{1/2} e resiste à flexão de 1.200-1.500 Mpa.

Uma limitação deste composto é a sua opacidade, o que limita o seu uso nas pontes posteriores. (6)

Trabalhando o teor de alumina de 0,25% a 0,05%, obteve-se como resultado uma zircônia policristalina estabilizada com três moles por cento de itrio, um pouco mais translúcida (LAVA PLUS e CERCOM). (6)

As versões mais recentes mantiveram 0,05% de alumina, mas aumentaram para 4 e 5% em moles de Y-TZP (zircônia policristalina tetragonale estabilizada com itrio).

Estas zircônias (Bruxzir anterior, Estética da Lava, Cercon XT) possuem uma percentagem de policristalinos cúbicos de 25 a 50%, com uma transmissão de luz aumentada de 43% a 45% produzida pela fase cúbica aumentada, menor porosidade, aumento da dimensão dos grãos cúbicos. Por outro lado, esta nova composição determina uma menor resistência à fratura e flexão, em comparação com o 3Y-TZP: basta pensar que o 4Y-TZP tem uma resistência à fratura de 2,5 a 3,5 MPa x m^{1/2} e uma flexão de 600 a 900 MPa, o 5Y-TPZ tem uma resistência à flexão de 700 a 800 MPa e uma resistência à fratura de 2,2-4 MPa x m^{1/2}. (6)

5.3. FORMA E DIMENSÃO DOS CONECTORES E EXTENSÃO DAS REABILITAÇÕES

A imponente literatura, dedicada ao uso de metalocerâmica no setor odontológico, faz desse tipo de solução protética o ponto de referência. (2,3)

Além disso, como se pode observar nos estudos apresentados, com o advento e uso do dióxido de zircônio, como material cerâmico alternativo ao metalocerâmica, foram abertas novas estratégias de ação, as quais, no entanto, ainda hoje, apresentam alguns problemas de aplicação.

A Zircônia tetragonal estabilizada com ítrio, com capacidade de se transformar de uma fase cristalina para outra (monoclinica-tetragonal-cúbica) e a conseqüente capacidade, devido ao aumento de volume, que ocorre durante a transição de tetragonal para monoclinica, de deter as rachaduras e impedir a sua propagação, levou de fato, ao uso desse tipo de solução também na construção de pontes posteriores. (1,6)

Como evidenciado pelos estudos examinados, deve ser dada grande importância à forma e tamanho dos conectores: numa palavra só, à execução do trabalho protético, cuja realização deve seguir as indicações de uso propostas pelos fornecedores do material, bem como as reais condições fisiológicas dos pacientes tratados, detetadas pelos profissionais, que contribuem para a realização do produto protético. (1,7,8,9,10)

Ogino *et al*, através de comparações *in vitro*, realizadas numa amostra de 60 exemplares de próteses fixas anteriores de três elementos, comparadas entre si com três formas diferentes da seção transversal dos conectores, bem como da área complexiva (9.0-7.0-5.0-3.0 mm²), concluíram que a diminuição na área geral do conector afeta negativamente a carga de fratura. (8)

Esses resultados sugeriram que o formato ideal, nas pontes superiores anteriores em zircônia translúcida, deveria ser o de um triângulo isósceles, com base gengival, altura suficiente na direção da carga e área da seção transversal superior a 5,0 mm², ou seja, no mínimo 2 mm na direção vestibulo-palatino e 3 mm na direção gengivo-oclusal. (8) Por outro lado, nas pontes posteriores o formato ideal do conector deve ser quadrado com uma dimensão de quatro milímetros por quatro milímetros. (7)

Relativamente à comparação da extensão de reabilitações protéticas em metalocerâmico, zircônia-cerâmica e zircônia integral, os estudos e revisões apresentados fazem

comparações com pontes de três unidades, posteriores e anteriores, com um elemento intermédio; ou então usamos termos como arco completo sem especificar o número de elementos intermédios. (4,5,6,9)

Nos casos em que são avaliadas as pontes suspensas em Cantilver, a diferenciação é feita na distância de carga da parte suspensas (7 mm-10 mm). (10)

Em todos eles, no entanto, mais do que na importância da extensão, as avaliações para a carga de fratura e flexão concentram-se no tamanho, na forma dos conectores e na área geral dos conectores. (1,7,8,9,11)

5.4. FRAGMENTAÇÃO DE ZIRCÔNIA

A comparação entre estruturas em zircônia monolítica e zircônia folheada, concentrada nos diferentes valores da carga de fratura, levou à determinação de que, entre as duas soluções, não há dados estatisticamente significativos que beneficiem uma ou outra, destacando-se, no entanto, os principais problemas determinados pela fragmentação de zircônia folheada. (11)

A comparação, então, das taxas de sobrevivência e das complicações decorrentes, entre próteses fixas de zircônia monolítica, zircônia folheada/estratificada e metalocerâmica confirma que na avaliação complexiva, a zircônia folheada apresenta mais problemas, podendo-se assim afirmar-se que a metalocerâmica representa; ainda hoje, uma referência padrão. (2,5) O que é comprovado por Sailer *et al*/realizou uma meta-análise que comparou ensaios clínicos randomizados, estudos de coorte prospectivos e séries de casos retrospectivos que tivessem pelo menos três anos de sobrevivência, realizada com um grupo de 932 trabalhos realizados em metalocerâmica e 175 em zircônia, revelou uma taxa de sobrevivência estimada a cinco anos de 98,7%, para pontes de metalocerâmica e 93%, para zircônia – cerâmica. Também neste estudo concluíram, em relação à fratura e lascamento da cerâmica, uma taxa de sobrevivência a cinco anos, de 11,6% para metalocerâmica e 50% para zircônia cerâmica. (2)

Por outro lado, Moreira *et al*, salientaram a evidência de que a zircônia monolítica poderia ser uma alternativa viável a metalocerâmica, tanto pela resistência à carga de fratura, como pela característica de poder ser utilizado em soluções destinadas a preparações pouco

invasivas e, portanto, muito conservador, o que - aumenta a possibilidade de manutenção dos dentes vitais. (6,12)

Uma revisão sistemática concentrou a atenção em como o sucesso na integridade, no uso de zircônia adicionada à cerâmica feldspática, a longo prazo, possa depender dos tempos de resfriamento, durante o cozimento e de etapas repetidas no forno, necessários para adicionar cerâmica feldspática: ambas as operações podem influenciar negativamente os índices de resistência à fratura da zircônia. (13)

5.5. COMPARAÇÃO ZIRCÔNIA MONOLÍTICA E CUBICA

O defeito dos problemas expressos pela zircônia monolítica, no que diz respeito à questão da translucidez e da resistência, levou a que, ao longo dos anos, se estudassem diferentes composições de material, com a finalidade de obter um equilibrado compromisso entre resistência e estética.

Estudos *in vitro* e estudos clínicos, compararam as taxas de sobrevivência e resistência à fratura de coroas em zircônia monolítica tetragonal (resistência), zircônia monolítica cúbica (translucidez) e metalocerâmica- Estes evidenciaram maiores problemas na zircônia monolítica cúbica, desenvolvendo interesse pelo uso da zircônia monolítica de contorno completo, no que diz respeito à região posterior, uma vez que se verificou uma resistência à fratura semelhante à metalocerâmica, além de exigir uma preparação dentária menos invasiva. (5,14,15,16) De fato, onde normalmente para aplicações de coroas de metalocerâmica ou zircônia folheada são necessários 1,2 mm ou 1,5 mm, com a monolítica basta uma espessura de 0,5 mm, obtendo-se uma poupança de substância biológica superior a pelo menos 50%. (5,6,14,15,16)

Alraheam *et al*, sobre zircônias translucidas, comparou duas concentrações de ítrio. Analisou uma tipologia contendo três moles de ítria (3ypsz) e uma tipologia com cinco moles de ítria (5ypsz). (17) Esta comparação mostrou que o aumento da concentração de ítrio, determina um aumento na fase cúbica da zircônia, com uma consequente diminuição da carga de fratura. (6,17)

Camposilvan confirma que o aumento da percentagem cúbica do composto afeta negativamente a resistência e a tenacidade; por outro lado, ele diz que há um processo de envelhecimento inferior da zircônia, além de uma maior translucidez. (6,14)

A mesma situação foi encontrada por Mahmood *et al*/no estudo de comparação da zircônia translúcida colorida tetragonal, na qual foram analisadas diferentes marcas de zircônia, pintadas de maneiras diferentes: uma por imersão e outra adicionando cor com pincel, em comparação com o grupo controle das amostras não coloridas, verificaram que o procedimento de coloração teve efeito estatisticamente significativo na redução da carga de fratura, quando comparado com as amostras controle não pintadas, e com diferentes variáveis nos casos em que as amostras foram pintadas com uma técnica de pincel em relação à imersão, tendo a primeira técnica resultados altamente dependente do operador. (4)

Noutro estudo *in vitro*, foram comparadas zircônias translúcidas do tipo: Aadvá ST (transluciens padrão), Aadvá EI (intensidade do esmalte) -Aadvá NT (natural translúcido). Constatou-se que a diferença de translucidez, resistência à flexão e tamanho do grão foi estatisticamente significativa, influenciando a translucidez e a resistência à flexão. Este resultado levou a sugerir indicações operacionais destinadas a limitar o uso clínico da zircônia Aadvá NT apenas em pontes constituídas por três elementos. (18)

5.6. PREPARAÇÃO DE COTOS NATURAIS E COPPING

Cagidiaco *et al*, avaliou a possibilidade de influência na carga de fratura, para tal analisou o tipo de linha de terminação cervical de dois sistemas de preparação de cotos: um com margem cervical em fio de faca e outro com margem de chanfro cervical, com canto interno arredondado, prestando especial atenção, ao arredondamento das bordas e à realização anatômica dos cotos em ambas as preparações, não encontrou diferenças significativas nos índices de fraturas entre as duas, contudo, verificou um aumento na incidência de sangramento (BOP), onde o elemento dental foi preparado com uma margem de acabamento em fio de faca, dando indicação de que a margem de fechamento ideal deve ser colocada a três milímetros da crista osso. (19)

Skjold *et al*, realizaram um estudo *in vitro* sobre o efeito do desenho da margem da coroa de zircônia em camadas, no que diz respeito a resistência à carga de fratura, sendo este um dos fatores que podem determinar a longevidade da restauração protética. Eles analisaram vários tipos de desenhos da margem cervical das subestruturas (copping) de coroas feitas com o processo CAD-CAM, mantendo como ponto de referência uma

construção em chanfro em comparação com uma em fio de faca. A partir desta comparação, foi possível estabelecer que as camadas de cerâmica feldspática, realizadas num bordo de retenção do perímetro a chanfro, fraturam com cargas mais elevadas do que as preparadas com fio de faca. (20)

5.7. EFEITOS ADVERSOS E PARAFUNÇÕES

Um estudo clínico realizado numa amostra de catorze pacientes, dos quais 8 mulheres e 6 homens, com alergia a metais, foram tratados com próteses à base de zircônia. Nos acompanhamentos subsequentes, foi possível encontrar uma total ausência de problemas decorrentes de alergias. (21)

No que se refere aos hábitos parafuncionais, um paciente bruxomano foi reabilitado a nível clínico, com uma forte redução na dimensão facial vertical, além de óbvia redução estrutura dentária. Este paciente foi submetido a uma técnica mista (em relação aos materiais), conservadora (em relação à preparação dos elementos dentários envolvidos na solução protética), aplicaram facetas de dissilicato de lítio na região anterior e na posterior uma zircônia monolítica adicionada à cerâmica feldspática (onde a estética assim o exigia), de modo a obter estabilização em pelo menos quatro pontos de mastigação e dimensão vertical. Este tratamento demonstrou ser, no seguimento ao fim de quatro anos, uma boa solução, apesar de limitado à amostra. (12)

Uma revisão sistemática concentrou a atenção em como o sucesso na integridade da zircônia adicionada com cerâmica feldspática, a longo prazo, possa depender dos tempos de resfriamento durante o cozimento e de etapas repetidas no forno, necessários para adicionar cerâmica feldspática, verificando que ambas as operações podem influenciar negativamente os índices de resistência à fratura da zircônia. (13)

5.8. ADESÃO COM CIMENTO DUAL DE RESINA

Outro elemento a considerar no uso da zircônia e com a finalidade de durabilidade dos produtos fabricados, quando se opta por uma adesão com cimento dual de resina, é a dificuldade desses cimentos em garantir a longo prazo, uma adesão perfeita entre o dente

e cimento, bem como entre cimento e peça protética. A falta de sílica na zircônia, dificulta este processo de adesão e pode levar ao fracasso da reabilitação protética. (22,23)

Uma comparação *in vitro* de vários métodos de condicionamento de superfície, levou à conclusão de que os métodos mais simples, do ponto de vista clínico, para obter uma boa união entre a zircônia e o cimento utilizado, assim como o coto natural ou artificial, são a preparação mecânica com uma broca de diamante de grão médio, a ser usada com resfriamento a água, ou esferas de vidro com uma granulometria inferior a 50 nm (0,00005 milímetro) acompanhada pela aplicação subsequente de um primer, como condicionamento químico, verificaram que ambas as técnicas demonstraram a longo prazo o aumento da resistência de união. (22,23)

6. CONCLUSÕES

Como vimos, a zircônia continua a evoluir, passando de materiais opacos e fortes para materiais mais translúcidos, mas mais fracos.

É importante saber quais são os fatores, propriedades e diferenças entre os vários tipos de zircônia, que podem influenciar o sucesso ou fracasso da restauração final.

Examinamos como a composição e dimensão dos grãos e a sua disposição reticular, tetragonal e cúbica alteram a propriedade do composto. Como o óxido de ítrio estabiliza o composto numa fase tetragonal, aumentando a sua resistência à fratura e flexão, ao ponto de ser comparado à metalocerâmica. Como é importante ter espaços interoclusais que permitam obter um tamanho e formato dos conectores que garantam sucesso protético com o uso desses materiais livres de metal, para a construção de pontes posteriores e anteriores. Os limites que a zircônia folheada apresenta quando comparada à zircônia monolítica e à metalocerâmica. Como, com o uso da zircônia monolítica, é possível economizar a substância do dente durante a preparação dos pilares e a consequente manutenção dos dentes vitais, aumentando de fato a durabilidade dos produtos protéticos. As indicações e limitações da aplicação da zircônia mais translúcida e ainda mais estética, em comparação com a metalocerâmica.

Por último, como a zircônia, não apresenta problemas de alergia e, além disso, devido à sua resistência, pode ser utilizada em pacientes bruxomanos, embora limitado ao caso apresentado.

Sendo assim, é necessário reconhecer que a zircônia, apesar de seus limites de aplicação (construção de conectores com superfície adequada, condições parafuncionais, fisiológicas e dificuldade de cimentação), ampliou a sua versatilidade de aplicação: não obstante este facto se comparamos à nossa hipótese inicial, podemos afirmar que a zircônia não pode ser considerado o material de referência na prótese fixa.

A aplicação na prática profissional, por um lado, e a literatura que será formada sobre o tema da zircônia, por outro, pode subverter essa situação e talvez, em pouco tempo, a zircônia possa tornar-se o padrão de referência.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Zarone F, Di Mauro MI, Ausiello P, Ruggiero G, Sorrentino R. Current status on lithium disilicate and zirconia: a narrative review. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):134.
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 metaloceramic multiple-unit fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29 Suppl 16:184-198.
3. Anusavice KJ. Standardizing failure, success, and survival decisions in clinical studies of ceramic and metal-ceramic fixed dental prostheses. *Dent Mater*. 2012;28(1):102-111.
4. Mahmood DJH, Braian M, Khan AS, Shabaz A, Larsson C. Fracture load of colored and non-colored high translucent zirconia three-unit fixed dental prosthesis frameworks. *Acta Biomater Odontol Scand*. 2018;4(1):38-43. Published 2018 Apr 4.
5. Bankoğlu Güngör M, Karakoca Nemli S. Fracture resistance of CAD-CAM monolithic ceramic and veneered zirconia molar crowns after aging in a mastication simulator. *J Prosthet Dent*. 2018;119(3):473-480.
6. Burgess JO. Zirconia: The Material, Its Evolution, and Composition. *Compend Contin Educ Dent*. 2018;39(suppl 4):4-8.
7. Heintze SD, Monreal D, Reinhardt M, et al. Fatigue resistance of all-ceramic fixed partial dentures - Fatigue tests and finite element analysis. *Dent Mater*. 2018;34(3):494-507.

8. Ogino Y, Nomoto S, Sato T. Effect of Connector Design on Fracture Resistance in Zirconia-based Fixed Partial Dentures for Upper Anterior Region. *Bull Tokyo Dent Coll.* 2016;57(2):65-74.
9. Rezaei SM, Heidarifar H, Arezodar FF, Azary A, Mokhtarykhoe S. Influence of Connector Width on the Stress Distribution of Posterior Bridges under Loading. *J Dent (Tehran).* 2011;8(2):67-74.
10. Chong KK, Palamara J, Wong RH, Judge RB. Fracture force of cantilevered zirconia frameworks: an in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2014;112(4):849-856.
11. Lopez-Suarez C, Rodriguez V, Pelaez J, Agustin-Panadero R, Suarez MJ. Comparative fracture behavior of monolithic and veneered zirconia posterior fixed dental prostheses. *Dent Mater J.* 2017;36(6):816-821.
12. Moreira A, Freitas F, Marques D, Caramês J. Aesthetic Rehabilitation of a Patient with Bruxism Using Ceramic Veneers and Overlays Combined with Four-Point Monolithic Zirconia Crowns for Occlusal Stabilization: A 4-Year Follow-Up. *Case Rep Dent.* 2019;2019:1640563. Published 2019 Aug 20.
13. Rodrigues CDS, Aurélio IL, Kaizer MDR, Zhang Y, May LG. Do thermal treatments affect the mechanical behavior of porcelain-veneered zirconia? A systematic review and meta-analysis. *Dent Mater.* 2019;35(5):807-817.
14. Agustín-Panadero R, León Martínez R, Solá-Ruiz MF, Fons-Font A, García Engra G, Fernández-Estevan L. Are Metal-Free Monolithic Crowns the Present of Prosthesis? Study of Mechanical Behaviour. *Materials (Basel).* 2019;12(22):3663. Published 2019 Nov 7.
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.* 2017;65:56-63.
16. 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.* 2013;40(3):228-237.
17. Alraheam IA, Donovan T, Boushell L, Cook R, Ritter AV, Sulaiman TA. Fracture load of two thicknesses of different zirconia types after fatiguing and thermocycling. *J Prosthet Dent.* 2020;123(4):635-640.

18. Carrabba M, Keeling AJ, Aziz A, et al. Translucent zirconia in the ceramic scenario for monolithic restorations: A flexural strength and translucency comparison test. *J Dent.* 2017;60:70-76.
19. Cagidiaco EF, Discepoli N, Goracci C, Carboncini F, Vigolo P, Ferrari M. Randomized Clinical Trial on Single Zirconia Crowns with Feather-Edge vs Chamfer Finish Lines: Four-Year Results. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2019;39(6):817-826.
20. Skjold A, Schriwer C, Øilo M. Effect of margin design on fracture load of zirconia crowns. *Eur J Oral Sci.* 2019;127(1):89-96.
21. Gökçen-Röhlig B, Saruhanoglu A, Cifter ED, Evlioglu G. Applicability of zirconia dental prostheses for metal allergy patients. *Int J Prosthodont.* 2010;23(6):562-565.
22. Mendes F, Zanini MM, Favarão J, et al. Bonding Strength of Luting Cement to Zirconia-Based Ceramic Under Different Surface Treatments. *Eur J Dent.* 2019;13(2):222-228.
23. Dbradović-Djurčić K, Medić V, Dodić S, Gavrilov D, Antonijević D, Zrilić M. Dilemmas in zirconia bonding: A review. *Srp Arh Celok Lek.* 2013;141(5-6):395-401.