

UNIVERSIDADE PAULISTA

BEATRIZ SACUTTI SILVA

COMPARAÇÃO ENTRE COROAS METALOCERÂMICAS E DE ZIRCÔNIA

SÃO PAULO

2026

BEATRIZ SACUTTI SILVA

COMPARAÇÃO ENTRE COROAS METALOCERÂMICAS E DE ZIRCÔNIA

Trabalho de conclusão de curso para obtenção
do título de graduação em Odontologia
apresentado à Universidade Paulista – UNIP.

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra Sayuri
Tuzita.

SÃO PAULO

2026

CIP - Catalogação na Publicação

Silva, Beatriz.

Comparação entre coroas metalocerâmicas e de zircônia / Beatriz
Silva. – 2026.

34 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) apresentado ao
Instituto de Ciência da Saúde da Universidade Paulista, São Paulo, 2026.

Área de Concentração: Prótese Dentária.

Orientadora: Prof.^a Dra. Alessandra Tuzita.

1. Metalocerâmica x Zircônia . 2. Zircônia Monolítica . I. Tuzita,
Alessandra (orientadora). II. Título.

BEATRIZ SACUTTI SILVA

COMPARAÇÃO ENTRE COROAS METALOCERÂMICAS E DE ZIRCÔNIA

Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Universidade Paulista – UNIP como parte
dos requisitos para obtenção do título de
graduação em Odontologia.

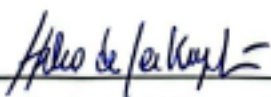
Aprovado(a) em: 10 / 06 / 2026

nota: 9,0

BANCA EXAMINADORA


10 / 06 / 2026
Prof. Dra. Alessandra Sayuri Tuzita
Universidade Paulista – UNIP


10 / 06 / 2026
Prof. Me. Ricardo Matsura Kodama
Universidade Paulista — UNIP


10 / 06 / 2026
Prof. Me. Hélio de Jesus Kiyochi Junior
Universidade Paulista — UNIP

DEDICATÓRIA

Ao meu pai **Adilson**, por ter tornado possível o meu sonho de me tornar Cirurgiã Dentista, por ser meu melhor amigo, referência de profissional e a melhor pessoa que eu conheço. Eu gostaria que existissem palavras para explicar a nossa relação, mas a língua portuguesa jamais conseguiria explicar tamanha conexão, carinho, amor, lealdade e proteção. Na odontologia, a minha jornada se inicia agora, mas sei que há 22 anos eu tenho cumprido o meu papel preferido, o de ser filha. Obrigada por cada ensinamento, cada vitória nossa, cada momento especial ao seu lado, por ter segurado a minha mão mesmo quando eu sentia que ela te “apertava demais”. Obrigada por ser o meu pai.

À minha mãe **Daniela**, por permitir que eu desse continuidade ao seu sonho, um sonho que nunca morreu, um sonho que ficou guardado e que eu pretendo carregar comigo com tanto carinho, esse diploma é um pouco seu também. Obrigada pelas caronas e orações, pelos materiais comprados de última hora e pelas mensagens perguntando se tinha dado tudo certo. Deu tudo certo. No final sempre dá tudo certo e que privilégio o meu ter os meus pais comigo celebrando essa conquista ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento especial à minha professora e orientadora Alessandra Sayuri Tuzita, por todo ensinamento, paciência, cuidado e incentivo. Eu serei eternamente grata por saber que este trabalho não é um mérito apenas meu, porque foi um trabalho construído com ensinamentos que fogem apenas do “conteúdo”, eu fui ensinada a ser uma profissional melhor a todo instante mesmo nos detalhes, as condutas que me foram ensinadas não estão nos livros, mas serão fundamentais no meu futuro. Obrigada por todo encorajamento e por cada palavra, porque cada uma delas importou para eu chegar aqui.

À professora e coordenadora Kelly que além de inspiração, sempre ajudou como pôde e permitiu que o caminho fosse mais claro e seguro, obrigada por todo suporte e atenção.

A todos os professores, mas especialmente ao Ricardo, Hélio e Levy por todo ensinamento, carinho, compreensão, obrigada por terem tanto amor à profissão e transmitir isso para os alunos a cada aula.

Aos meus amigos da faculdade que estiveram comigo desde o princípio e que fizeram questão de estar sempre ao meu lado. Vocês fizeram parte de uma das fases mais gostosas, mas também uma das mais complicadas da minha vida. Os amigos tornam a jornada mais leve, os problemas menores, as dificuldades mais engraçadas e os almoços mais demorados.

Às minhas amigas de infância Giulia Dias, Giulia Seidl e Giovanna que sempre me incentivaram e acreditaram no meu potencial, que orgulho poder crescer entre pessoas que eu admiro e poder realizar e compartilhar sonhos tão grandiosos com quem eu costumava montar maquetes na escola. O tempo apenas consolidou a nossa amizade e mostrou que quando investimos, cuidamos e amamos algo, nós nutrimos isso no outro também.

“Eu poderia suportar, embora não sem dor, que tivessem morrido todos os meus amores, mas enlouqueceria se morressem todos os meus amigos!”

Paulo Sant’Ana

RESUMO

As coroas metalocerâmicas surgiram com a finalidade de reconstruir proteticamente a estrutura coronária dentária perdida, e com o avanço da tecnologia e do sistema CAD/CAM surgiram as coroas monolíticas de zircônia com a mesma proposta, porém com maior apelo estético. A tendência da evolução dos materiais cerâmicos ocorreu devido a necessidade de suprir o lascamento da cerâmica de cobertura, a principal desvantagem das próteses de dupla camada. O objetivo deste trabalho foi comparar as coroas metalocerâmicas e coroas de zircônia de acordo com a estética, resistência mecânica e em relação ao lascamento da cerâmica de cobertura estética em coroas de dupla camada, por meio de uma revisão de literatura. Os estudos demonstraram que ambos os materiais cerâmicos apresentam excelente resistência mecânica e longevidade, podendo ser indicadas clinicamente tanto em dentes anteriores quanto posteriores, dependendo da necessidade mecânica e estética individual de cada caso clínico. Comparativamente, as propriedades mecânicas das restaurações metalocerâmicas e das coroas monolíticas em zircônia são equivalentes, apesar do comprometimento estético, devido o coping metálico. Em substratos escurecidos a estética das coroas metalocerâmicas é superior, principalmente quando comparadas às coroas de zircônia de espessura mais fina, devido a maior opacidade do coping metálico.

Palavras-chave: Prótese dentária, Coroas metalo-cerâmicas, Porcelana dentária, Testes mecânicos, Estética.

ABSTRACT

Metal-ceramic crowns emerged with the purpose of prosthetically reconstructing lost dental coronal structure, and with the advancement of technology and CAD/CAM system, monolithic zirconia crowns emerged with the same purpose, but with greater aesthetic. The trend of evolving ceramic materials occurred due the need to overcome the chipping of veneering ceramic, the main disadvantage of bilayers protheses. The objective of this work was to compare metal-ceramic crowns and zirconia crowns according to aesthetics, mechanical resistance, and in relation to the chipping of the aesthetic veneering ceramic in bilayers crowns, through a literature review. The studies demonstrated that both ceramic materials present excellent mechanical resistance and longevity and can be clinically indicated in both anterior and posterior teeth, depending on the individual mechanic and aesthetic needs of each clinical case. Comparatively, the mechanical properties of metal-ceramic restorations and monolithic zirconia crowns are equivalent, despite the aesthetic compromise due the metal coping. On darkened substrates, the aesthetics of metal-ceramic crowns are superior, especially when compared to thinner zirconia crowns, due to the greater opacity of the metal coping.

Keywords: Dental prothesis, Metal ceramic crowns, Dental porcelain, Mechanical tests, Aesthetics.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Coping metálico	12
FIGURA 2 – Camada de porcelada recobrindo o coping metálico	12
FIGURA 3 – Coroa metalocerâmica instalada.....	13
FIGURA 4 – Esquema de funcionamento do espectrofotômetro – absorção, transmissão ou reflexão de luz.....	14
FIGURA 5 – Coroa monolítica de zircônia de três elementos passando pelo processo de silanização.....	22
FIGURA 6 - Dentes anteriores preparados para receber coroa monolítica de zircônia.....	22
FIGURA 7 - Prótese monolítica de zircônia de três elementos instalada no paciente.....	22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Metalocerâmica X Zircônia.....	12
2.2 Zircônia Monolítica	17
3. DISCUSSÃO	23
4. CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS.....	28

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a reposição de elementos dentários perdidos não é uma preocupação que surgiu atualmente na odontologia, a primeira vez que a cerâmica foi usada com finalidade protética foi no século XVIII na França por Alexis Duchateau e Nicholas Dubois de Chemant. Contudo, a cerâmica foi “formalmente” introduzida na odontologia como material protético apenas no final do século XIX, elas eram chamadas de “coroas de jaqueta” e passaram a ser produzidas em grande escala a partir da patente da técnica da folha de platina (uma técnica antiga de produzir cerâmica) (GOMES, ASSUNÇÃO, ROCHA, SANTOS, 2008).

As coroas de jaquetas eram peças ocas de porcelana que se difundiram rapidamente principalmente em casos em que a estética era prioridade, em dentes que não eram alvos diretos das forças oclusais (dentes anteriores). Contudo apresentavam muitas falhas mecânicas e eram friáveis, foi quando decidiram acrescentar leucita na composição dessa cerâmica para permitir a sua fusão com ligas áureas e posteriormente acrescentaram cristais de alumina a fim de melhorar a resistência mecânica (GOMES, ASSUNÇÃO, ROCHA, SANTOS, 2008).

Devido aos avanços na tecnologia da composição da cerâmica, foi possível fundir a cerâmica sobre estruturas metálicas, surgindo assim as coroas metalocerâmicas. As coroas metalocerâmicas ganharam muito espaço no mercado odontológico por combinar as qualidades das coroas totalmente metálicas como a resistência à fratura e à adaptação cervical, com a estética da cerâmica de cobertura. As coroas metalocerâmicas inicialmente foram utilizadas para restaurar dentes tanto anteriores como posteriores e por anos foi o “padrão ouro” das próteses fixas (MONACO, LLUKACEJ, BOLDISSARA, ARENA, SCOTTI, 2017).

Dentre as coroas metalocerâmicas, existem várias combinações possíveis de liga metálica para a confecção do coping. Temos as ligas nobres como as ligas de ouro, prata, platina, paládio que costumam ter alta durabilidade e temos as ligas não nobres que

costumam ser de níquel, cobalto, cromo e são opções financeiramente mais acessíveis ao público (GRETA, GASPARIK, COLOSI, DUDEA, 2020).

A cerâmica odontológica evoluiu ao ponto de possibilitar ser fundida com os metais, além de ser aperfeiçoada as suas propriedades físicas, mecânica e estéticas, adquirindo maior resistência à fratura, às forças de cisalhamento e à compressão, além da melhor adaptação no término cervical (GOMES, ASSUNÇÃO, ROCHA, SANTOS, 2008).

Por volta dos anos 2000, a cerâmica a base de óxido de zircônio se popularizou pela aparência natural conferida às coroas, à resistência mecânica, a durabilidade, a biocompatibilidade e a lisura do material que evita manchamentos e acúmulo de placa bacteriana, favorecendo assim a saúde dos tecidos periodontais. Então facilmente foi difundido o uso desse material como material capaz de substituir o metal das coroas metalocerâmicas, podendo ser aplicado em dentes anteriores e posteriores, além de outras indicações de uso clínico / laboratorial. Com a incrementação da zircônia no mercado, as coroas livres de metal foram possibilitadas como um todo, em vez do coping metálico, agora o coping de zircônia era uma opção para próteses de dupla camada, com recobrimento estético com outras cerâmicas como as feldspáticas e as hidroxiapatita (GASPARIK et al., 2022).

O objetivo deste trabalho é comparar as coroas metalocerâmicas e coroas de zircônia de acordo com a estética, resistência mecânica e em relação ao chipping da cerâmica de cobertura estética em coroas de dupla camada.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Metalocerâmica X Zircônia

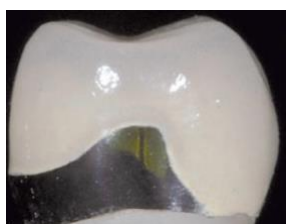
As coroas metalocerâmicas e as coroas de zircônia são amplamente utilizadas na odontologia para restaurar áreas extensas da coroa dental que foram perdidas ou danificadas por fatores externos ou internos. Em ambas as estruturas podemos notar boas propriedades mecânicas e biocompatibilidade com o substrato dental e as estruturas periodontais adjacentes. Quanto à estética, a coroa monolítica de zircônia se mostra superior em relação a coroa metalocerâmica, uma vez que esse tipo de material veio ao mercado com o fito de “substituir” as coroas metálicas e metalocerâmicas dado que os materiais metálicos não são visualmente agradáveis e não são facilmente disfarçados por uma camada de porcelana recobrindo o coping metálico (Figura 1) que é o caso das metalocerâmicas (Figura 2) (SAKER et al, 2024).

Figura 1 – Coping Metálico



Fonte: Livro Fundamentos da Prótese Fixa. PEGORARO L.F. (2014); p.118.

Figura 2 – Camada de porcelada recobrindo o coping metálico



Fonte: Livro Fundamentos da Prótese Fixa. PEGORARO L.F. (2014); p.118.

As coroas metalocerâmicas são consideradas padrão-ouro devido a alta resistência mecânica, longevidade clínica comprovada e boa adaptação marginal, entretanto as limitações estéticas levaram ao desenvolvimento de coroas totalmente cerâmicas, principalmente à base de zircônia estabilizada por ítria que apresenta alta resistência à fratura, boa biocompatibilidade e melhor estética quando comparada à metalocerâmica. Porém um experimento *in vitro* usando 10 coroas metalocerâmicas e 10 coroas de zircônia cimentadas sobre troquéis foram submetidas à carga axial aplicada até a fratura com velocidade controlada e a medição da carga máxima foi medida em Newtons. Os valores da carga necessária para causar a fratura das coroas metalocerâmicas foi ligeiramente superior às coroas monolíticas de zircônia, enquanto as metalocerâmicas fraturaram a camada cerâmica expondo a camada metálica subjacente, as coroas monolíticas fraturaram de maneira homogênea. A conclusão é de as forças inteiramente axiais não refletem a realidade da cavidade oral, porém ambos os materiais são extremamente confiáveis para suportar cargas mastigatórias, contudo as coroas monolíticas de zircônia oferecem a vantagem estética (GSEIBAT et al., 2022).

Figura 3 – Coroa Metalocerâmica Instalada



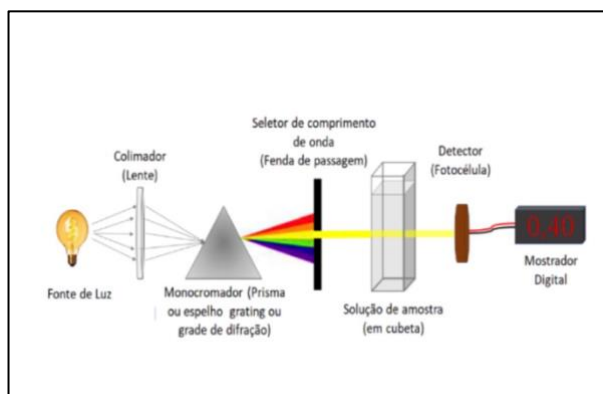
Fonte: Livro Fundamentos da Prótese Fixa. PEGORARO L.F. (2014); p.155.

Apesar das coroas monolíticas de zircônia terem suas devidas qualidades, elas não superam as coroas metalocerâmicas no aspecto mecânico, como por exemplo a resistência à compressão. É o que mostra o experimento de Vikran, Nayar e Reddy

(2020), que comparou a resistência a compressão entre coroas metalocerâmicas e coroas monolíticas de zircônia, mostrando que enquanto as coroas metalocerâmicas fraturavam a uma força que variava entre 2000N e 3000N, as coroas à base de zircônia fraturavam com uma força aplicada de 1000N a 1500N.

Para a surpresa de muitos profissionais da área da saúde bucal, nem sempre as coroas de zircônia vão ter um desempenho superior às coroas metalocerâmicas em relação à estética. Usando a tecnologia do espectrofotômetro (Vita Easyshade Advanced 4.0) (Figura 3) foram medidas a luminosidade, croma e matiz de coroas à base de zircônia e coroas metalocerâmicas em comparação com os dentes naturais dos pacientes. Com isso os pesquisadores avaliaram a diferença entre a tonalidade das coroas protéticas e a tonalidade da dentição natural e constataram que existe uma discrepância maior entre os dentes naturais e as coroas à base de zircônia do que entre os dentes naturais e as coroas metalocerâmicas. Embora no estudo as diferenças entre os materiais não sejam tão significativas (GRETA, GASPARIK, COLOSI, DUDEA, 2020).

Figura 4 – Esquema de funcionamento do espectrofotômetro – absorção, transmissão ou reflexão de luz



Fonte: <https://www.allcrom.com.br/conhecendo-os-tipos-de-feixes-para-espectrofotometro/>

Nicolaisen, Bahrami, Finlay e Isidor (2014) concluíram que as coroas de zircônia e as metalocerâmicas são equivalentes mecanicamente, a partir de um experimento com 20 espécimes de marfim (10 preparados para receber coroas metalocerâmicas e 10 preparados para receber coroas de zircônia) e foram submetidos a fadiga com

carregamento compressivo clínico em máquina universal com a carga aumentando progressivamente de 400N a 1000N. Nesse teste ambos os materiais demonstraram resistência a fadiga semelhante. O resultado da pesquisa sugere que tanto a coroa de zircônia quanto a metalocerâmica podem ter desempenho clínico satisfatório a longo prazo.

Em um estudo onde resistência a fratura e a fadiga de coroas metalocerâmicas e coroas monolíticas de zircônia são comparadas em um teste de fadiga cíclica simulando a mastigação com um equipamento eletrodinâmico durante 50.000 ciclos ou até falha (fratura) com uma carga aplicada verticalmente sobre a coroa de até 600N com variação de temperatura de 5° a 55°C para simular as variações de temperatura que podem acontecer na cavidade oral. Foi possível notar que enquanto as coroas monolíticas de zircônia apresentaram a fratura completa da coroa, as coroas metalocerâmicas tiveram fratura apenas no revestimento cerâmico, apresentando maior resistência. O autor ressaltou que o teste *in vitro* tem suas limitações e pode não refletir com total fidelidade a realidade clínica (MANOHORAN, RAJASIMHAN, LIVINGSTONE e ARIVARASAN, 2018).

O objetivo do estudo de Hawthorn, Chrcanovic e Larsson (2022) foi investigar a influência de diferentes fatores na sobrevivência de coroas unitárias metalocerâmicas dentossuportadas por seis meses no mínimo. A amostra foi de 401 pacientes, 1037 coroas (52,5% em dentes não vitais) por uma média de 11 anos. A taxa de sobrevivência nos primeiros cinco anos foi de 89,9%, nos primeiros 10 anos foi de 80,9%, nos primeiros 15 anos foi de 70,5% e nos primeiros 20 anos foi de 61,8%. Entre as causas de falhas, podemos citar como as principais a perda de retenção, perda do dente, fratura dentária e cárie secundária. Dentre os fatores que influenciaram negativamente a taxa de sobrevivência são notáveis o bruxismo, coroas sobre dentes não vitais e em dentes anteriores (devido a forças oblíquas), ao contrário de fatores como idade, sexo, tabagismo e operador que não tiveram este tipo de influência. As complicações notadas foram a cárie, infecção periapical, perda dentária (complicações biológicas), fratura, perda de retenção e chipping (complicações técnicas).

No estudo de Fardin, Paula, Bonfante, Coelho e Bonfante (2016) avalia a durabilidade baseada na resistência a fadiga de coroas metalocerâmicas, comparando espessura uniforme com design da infraestrutura modificada sob cargas aplicadas nas cristas marginais. O estudo foi feito aplicando cargas em 20 coroas molares, ou seja, 40 cristas marginais (mesial e distal), sendo 20 cristas de coroas metalocerâmicas com espessura uniforme e 20 cristas com design modificado (aumento na lingual + reforços proximais). O teste mecânico foi feito com até 125.000 ciclos ou até a falha mecânica, e o teste estatístico foi feito usando os métodos Kruskal-Wallis, Wilcoxon e Distribuição de Weibull (confiabilidade). A probabilidade de sobrevivência da metalocerâmica com espessura uniforme é de 0,66% e da metalocerâmica com design de infraestrutura modificada é de 4,73%. As complicações mais comuns são a fratura da cerâmica de cobertura, perda de retenção, necessidade de tratamento endodôntico e sangramento à sondagem. Fraturas em cristas marginais exigem substituição da coroa por receberem contatos oclusais frequentemente, concentrarem alta tensão e serem de difícil reparo. A conclusão do estudo foi de que reforço estrutural não compensa a biomecânica local, portanto o design não foi relevante em relação a aumentar a durabilidade.

No estudo de Jamal, Ghafoor, Khan e Zafar (2020) avalia por cinco anos as complicações observadas em coroas metalocerâmicas colocadas em um hospital universitário. As coroas metalocerâmicas são frequentemente usadas devido à alta resistência, estética satisfatória e custo relativamente acessível. As principais complicações são a fratura da porcelana, cárie secundária e perda de retenção. Fatores associados a essas complicações foram paciente bruxômanos, parafunção e força oclusal elevada, higiene oral deficiente, preparo inadequado, erro de cimentação e falhas laboratoriais. O objetivo do estudo foi determinar a frequência de complicações das coroas em 5 anos, a taxa de sobrevivência e fatores associados a falha. A amostra consiste em 150 coroas de 107 pacientes avaliados clinicamente e radiograficamente. As falhas analisadas foram cárie recorrente, contato proximal aberto (6%), descimentação (5,3%) fratura do dente pilar (1,3%) e fratura da porcelana (6%). A taxa de sobrevivência foi de 84,7%, a falha mais comum foi o contato proximal aberto que pode implicar em impacção alimentar, inflamação gengival e perda óssea. A conclusão é que o contato

proximal é subestimado, o bruxismo é um dos fatores mais críticos, a técnica possui grande influência e a cárie pode estar subdiagnosticada, por esta razão cada um desses fatores deve ser analisados individualmente para chegar a um diagnóstico final, portanto as coroas metalocerâmicas continuam a ser padrão ouro na odontologia.

2.2 Zircônia Monolítica

As coroas de zircônia se difundiram na odontologia com muita rapidez, visto que a zircônia quando recebe o tratamento, polimento e acabamento adequados, apresenta uma superfície lisa, resistente a fratura, sem causar grande abrasividade nos dentes antagonistas. A coroa monolítica é uma coroa feita totalmente à base de um único material, no caso, confeccionado a partir de um bloco cerâmico único de zircônia. Ao contrário de outros tipos de coroas totalmente cerâmicas, a coroa monolítica de zircônia não recebe uma camada extra de um material cerâmico distinto. Graças a essa qualidade de ser completamente feita de um material, a coroa monolítica de zircônia apresenta alta resistência flexural, resistência ao lascamento, estabilidade de cor e alta dureza, desde que na espessura adequada e uniforme (SAKER et al., 2024).

A zircônia também pode ter em sua composição estrutural, a incorporação de outras cerâmicas, a fim de obter um aspecto estético ainda mais agradável. A ítria é um material adicionado à microestrutura da zircônia e é capaz de tornar a zircônia mais translúcida e mais resistente. Todavia, estudos *in vitro* realizados em laboratório que simulam um ano clínico de uso mostraram que as alterações de temperatura podem influenciar o grau de translucidez da zircônia adicionada ao óxido de ítrio, dado que esse envelhecimento hidrotérmico altera o tamanho das unidades cristalinas microscópicas de zircônia, tornando-as maiores, fazendo com que a aparência da coroa seja mais translúcida, porém diminuindo a sua resistência mecânica (SKJOLD, SCHRIWER, GJERDET e ØILO, 2020).

As coroas monolíticas de zircônia surgiram como uma alternativa às coroas metalocerâmicas, uma vez que as cerâmicas de revestimento aumentavam o risco de lascamento. A evolução do material proporcionou uma diminuição no teor de alumina e aumento do teor de ítria (ambos componentes da cerâmica usada para a confecção das coroas). Um estudo *in vivo* de 5 anos usando 52 pacientes, 68 PPFs sendo 34 coroas monolíticas de zircônia em dentes posteriores mostrou que apenas 8 dessas coroas apresentaram falhas e a principal causa era biológica como: fratura do dente pilar, cárie secundária, doença periodontal ou falha no tratamento endodôntico. Nenhuma das coroas monolíticas deste estudo apresentou defeitos cerâmicos e a sobrevivência desta classe de coroas foi de 89,4%, evidenciando a vantagem técnica do material com maior resistência a defeitos cerâmicos e por este motivo deve-se optar pelo desenho monolítico em áreas de carga (LABIS, HANDERMANN, RAMMELSBERG e BÖMICKE, 2025).

Embora a zircônia monolítica tenha surgido com a proposta de restaurar a estrutura dental perdida sem comprometer a estética, é válido lembrar que esse material não é aplicável com tal finalidade em todos os casos. Estudos mostram que a coroa monolítica de zircônia cimentada em substratos muito escurecidos não apresenta uma estética agradável, especialmente quando confeccionada em uma espessura mais fina. Por esta razão ela é contraindicada em casos em que o substrato dental esteja muito escurecido (GASPARIK et al., 2022).

A escolha da coroa monolítica de zircônia também se deve ao fator estético que se mostra superior às coroas metalocerâmicas. Esse material cerâmico possui alta aplicabilidade em casos clínicos em tratamentos de dentes anteriores, podendo suprir a alta demanda clínica pela estética dental, e possui também a viabilidade de preparos dentais menos invasivos. A tecnologia CAD/CAM permite a confecção de próteses de biocompatibilidade notável e que não sofrem alteração de cor com o passar do tempo, o fator desgaste em dentes antagonistas é semelhante aos dentes naturais, ou seja, é uma escolha inteligente de material a longo prazo visto que a estrutura não possui um comportamento muito diferente da estrutura dental natural. A longevidade é um fator fundamental na escolha dos materiais protéticos justamente por ser uma das imposições

dos pacientes que optam por prótese dental fixa (DHAMANDE, BERI, SATHE, JAISWAL e DUBEY, 2024).

Existem estudos que apontam que a espessura mínima da coroa de zircônia de dupla camada é 1,5mm, para promover longevidade do tratamento reabilitador em dentes posteriores onde a demanda de carga oclusal é mais elevada e o apelo estético não se faz tão necessário (SHETTY et al., 2020).

De acordo com a literatura, a espessura mínima da coroa de zircônia monolítica é de 1mm, pois essa espessura é capaz de suportar uma carga de até 1200 N, que é uma força maior do que as forças oclusais típicas, conseguindo atender às demandas tanto estéticas quanto funcionais (KANG, HSU, CHEN, WU, YUICHI e PENG, 2024).

Além da espessura mínima, existem outras características que influenciam a resistência mecânica da coroa monolítica de zircônia, uma delas é o desenho apropriado da margem cervical para obtenção de um ajuste marginal adequado. Esse desenho está relacionado inclusive à melhoria da resistência à fratura (HOLMES et al., 1989).

As coroas de zircônia monolítica com design de margem vertical mostraram ser esteticamente mais agradáveis em comparação ao design de margem horizontal convencional. Essa afirmação foi evidenciada por valores de folga marginal mais baixos e maior tolerância à resistência à fratura (SALAMA et al., 2025).

A coroa monolítica de zircônia apesar das ótimas propriedades mecânicas pode apresentar falhas como fraturas, com origem principalmente na margem cervical da coroa em dentes posteriores. As forças de mastigação nas superfícies oclusais da coroa podem causar tensão de tração nas margens da coroa. Margens muito finas são mais propensas à fratura e ajustes realizados pelos próprios cirurgiões dentistas podem contribuir para a ocorrência da fratura, para evitar este tipo de fratura, o nivelamento da margem da coroa se mostra uma opção muito relevante, entretanto esta técnica pode levar à retração de papila interdentária e consequentemente à perda de parte do osso alveolar subjacente. (SKJOLD, SCHRIWER, GJERDET e ØILO, 2022).

As coroas monolíticas de zircônia possuem boa compatibilidade com os tecidos periodontais adjacentes, o que não significa que as coroas metalocerâmicas não tenham também. Nessa análise eles identificaram que as falhas em coroas metalocerâmicas e de zircônia são por motivos semelhantes, como a fratura dentária a necessidade de substituir a coroa e as complicações biológicas foram equivalentes para ambos os materiais. A taxa de sucesso entre os dois tipos de coroa mostrou-se ser muito semelhante (D'SOUZA et al., 2025).

Quando surgiram as zircônias mais translúcidas, houve interesse em ampliar o uso do material em regiões anteriores devido a estética, porém a zircônia sofre degradação quando exposta à umidade e variações de temperatura podendo passar por transformações como alterações ópticas, microfissuras superficiais e transformação da fase tetragonal. Por esta razão foi feito um estudo de envelhecimento artificial simulando o ambiente oral ao longo do tempo com o fito de avaliar o efeito do envelhecimento na translucidez de diferentes zircônias monolíticas sinterizadas com diferentes teores de ítria (todas com espessura de 1mm). O estudo mostrou que zircônias com valores maiores de ítria apresentaram maior translucidez inicial e menor alteração após envelhecimento. Zircônias sinterizadas em temperaturas mais elevadas apresentaram maior translucidez inicial, e alteravam a estabilidade estrutural. Foi constatado que a degradação hidrotérmica altera propriedades ópticas, zircônias com conteúdo cúbico são mais translúcidas, a temperatura de sinterização influencia microestrutura e consequentemente o comportamento óptico, zircônias mais transparentes são mais estáveis opticamente e o envelhecimento reduz a translucidez. Isso se deve ao fato de maiores concentrações de ítria na zircônia monolítica transformarem a estrutura microscópica dela, modificando a fase tetragonal (considerada a mais resistente) e transformando em fase cúbica onde a estrutura é mais simétrica e a mais bem organizada porém excluindo a maior vantagem da fase tetragonal da zircônia, a expansão que age impedindo que micro fissuras evoluam pela superfície da prótese gerando um lascamento, a fase cúbica por não ter essa qualidade de expansão, permite que essas micro fissuras ganhem espaço pela superfície comprometendo a peça protética. As implicações clínicas é de que é preferível o uso de zircônias com maior teor de ítria e

menor espessura em dentes anteriores (devido ao maior valor estético e menor estabilidade) e zircônias com menor teor de ítria e mais espessas devem ter seu uso preconizado em dentes posteriores (maior estabilidade e menor valor estético) (TAKAESU et al., 2025).

As coroas totalmente cerâmicas se difundiram com facilidade graças a alta resistência flexural, tenacidade à fratura e biocompatibilidade. Em um estudo *in vitro* coroas monolíticas de zircônia foram submetidas à termociclagem, armazenamento em ambiente úmido e simulação de anos clínicos, além do teste mecânico com a máquina universal de ensaio com carga aplicada no pântico central, com velocidade controlada e carga mensurada em Newtons (N). A avaliação das falhas foi feita em relação às fraturas coesivas, fraturas adesivas e fratura da infraestrutura, onde as coroas monolíticas apresentaram boa resistência a fratura (superior às coroas de porcelana estratificadas), fraturas estruturais completas com padrão uniforme em vez do lascamento. Apesar da carga estática não se igualar a fadiga clínica, foi possível constatar que a coroa monolítica elimina a fragilidade das porcelanas ligada à estratificação, se tornando uma alternativa segura ao envelhecimento devido a resistência mecânica podendo ser usada até mesmo em dentes posteriores (KONSTANTINIDIS, TRIKKA, GASPARATOS, MITSIAS, 2018).

No estudo onde 232 coroas foram instaladas por estudantes do curso de odontologia da Australia foram acompanhadas ao longo de cinco anos, a taxa de sucesso foi de 83,9%, o que é considerado menor que na prática clínica profissional, onde a taxa de sucesso varia de 92% a 97%. A região onde a taxa de sucesso foi maior foi na região de pré-molares e a pior foi na região de molares, é possível relacionar a taxa de insucesso com a carga oclusal que é maior sobre os molares. As complicações mais comuns são a dor (mais frequente), doença periodontal, oclusão traumática além de problemas endodônticos, fratura e margem defeituosa. Em casos de falha, a via de solução mais comum foi a substituição da coroa, em alguns casos a via foi a avulsão dentária e na menor parte dos casos a solução foi a recimentação das peças. Mesmo sendo instaladas por estudantes, os resultados foram aceitáveis mesmo que inferiores aos resultados de profissionais experientes, mas existem três fatores críticos que explicam essa menor taxa

de sucesso; técnica operatória inadequada, falha no ajuste oclusal e pobre controle periodontal. Com esse estudo foi possível concluir que o fator operador influencia diretamente na longevidade clínica da coroa e reforça a importância do domínio de técnicas como o preparo do dente, cimentação e realização do ajuste oclusal (CAREY et al., 2021).

Figura 5 – Coroa Monolítica de Zircônia de três elementos passando pelo processo de silanização



Fonte: Livro Fundamentos da Prótese Fixa. PEGORARO L.F. (2014); p.156.

Figura 6 – Dentes anteriores preparados para coroas Monolíticas de Zircônia



Fonte: Livro Fundamentos da Prótese Fixa. PEGORARO L.F. (2014); p.156.

Figura 7 – Coroa Monolítica de Zircônia de três elementos instalada no paciente



Fonte: Livro Fundamentos da Prótese Fixa. PEGORARO L.F. (2014); p.157.

3. DISCUSSÃO

A literatura demonstra que tanto as coroas metalocerâmicas quanto as coroas de zircônia possuem aplicabilidade clínica devido às suas propriedades mecânicas, biocompatibilidade e estética, contudo esses materiais apresentam diferenças em cada um desses aspectos. As coroas metalocerâmicas que são consideradas padrão ouro da odontologia restauradora por conta da resistência mecânica, estética favorável e longevidade clínica, tiveram sua resistência mecânica postas a prova em estudos como o de Nicolaisen, Bahrami, Finlay e Isidor (2014), Fardin, Paula, Bonfante, Coelho e Bonfante (2016), Manohoran, Rajasimhan, Livingstone e Arivarasan (2018), Jamal, Ghafoor, Khan e Zafar (2020), Vikran, Nayar e Reddy (2020), Carey et al. (2021), Gseibat et al. (2022), Hawthorn, Chrcanovic e Larsson (2022) e D'Souza et al. (2025).

Existem algumas discordâncias entre os autores apresentados, por exemplo o Manohoran, Rajasimhan, Livingstone e Arivarasan (2018) admite que os estudos *in vitro* possuem limitações e não mimetizam com perfeição a realidade clínica assim como Gseibat et al. (2022) que tem um pensamento parecido, apesar de seu estudo *in vitro* mostrar que o valor da carga necessária para fraturar a coroa metalocerâmica é ligeiramente maior o autor defende que o estudo não reflete a realidade oral e que ambos os materiais são confiáveis e a coroa de zircônia ainda apresenta a vantagem estética.

Segundo Koenig, Vanheudsen, Goff e Mainjot (2013), as coroas feitas totalmente de cerâmica reproduzem de forma mais natural as propriedades ópticas, ou seja, a estética dos elementos naturais. Contudo, segundo Edelhoff e Brix (2011), as coroas totalmente cerâmicas apresentavam uma grande limitação em relação à estabilidade mecânica, restringindo o seu uso apenas à dentes anteriores e coroas unitárias.

Para a surpresa de muitos profissionais da área da saúde bucal, nem sempre as coroas de zircônia vão ter um desempenho superior às coroas metalocerâmicas em relação à estética. Vikran, Nayar e Reddy (2020) segue a mesma linha que Gseibat et al.

(2022) em concordar com superioridade estética da zircônia, mas em seu estudo os valores suportados por coroas metalocerâmicas era muito maior do que as monolíticas de zircônia, este último autor deixou claro que a resistência das metalocerâmicas era maior e a sua opinião não se opôs aos resultados apresentados.

Nicolaisen, Bahrami, Finlay e Isidor (2014) entende que as coroas metalocerâmicas tem alta aplicabilidade clínica pelos motivos supracitados, mas é mecanicamente equivalente às coroas monolíticas de zircônia no longo prazo, D'Souza et al. (2025) também defende a equivalência mecânica entre ambos os materiais e justifica que as falhas das próteses confeccionadas com esses materiais se dão por motivos semelhantes e as taxas de sucesso também são parecidas.

As coroas monolíticas de zircônia possuem boa compatibilidade com os tecidos periodontais adjacentes, o que não significa que as coroas metalocerâmicas não tenham também. Nessa análise eles identificaram que as falhas em coroas metalocerâmicas e de zircônia são por motivos semelhantes, como a fratura dentária a necessidade de substituir a coroa e as complicações biológicas foram equivalentes para ambos os materiais. A taxa de sucesso entre os dois tipos de coroa mostrou-se ser muito semelhante (D'SOUZA et al., 2025).

Fardin, Paula, Bonfante, Coelho e Bonfante (2016), Jamal, Ghafoor, Khan e Zafar (2020) e Hawthorn, Chrcanovic e Larsson (2022) concordam que uma das principais complicações das coroas metalocerâmicas é o chipping da cerâmica de revestimento e perda de retenção, Carey et al. (2021) foi o único autor que defendeu que a técnica, quando inadequada, é responsável pela falha do tratamento restaurador, mas está de acordo com demais autores e relatam outros principais fatores que comprometem a longevidade da coroa metalocerâmica, como a cárie secundária e a necessidade de tratamento endodôntico. Contudo, Jamal, Ghafoor, Khan e Zafar (2020) e Hawthorn, Chrcanovic e Larsson (2022) são os únicos autores que apontam a doença periodontal como uma das principais causas de falha de coroas metalocerâmicas.

Apesar das referências bibliográficas sólidas sobre a mecânica superior das coroas metalocerâmicas, existem algumas maneiras de melhorar a resistência mecânica

das coroas monolíticas de zircônia, por isso, Shetty et al. (2020) sugere em seu estudo que a coroa monolítica de zircônia deve apresentar uma espessura mínima de 1,5 mm para suportar as cargas oclusais, porém Kang, Hsu, Chen, WU, Yuichi e Peng (2024) acredita que 1 mm é a espessura suficiente.

Embora Holmes et al. (1989) venha com uma proposta diferente para o preparo dentário, acredita que o desenho da margem cervical está associado a maior resistência a fratura, ou seja, precisa estar bem adaptado, sem gaps ou sobre extensões. Desta mesma forma, Skjold, Schriwer, Gjerdet e Øilo (2020) aponta que margens cervicais muito finas podem tornar a prótese mais suscetível a fraturas, mas observa que margens muito grossas podem causar sérios problemas periodontais como a retração de papila e consequentemente a perda óssea e ainda afirma que a incorporação de outras cerâmicas na fabricação pode comprometer a mecânica da peça.

É desejável menores valores de ítria em peças que serão instaladas em dentes posteriores porque receberão maiores cargas que os dentes anteriores, uma vez que a ítria pode prejudicar a mecânica da prótese, alterando a estrutura microscópica da zircônia, transformando a fase tetragonal (mais resistente) em fase cúbica (mais organizada, porém menos resistente) (TAKAESU et al., 2025). Corroborando com Labis, Handermann, Rammelsberg e Bömicke (2025) que afirma que uma das grandes falhas das coroas totalmente cerâmicas é a cerâmica de revestimento, devido o fator de estresse da interface entre diferentes materiais cerâmicos com coeficientes térmicos diferentes, e sendo eliminado no caso das coroas monolíticas em zircônia, tornando esta prótese mais resistente, assim como Konstantinidis, Trika, Gasparatos e Mitsias (2018) evidenciou em seu estudo que as coroas monolíticas, que eliminam a fragilidade ligada à estratificação de diferentes materiais cerâmicos, tornando-se uma alternativa segura até mesmo para dentes posteriores. Esse mesmo ponto também é apresentador por Saker et al. (2024) que diz que pelo fato da coroa monolítica de zircônia ser fabricada a partir de um único bloco cerâmico, ela apresenta alta dureza, resistência flexural e estabilidade de cor.

Saker et al. (2024) além de defender as propriedades mecânicas das coroas monolíticas de zircônia, defende também suas propriedades estéticas devido ao acabamento e polimento que esse material recebe. As coroas totalmente cerâmicas

reproduzem de forma mais natural as propriedades ópticas, ou seja, a estética dos dentes naturais (KOENIG et al., 2025).

A escolha da prótese monolítica é segura em dentes anteriores porque possui uma estética muito favorável, alta biocompatibilidade com estruturas adjacentes e desgaste no antagonista muito semelhante a dentes naturais (DHAMANDE, BERI, SATHE, JAISWAL e DUBEY, 2024; D'SOUZA et al., 2025).

Edelhoff e Brix (2011) discute a ideia de que apesar de ser um material esteticamente muito satisfatório, o uso dele deve ser preconizado em dentes anteriores devido às suas limitações em relação a estabilidade mecânica. Salama et al. (2025) apresenta um novo ponto de vista de estético, ele afirma que o design de margem cervical é esteticamente mais aceito que o design horizontal convencional, além que o design vertical apresenta valores de folga marginal mais baixos e maior resistência à fratura.

Para surpresa de muitos, a estética das coroas monolíticas de zircônia nem sempre é superior às coroas metalocerâmicas, foi o que o estudo com espectrofotômetro de Greta, Gasparik, Colosi e Dudea (2020) evidenciou ao mostrar que existe uma discrepância maior de tonalidade entre dentes naturais e coroas monolíticas de zircônia do que entre a dentição natural e as coroas metalocerâmicas, assim como Gasparik et al. (2022) divide essa mesma opinião mas de um ponto de vista diferente, no estudo dele foi comprovado que as coroas monolíticas de zircônia não possuem uma estética tão favorável quando instaladas sobre substratos dentais muito escurecidos, especialmente quando as próteses são confeccionadas mais finas pela baixa capacidade de mascaramento devido à baixa opacidade desse material.

4. CONCLUSÃO

Com este trabalho podemos concluir que:

- Coroas monolíticas de zircônia possuem boa resistência mecânica, mas não superior as coroas metalocerâmicas.
- Coroas monolíticas de zircônia possuem uma estética superior, com exceção em substratos escurecidos.
- Ambos os materiais cerâmicos são seguros e biocompatíveis, podendo ser indicados independente da região dental.
- O substrato dental influencia tanto na longevidade clínica, quanto na escolha do material e a técnica do profissional.

REFERÊNCIAS

1. CAREY, C et al. **Sobrevivência de coroas unitárias de porcelana fundida em metal (pfm) e coroas metálicas colocadas por estudantes em uma clínica odontológica universitária australiana ao longo de um período de cinco anos.** Prospects for Dental Materials in Prosthodontics. v.9 p.60. 2021.
2. EDELHOFF, D.; BRIX, O. **Restaurações Totalmente Cerâmicas em Diferentes Indicações: Uma Série de Casos.** The Journal of the American Dental Association. v.142 p. 145-195. 2011.
3. DHAMANDE M.M., BERI A., SATHE S., JAISWAL T., DUBEY S. **Transformando sorrisos: Um caso de estudo sobre soluções protéticas de zircônia monolítica.** Cureus. v.16(4):e57889. 2024.
4. D'SOUZA N.L. *et al.* **Comparação dos resultados clínicos entre coroas metalocerâmicas e de zircônia.** The Journal of Prosthetic Dentistry. v.133 p.464-471. 2025.
5. FARDIN, V. P. ; PAULA, V. G. ; BONFANTE, E. A. ; COELHO, P. G. ; BONFANTE. G. **Previsão de Vida Útil de Coroas de Zircônia e Metalocerâmica com Carga em Rebordos Marginais.** Dental Materials. v.32 p. 1543-1554. 2016.
6. GASPARIK C. *et al.* **Capacidade de mascaramento de coroas de zircônia monolítica e em camadas em substratos coloridos.** Revista Materials. v.15(6):2233. 2022.
7. GOMES, E. A.; ASSUNÇÃO, W.G; ROCHA, E. P.; SANTOS, P. H. **Cerâmicas Odontológicas: o Estado atual.** I. Cerâmica. 54, p. 319-325.2008.
8. GRETA D. A, GASPARIK C., COLOSI H.A., DUDEA D. **Correspondência de Cores Entre Coroas Totalmente Cerâmicas e Metalocerâmicas - Um Estudo Espectrofotométrico.** Revista Medicine Pharmacy Reports, 2020. v.93 p.89-96. 2020.

9. GSEIBAT *et al.* **Avaliação Clínica Prospectiva de Coroas Monolíticas de Zircônia de Terceira Geração para Dentes Posteriores Fabricadas com Fluxo de Trabalho Totalmente Digital: Acompanhamento de Dois Anos.** Prospects for Dental Materials in Prosthodontics v.15 p.672. 2022.
10. HOLMES, J. R. *et al.* **Considerações na Medição do Ajuste Marginal.** The Journal of Prosthetic Dentistry v.62 p.405-408.1989.
11. HAWTHAN, M; CHRCANOVIC, B. R.;LARSSON, C. **Estudo Clínico Retrospectivo de Coroas Unitárias Suportadas por Dentes: Uma Análise Multifatorial.** European Journal of Oral Sciences. v.130 e:12871. 2022.
12. JAMAL, S; GHAFOOR, R; KHAN, F. R.; ZAFAR, K. **Avaliação de Cinco Anos das Complicações Observadas em Coroas de Porcelana Fundida em Metal (PFM) Colocadas em um Hospital Universitário.** Journal of the Pakistan Medical Association. v.70 p. 845-850. 2020.
- 13.**KANG, C. M.; HSU, W.C; CHEN, M.; WU, H.; YUICHI, M.; PENG, T. **Características de fratura e translucidez de coroas de zircônia monolítica multicamadas de várias espessuras.** Journal of Dentistry v.145:105023. 2024.
14. KOENIG, V; VANHEUSDEN, A. J.; GOFF, S. O. L.; MAINJOT, A. K. **Fatores de Risco Clínicos Relacionados a Falhas em Restaurações à Base de Zircônia: Um Estudo Retrospectivo de até 9 Anos.** Journal of Dentistry. v.41 p. 1164-1174. 2013.
15. KONSTANTINIDIS, I; TRIKKA, D; GASPARATOS, S; MITSIAS, M. E. **Resultados Clínicos de Coroas Monolíticas de Zircônia com Tecnologia CAD/CAM. Acompanhamento de 1 Ano. Estudo Clínico Prospectivo com 65 Pacientes.** Prospects for Dental Materials in Prosthodontics. v.15 p. 2523. 2018.
16. LABIS, C; HANDERMANN, R; RAMMELSBERG, P; BÖMICKE, W. **Desempenho clínico de cinco anos de próteses parciais fixas de zircônia monolíticas e parcialmente revestidas.** The Journal of Prosthetic Denstistry v.134 p.1116-11124. 2025
17. MANOHORAN, P. S.; RAJASIMHAN, N. V.; LIVINGSTONE, D.; ARIVARASAN, N. K. **Análise Comparativa da Resistência à Fadiga, Resistência à Fratura e Padrões de Fratura em Coroas Cerâmicas com Núcleo de Zircônia e de Metal Direto Sinterizado**

a Laser – Um Estudo *in vitro*. Journal of Advanced Clinical Ressearch Insights. v.5 p. 92-98. 2018.

18. MONACO, C.; LLUKACEJ, A.; BOLDISSARA, P.; ARENA, A.; SCOTTI, R. **Coroas simples à base de zircônia versus coroas simples à base de metal revestidas com cerâmica de sobrepressão para restauração de dentes posteriores tratados endodonticamente: resultados de 5 anos de um estudo clínico randomizado controlado.** Journal of Dentistry v. 65 p. 56-63. 2017.

19. NICOLAISEN, M. H. ; BAHRAMI, G. ; FINLAY, S. ; ISIDOR, F. **Comparação de Resistência à Fadiga e dos Modos de Falha Entre Coroas Metalocerâmicas e Coroas Totalmente Cerâmicas Sob Carga Cíclica em Água.** Journal of Dentistry. v.42 p. 1613-1620. 2014.

20. SAKER, S. *et al.* **A influência do design da ponteira e das extensões pulpares na precisão do ajuste e na resistência à fratura de coroas de silicato de lítio reforçadas com zircônia** Revista Materials v.17. p.1411. 2024.

21 .SALAMA, M. A. *et al.* **Ajuste Marginal e Resistência à Fratura de Margens Verticais versus Horizontais em Coroas de Zircônia Monolítica.** Revista Clinical and Experimental Dental Ressearch. v.11:e70064 2025 .

22. SHETTY, S. K. *et al.* **Influência de diferentes desenhos de enfrentamento de zircônia na resistência à fratura de coroas totalmente cerâmicas: um estudo *in vitro*.** Journal of Pharmacy & BioAllied Sciences. v.12 p.517-522. 2020.

23..SKJOLD, A.; SCHRIWER, C.; GJERDET, N. R.; ØILO, M. **Efeito do envelhecimento artificial na zircônia dentária translúcida alta: simulação de falha precoce.** European Journal of Oral Sciences v.128 p.526-534. 2020

24. SKJOLD, A.; SCHRIWER, C.; GJERDET, N. R.; ØILO, M. **Análise fractográfica de 35 coroas de zircônia monolítica e bicamadas clinicamente fraturadas.** Journal of Dentistry v.145: 104271. 2022.

- 25.. TAKAESU, Y *et al.* **Resultados clínicos a longo prazo de coroas posteriores monolíticas de zircônia e coroas de porcelana fundidas com zircônia: um estudo de coorte retrospectivo.** The Journal of Prosthetic Dentistry v.133 p.1475-1483. 2025.
- 26..VIKRAM, V; NAYAR, S.; REDDY, N. **Avaliação de Resistência à Compressão entre Cerâmica Metálica e Coroas de Zircônia. Um Estudo *in vitro*.** Indian Journal of Public Health Ressearch & Development v.11: 37506. 2020.