



ISSN 2674-8169



Qualis B3
CAPES 2021-2024

Latindex



DOI

Google
Acadêmico

RESISTÊNCIA À FRATURA DE RESTAURAÇÕES ENDOCROWN: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Williane Félix Dias de Souza¹, Héberte de Santana Arruda¹, Viviane Afonso Mergulhão¹



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n7p1033-1051>

Artigorecebidoem24 de Junho epublicadoem 24de Julhode2026

ARTIGO ORIGINAL

RESUMO

Introdução: As restaurações endocrown consolidaram-se como alternativa minimamente invasiva para a reabilitação de dentes tratados endodonticamente com extensa perda coronária. Entretanto, os diferentes materiais restauradores apresentam comportamentos biomecânicos distintos, o que pode influenciar a resistência à fratura e a longevidade clínica. **Objetivo:** Realizar uma revisão integrativa da literatura para avaliar o desempenho mecânico e o modo de falha de restaurações endocrown confeccionadas com diferentes materiais restauradores. **Métodos:** Foi conduzida revisão integrativa nas bases PubMed/MEDLINE, SciELO e LILACS, incluindo estudos in vitro publicados entre 2015 e 2025, em língua inglesa, que avaliaram a resistência à fratura de endocrowns em dentes permanentes. Foram excluídas revisões, meta-análises, casos clínicos, artigos de opinião, estudos em outros idiomas e pesquisas com dentes decíduos. **Resultados:** De 681 artigos identificados, cinco estudos foram incluídos, avaliando dissilicato de lítio, zircônia, poliéter-éter-cetona (PEEK), cerâmicas infiltradas por polímero e compósitos resinosos. A zircônia e o dissilicato de lítio registraram elevados valores de resistência à fratura, frequentemente superiores às cargas mastigatórias fisiológicas, porém associados a falhas catastróficas. Materiais resilientes como PEEK, compósitos resinosos e cerâmicas infiltradas por polímero apresentaram padrões de falha mais favoráveis e potencialmente reparáveis; nos estudos que compararam PEEK e dissilicato de lítio, o PEEK exibiu resistência à fratura superior. O desenho cavitário e os protocolos de envelhecimento artificial influenciaram significativamente os resultados. **Conclusão:** nenhum material isolado demonstrou superioridade em todas as situações clínicas. Embora a zircônia e o dissilicato de lítio apresentem elevada resistência à fratura, os materiais resilientes — sobretudo o PEEK — alcançaram

resistência superior ao dissilicato de lítio, com o benefício adicional de falhas mais favoráveis à preservação do remanescente dentário. Dessa forma, a performance mecânica das endocrowns depende da interação entre as propriedades do material, o módulo de elasticidade, a capacidade adesiva e o desenho cavitário, sendo a resistência à fratura isoladamente um parâmetro insuficiente para predizer o êxito clínico.

Palavras-chave: Endocrown; Endodontic crown; Fracture resistance.

Fracture Resistance of Endocrown Restorations: An Integrative Literature Review

ABSTRACT

Introduction: Endocrown restorations have been established as a minimally invasive alternative for the rehabilitation of endodontically treated teeth with extensive coronal loss. However, different restorative materials exhibit distinct biomechanical behaviors, which may influence fracture resistance and clinical longevity. **Objective:** To conduct an integrative literature review assessing the mechanical performance and failure mode of endocrown restorations fabricated with different restorative materials. **Methods:** An integrative review was carried out in the PubMed/MEDLINE, SciELO, and LILACS databases, including in vitro studies published between 2015 and 2025, in English, that evaluated the fracture resistance of endocrowns in permanent teeth. Reviews, meta-analyses, case reports, opinion articles, studies in other languages, and research on deciduous teeth were excluded. **Results:** of 681 articles identified, five studies were included, evaluating lithium disilicate, zirconia, polyether-ether-ketone (PEEK), polymer-infiltrated ceramics, and resin composites. Zirconia and lithium disilicate recorded high fracture resistance values, frequently exceeding physiological masticatory loads, but were associated with catastrophic failures. Resilient materials such as PEEK, resin composites, and polymer-infiltrated ceramics showed more favorable and potentially repairable failure patterns; in the studies comparing PEEK and lithium disilicate, PEEK exhibited superior fracture resistance. Cavity design and artificial aging protocols significantly influenced the results. **Conclusion:** no single material demonstrated superiority in all clinical situations. Although zirconia and lithium disilicate present high fracture resistance, resilient materials — particularly PEEK — achieved fracture resistance superior to lithium disilicate, with the additional benefit of failure patterns more favorable to the preservation of the remaining tooth structure. Thus, the mechanical performance of endocrowns depends on the interaction between material properties, elastic modulus, adhesive capacity, and cavity design, with fracture resistance alone being an insufficient parameter to predict clinical success.

Keywords: Endocrown; Endodontic crown; Fracture resistance.



Instituição afiliada – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, PERNAMBUCO - UFPE

Autorcorrespondente: *Williane Félix Dias de Souza* willianefelixdiasdesouza@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

Em dentes com perda significativa de estrutura e propriedades mecânicas comprometidas, o tratamento endodôntico é um procedimento comum na rotina clínica (CIOBANU *et al.*, 2023). Essa perda estrutural pode estar associada à cárie, ao trauma e ao próprio preparo do canal radicular, fatores que reduzem a resistência à fratura frente às forças oclusais e comprometem a longevidade do elemento dentário (BHALLA *et al.*, 2020).

Na Odontologia atual, a reabilitação de dentes tratados endodonticamente perpassa pelas possibilidades e limitações de cada técnica restauradora, pela quantidade de estrutura dentária remanescente e pela extensão do tratamento endodôntico realizado. Um dos principais objetivos dessa reabilitação é reproduzir, o mais fielmente possível, o comportamento biomecânico natural do elemento dentário (SILVA-SOUSA *et al.*, 2020).

Entretanto, em razão da rigidez dos materiais restauradores em comparação à dentina, mesmo quando apresentam boa compatibilidade biomecânica com o tecido dentário, o desgaste e a falha da restauração são achados comuns na prática clínica (AL-ZOMUR; ABO-MADINA; HASSOUNA, 2021). A reconstrução de dentes extensamente destruídos envolve, portanto, diversos desafios relacionados à preservação da resistência da estrutura dentária sadia remanescente.

Tradicionalmente, dentes endodonticamente tratados com perda coronária considerável têm sido reabilitados por meio de reconstruções de núcleo e coroa (AL-ZOMUR; ABO-MADINA; HASSOUNA, 2021). Os retentores intrarradiculares, embora amplamente utilizados na reabilitação de dentes extensamente destruídos, apresentam riscos e desvantagens, como o desgaste adicional de estrutura sadia, limitações em raízes curvas e canais atrésicos, e o risco de perfurações radiculares (CIOBANU *et al.*, 2023).

Com a evolução das abordagens restauradoras minimamente invasivas, técnicas como a endocrown foram aprimoradas como alternativa terapêutica para dentes com grande destruição coronária, aproveitando a extensão da câmara pulpar

para retenção mecânica da restauração (BHALLA et al., 2020).

A endocrown consiste em um sistema restaurador monobloco, ancorado tanto na porção interna da câmara pulpar coronária quanto nas margens cavitárias, indicado para dentes não vitais. Esse desenho possibilita maior longevidade funcional, com menor risco de deslocamento, além de vantagens em relação ao custo e ao restabelecimento da função mastigatória (SOLIMAN *et al.*, 2022).

A endocrown tem se consolidado como opção restauradora mais conservadora para a reabilitação de elementos submetidos a tratamento endodôntico. A escolha do material restaurador está intimamente associada à resistência à fratura obtida; nesse sentido, materiais processados em sistemas CAD/CAM e cerâmicas vítreas reforçadas (BARALLAT *et al.*, 2022) apresentam comportamento biomimético em relação à estrutura dentária. Adicionalmente, a adaptação marginal, o tipo de cimentação (MOSTAFAVI et al., 2022) e o desenho do preparo cavitário também são fatores determinantes para o sucesso clínico dessas restaurações.

A literatura indica que a profundidade da câmara pulpar, o ângulo de divergência das paredes cavitárias e o volume de estrutura dentária remanescente condicionam diretamente a distribuição de tensões e a resistência final da restauração (SOLIMAN *et al.*, 2022). Além disso, a indicação da endocrown exige avaliação criteriosa: dentes com câmara pulpar rasa, paredes cavitárias muito delgadas ou pouco esmalte remanescente não são, necessariamente, ideais a essa técnica (MOSTAFAVI *et al.*, 2022).

Materiais restauradores com comportamento mecânico mais flexível têm sido recomendados por apresentarem maior resiliência e melhor desempenho frente a cargas oclusais elevadas (ZHENG *et al.*, 2022). Portanto, a literatura atual reforça que as endocrowns, quando adequadamente planejadas, constituem alternativa restauradora eficiente, estética e biomecanicamente segura para a reabilitação de dentes posteriores submetidos à terapia endodôntica.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, a resistência à fratura e os padrões de falha de

restaurações endocrown confeccionadas com diferentes materiais restauradores.

METODOLOGIA

Pergunta norteadora

Qual material apresenta melhor performance mecânica em dentes tratados endodonticamente restaurados com endocrown?

Delineamento do estudo

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, delineada para sintetizar e analisar criticamente as evidências científicas disponíveis sobre a resistência à fratura de restaurações endocrown confeccionadas com diferentes materiais restauradores.

Estratégia de busca

A estratégia de busca foi estruturada segundo o acrônimo PICO para o tema "Restaurações endocrown": "*Population*" — dentes que necessitam de restauração intracoronária indireta; "*Intervention*" — endocrown confeccionada em PEEK ou material resinoso; "*Control*" — endocrown confeccionada em cerâmica; "*Outcome*" — valor de resistência à fratura.

A busca eletrônica foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO e LILACS, utilizando os operadores booleanos AND e OR para combinar os seguintes descritores, indexados no DeCS/MeSH: ("*endocrown*" OR "*endodontic crown*" OR "*adhesive endodontic crowns*" OR "*ceramic crown*" OR "*composite endocrown*") AND ("*fracture resistance*" OR "*fracture strength*").

CrITÉRIOS de elegibilidade

Os critérios de inclusão compreenderam estudos *in vitro* que avaliaram a resistência à fratura de endocrowns em dentes permanentes, publicados entre 2015 e 2025, disponíveis na íntegra e redigidos em língua inglesa. Foram excluídos revisões sistemáticas, revisões narrativas, meta-análises, artigos de opinião, relatos e séries de casos clínicos, estudos publicados fora do período estabelecido, artigos em idiomas

diferentes do inglês, pesquisas realizadas em dentes decíduos e estudos que não avaliaram diretamente a resistência à fratura de endocrowns.

Seleção dos estudos

A seleção dos artigos foi conduzida em duas etapas. Na primeira, os títulos e resumos foram avaliados quanto à relevância, excluindo-se os estudos que não atendiam aos critérios de inclusão. Todos os artigos identificados foram importados para o *software Rayyan*, utilizado para a remoção de duplicatas e para a triagem das publicações destinadas à leitura na íntegra; os motivos de exclusão foram registrados em cada etapa. A seleção foi realizada de forma independente por dois revisores (W.F.D.S. e V.A.M.), com resolução de eventuais divergências por consenso.

Extração dos dados

Os dados das publicações incluídas foram extraídos pelos mesmos revisores e organizados em planilha eletrônica, contemplando: autor (ano), objetivo do estudo, número de amostras, tipo de dente, material da restauração, envelhecimento artificial, comparativo de resistência à fratura e tipo de falha (reparável ou catastrófica).

RESULTADOS

A busca nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO e LILACS identificou inicialmente 681 artigos. Após a remoção de 2 registros duplicados, 679 artigos foram triados por título e resumo, dos quais 69 foram selecionados para leitura na íntegra. Ao final do processo de seleção, 5 estudos preencheram os critérios de elegibilidade e foram incluídos na presente revisão (Tabela 1), conforme representado no fluxograma da Figura 1.

Os estudos selecionados foram publicados entre 2018 e 2025 e apresentaram, predominantemente, delineamento experimental *in vitro*, avaliando a resistência à fratura de endocrowns confeccionadas com diferentes materiais restauradores e desenhos cavitários.

O tamanho amostral dos estudos incluídos variou entre 16 e 90 espécimes, totalizando 217 dentes analisados. Todos os estudos utilizaram dentes posteriores

humanos, pré-molares e molares, tratados endodonticamente.

Figura 1 - Fluxograma

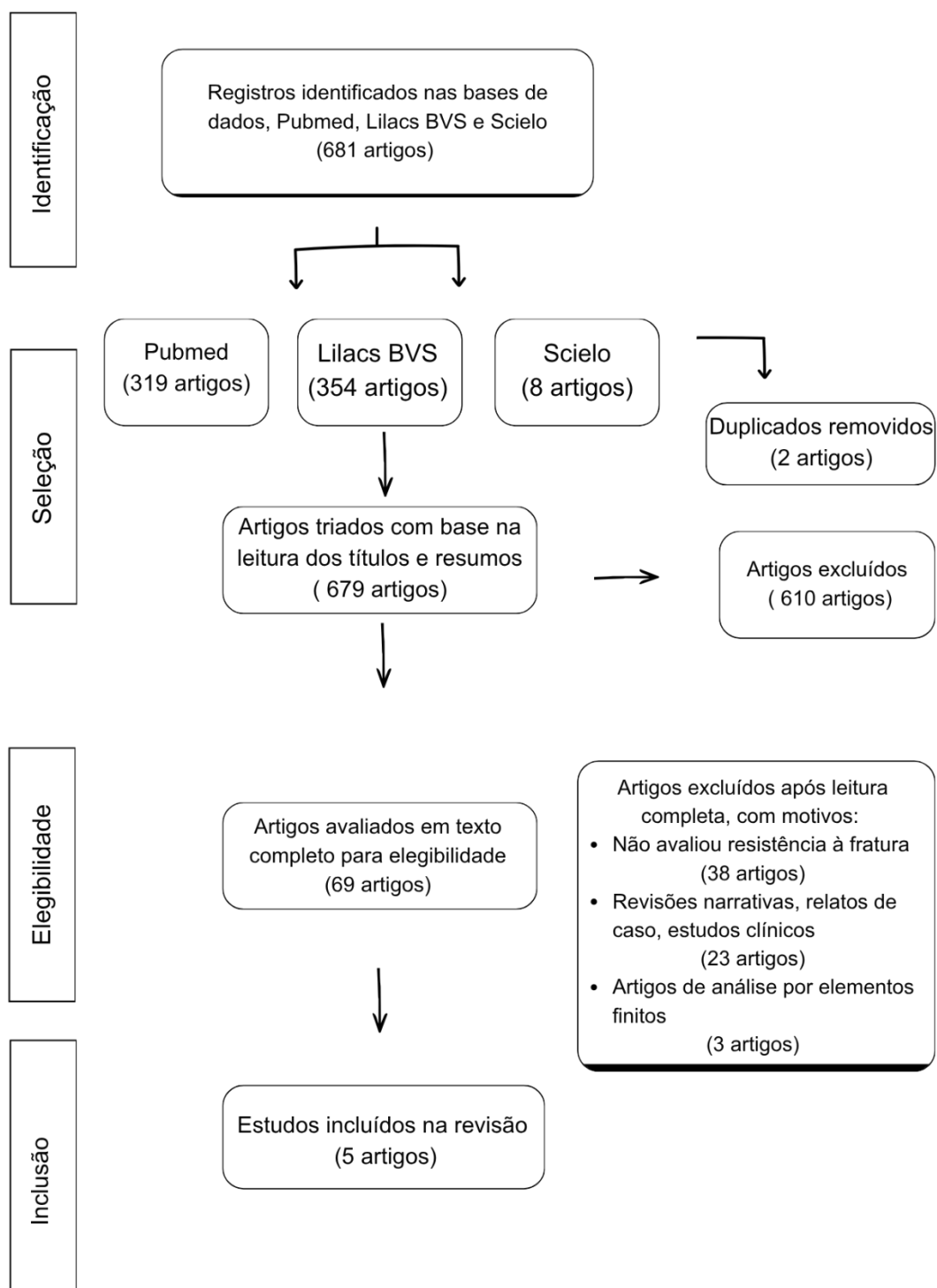


Tabela 1 - Resumo dos estudos incluídos.

Autor/Ano	Objetivo do estudo	Nº de amostras	Tipo de dente	Material da restauração	Envelhecimento artificial	Comparativo da resistência à fratura	Tipo de falha
Amjadiet al., 2024	Comparar a resistência à fadiga cíclica de endocoroas fabricadas com cerâmica dissilicato de lítio e polímero PEEK	20 (n=10 por grupo)	Molares inferiores	PEEK e Dissilicato de lítio	Ciclagem termo-mecânica: 15.000 ciclos térmicos e 600.000 ciclos de fadiga mecânica.	A resistência à fratura da restauração do grupo PEEK foi significativamente maior do que a do grupo Dissilicato de lítio	Predominantes as fraturas no complexo dente/endocoroa abaixo da junção cimento-esmalte (JCE): Fratura catastrófica
Kharboush et al., 2025	Comparar a resistência à fratura e o modo de falha de poliéter-éter-cetona modificada com endocoroas de vitrocerâmica de dissilicato de lítio	16 (n=8 por grupo)	Molares inferiores	PEEK modificado e Dissilicato de lítio	Ciclagem Termomecânica. 118.000 ciclos.	PEEK modificado apresentou resistência à fratura estatisticamente superior àquela das restaurações endocoroa de dissilicato de lítio	PEEK modificado apresentou maior frequência e percentual de fraturas dentárias favoráveis em comparação com as endocoroas de dissilicato de lítio
Haraluret al., 2020	Comparar a resistência à fratura de endocoroas em molares fabricadas com diferentes materiais totalmente cerâmicos e vários desenhos de preparo	90 (n=30 por grupo e n=10 por subgrupo)	Molares	Dissilicato de lítio, cerâmica infiltrada por polímero, zircônia translúcida	Ciclagem térmica. 5.000 ciclos	A maior carga de fratura para uma espessura oclusal convencional de 2 mm foi registrada pelo grupo zircônia (HTZ), seguida pela cerâmica dissilicato de lítio (LD) e pela cerâmica infiltrada por polímero (PIC). Houve diferença estatisticamente significativa entre praticamente todas as espessuras e desenhos de preparo para os três materiais avaliados, exceto para o dissilicato de lítio com extensão radicular e espessura oclusal de 4,5 mm	Cerâmica híbrida: falhas mais favoráveis, zircônia: mais falhas desfavoráveis

Sedrezet al, 2018	Preparar restaurações endocrown utilizando diferentes materiais restauradores e avaliar seu desempenho mecânico e comportamento de fratura após envelhecimento mecânico	35 (n= 7 por grupo)	Molares (comument e inferiores)	Materiais CAD/CAM: dissilicato de lítio, zircônia, resina nanocerâmica e/ou cerâmica híbrida	Ciclagem mecânica. 1.200.000 ciclos	Os grupos não apresentaram diferença significativa entre si independentemente do material restaurador utilizado	Apesar dos grupos terem apresentado valores de resistência à fratura semelhantes, o grupodissilicato de lítio resultou em uma quantidade maior de falhas irreparáveis do que os demais grupos
AHMED, Mohamed AA et al., 2022	Avaliar o efeito de três designs diferentes e dois materiais cerâmicos monolíticos sobre a durabilidade e resistência à fratura de endocrowns em comparação com coroas com pino e núcleo.	56 (n=8)	Pré-molares maxilares.	Zircônia e dissilicato de lítio	Ciclagem termomecânica a. 1.200.000 ciclos.	A zircônia apresentou resistência média à fratura significativamente superior em comparação ao dissilicato de lítio, mas apenas para o desenho de mesa oclusal plana (sem férula) e o desenho de férula vestibular (1,5 mm). No entanto, o design com férula circunferencial não demonstrou diferenças estatísticas.	Apenas dois espécimes do grupo de coroa pino-núcleo (25%) apresentaram modo de falha favorável. Todos os outros espécimes dos grupos teste apresentaram modos de falha desfavoráveis.

FONTES: SOUZA WFD e Mergulhão VA, 2026.

DISCUSSÃO

Os estudos analisados demonstraram que a resistência à fratura das restaurações endocrown é fortemente influenciada tanto pelo material restaurador quanto pelo desenho cavitário empregado. De modo geral, materiais com maior módulo de elasticidade e maior resistência flexural, como a zircônia e o dissilicato de lítio, apresentaram os maiores valores absolutos de resistência à fratura. Entretanto,

materiais mais resilientes, como o PEEK e os compósitos resinosos, exibiram comportamento biomecânico mais favorável, associado a falhas menos catastróficas e potencialmente mais reparáveis. Essa relação entre resistência máxima e padrão de falha foi um dos achados mais consistentes entre os artigos avaliados (HARALUR *et al.*, 2020; SEDREZ-PORTO *et al.*, 2019; AMJADI *et al.*, 2024; KHARBOUSH *et al.*, 2025; AHMED *et al.*, 2022).

O estudo de AMJADI *et al.* (2024) comparou endocrowns confeccionadas em PEEK modificado e em dissilicato de lítio (CAD/CAM) em molares inferiores submetidos a envelhecimento termomecânico — 15.000 ciclos térmicos e 600.000 ciclos de fadiga mecânica, protocolo correspondente a aproximadamente 2 a 3 anos de função clínica. A cimentação adesiva foi realizada com sistema resinoso dual, seguindo os protocolos de tratamento de superfície específicos para cada material. O grupo restaurado com PEEK apresentou resistência pós-fadiga significativamente superior à do grupo de dissilicato de lítio, comportamento atribuído pelos autores ao baixo módulo de elasticidade e ao percentual cerâmico do material, que favorecem maior absorção das tensões mastigatórias e distribuição mais uniforme das cargas nas interfaces adesivas e na estrutura dentária remanescente. Em contrapartida, o dissilicato de lítio, apesar de sua elevada resistência flexural, apresenta comportamento mais rígido e frágil, favorecendo a propagação de trincas sob carregamento cíclico. O descolamento da restauração (falha tipo I) foi observado apenas no grupo PEEK, sugerindo menor resistência de união desse material, ao passo que o dissilicato de lítio não apresentou esse tipo de falha, mantendo boa adesão à estrutura dentária. Ainda assim, o dissilicato de lítio apresentou menor resistência à fratura parcial do que o PEEK, reforçando a hipótese de que um módulo de elasticidade mais próximo ao da dentina favorece a resistência à fratura. A fratura do complexo dente/restauração abaixo da junção cimento-esmalte foi o modo de falha mais frequente em ambos os grupos, sendo classificada como catastrófica e irreparável.

Resultados semelhantes foram relatados por KHARBOUSH *et al.* (2025), que também compararam endocrowns confeccionadas em PEEK modificado e dissilicato de lítio, submetidas a termociclagem seguida de envelhecimento mecânico em simulador de mastigação multimodal (118.000 ciclos, equivalente a aproximadamente um ano de

função clínica). As coroas de dissilicato de lítio foram condicionadas com ácido fluorídrico a 9,5% por 20 segundos, enquanto as endocrowns de PEEK foram jateadas com partículas de óxido de alumínio (110 μm , pressão de 2 bar, 10 segundos); em ambos os grupos utilizou-se cimento resinoso de dupla polimerização. Além de apresentar maiores valores médios de resistência à fratura, com diferença estatisticamente significativa, o grupo PEEK apresentou menor incidência de falhas catastróficas, ao passo que o dissilicato de lítio demonstrou maior tendência a fraturas irreparáveis envolvendo raiz e estrutura dentária remanescente — embora a análise do modo de falha, isoladamente, não tenha revelado diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Os autores destacam que o módulo de elasticidade do PEEK (aproximadamente 4 GPa) aproxima-se do tecido dentinário, atuando como um verdadeiro amortecedor de tensões ("stress breaker"), enquanto o dissilicato de lítio, com módulo muito superior (aproximadamente 95 GPa), favorece a concentração de tensões. A comparação entre os achados de AMJADI *et al.* (2024) e KHARBOUSH *et al.* (2025) revela forte concordância metodológica e biomecânica: ambos demonstraram superioridade estatisticamente significativa da resistência à fratura do PEEK em relação ao dissilicato de lítio após envelhecimento artificial, o que fortalece a hipótese de que o PEEK pode representar alternativa promissora para endocrowns posteriores, sobretudo em dentes com grande perda estrutural e maior risco de fratura radicular. Ainda assim, deve-se considerar que o dissilicato de lítio mantém vantagens estéticas relevantes e excelente adesão ao substrato dentário, o que sustenta sua ampla indicação clínica.

O estudo de HARALUR *et al.* (2020) comparou três materiais — dissilicato de lítio, cerâmica infiltrada por polímero e zircônia translúcida — associados a diferentes desenhos cavitários, sob envelhecimento exclusivamente por termociclagem (5.000 ciclos térmicos, sem fadiga mecânica cíclica). Os espécimes receberam tratamentos de superfície específicos: o dissilicato de lítio e a cerâmica infiltrada por polímero foram condicionados com ácido fluorídrico e silanizados, enquanto a zircônia translúcida foi submetida à abrasão com óxido de alumínio; todas as restaurações foram cimentadas com o mesmo cimento resinoso autoadesivo. As endocrowns em dissilicato de lítio apresentaram os maiores valores de resistência à fratura quando associadas ao

aumento da espessura oclusal (4,5 mm) e à extensão radicular (2 mm), provavelmente em razão da maior capacidade de suportar cargas compressivas e reduzir a propagação de tensões internas. Já a zircônia translúcida apresentou maior resistência na espessura convencional de 2 mm, com predominância de falhas favoráveis nas espessuras de 2 mm e 4,5 mm; entretanto, quando associada à extensão radicular, tanto a zircônia quanto o dissilicato de lítio apresentaram aumento expressivo de falhas desfavoráveis. Esses achados demonstram que maiores valores de resistência à fratura não correspondem, necessariamente, a padrões de falha mais favoráveis, reforçando a importância de se avaliar simultaneamente a capacidade de suportar carga e o comportamento biomecânico da restauração — uma vez que a maior rigidez do conjunto restaurador pode favorecer a transmissão de tensões à estrutura dentária remanescente. A cerâmica infiltrada por polímero (PIC) apresentou os menores valores de resistência à fratura entre os três materiais, porém com predominância de falhas favoráveis e reparáveis, especialmente no grupo com extensão radicular — comportamento atribuído à sua estrutura híbrida, que combina rede cerâmica infiltrada por polímero, resultando em menor módulo de elasticidade e maior capacidade de absorção das cargas mastigatórias.

No estudo de SEDREZ-PORTO *et al.* (2019), os autores compararam endocrowns confeccionadas com diferentes compósitos resinosos e dissilicato de lítio. Apesar de não terem sido encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto à carga de fratura, observaram-se diferenças relevantes no padrão de falha: as endocrowns em dissilicato de lítio apresentaram maior incidência de fraturas radiculares irreparáveis, enquanto os grupos restaurados com resina composta convencional — associada a adesivos modeladores — e com resina bulk fill apresentaram falhas menos severas e mais reparáveis. Esses resultados reforçam o conceito de que materiais menos rígidos e mais resilientes tendem a dissipar melhor as tensões mastigatórias, protegendo a estrutura dentária remanescente. Embora os compósitos resinosos apresentem menor resistência flexural absoluta em relação às cerâmicas, sua maior capacidade de deformação elástica pode resultar em comportamento clínico mais favorável a longo prazo. A ausência de diferença estatística entre os materiais quanto à resistência à fratura sugere que fatores como

capacidade adesiva, absorção de tensões e comportamento elástico podem ser tão relevantes quanto a resistência flexural isolada do material.

O estudo de AHMED *et al.* (2022) avaliou pré-molares superiores restaurados com diferentes desenhos de endocrown em zircônia 4Y-TZP e dissilicato de lítio, comparando-os ainda a coroas convencionais retidas por pino e núcleo. Considerando apenas os grupos restaurados com endocrown, os espécimes foram divididos, para cada material, em três desenhos: sem férula, com férula circunferencial (1,5 mm) e com férula apenas vestibular. Todas as amostras foram submetidas a 1,2 milhão de ciclos mecânicos associados à termociclagem simultânea (5.500 ciclos). Entre os grupos avaliados, as endocrowns com férula circunferencial apresentaram os melhores resultados biomecânicos, com resistência à fratura superior à dos grupos sem férula ou com férula apenas vestibular — evidenciando que a presença de remanescente coronário circunferencial favorece a distribuição das tensões mastigatórias e a estabilidade estrutural da restauração. Os grupos com férula apenas vestibular apresentaram os desempenhos mais baixos, indicando que o suporte parcial do remanescente dentário não foi suficiente para promover adequada dissipação das tensões oclusais. Nos grupos sem férula, a zircônia apresentou resistência à fratura superior à do dissilicato de lítio, provavelmente em razão de sua maior resistência estrutural intrínseca; entretanto, observou-se novamente maior tendência a falhas catastróficas nos grupos restaurados com zircônia, reforçando a influência do elevado módulo de elasticidade desse material. De modo geral, o dissilicato de lítio demonstrou boa resistência mecânica, porém maior suscetibilidade à fratura catastrófica, enquanto a zircônia apresentou desempenho superior em configurações específicas, sobretudo quando associada ao desenho de mesa oclusal plana, ainda que todos os espécimes avaliados tenham apresentado padrão de fratura catastrófica.

Apesar dos resultados promissores observados para os diferentes materiais avaliados, a interpretação desses achados deve considerar a heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos. Foram identificadas diferenças relevantes nos protocolos de envelhecimento artificial, número de ciclos de fadiga mecânica, termociclagem e combinações distintas de envelhecimento térmico e mecânico, bem como variações nos sistemas de cimentação adesiva e nos tratamentos de superfície

empregados. Essas diferenças limitam a comparação direta entre os estudos e reforçam a necessidade de maior padronização metodológica, além de estudos clínicos longitudinais que permitam determinar, com maior precisão, o desempenho mecânico dos materiais utilizados em endocrowns.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos analisados indicam que nenhum material isolado apresenta performance mecânica superior em todas as situações clínicas. Cerâmicas como zircônia e dissilicato de lítio apresentam elevados valores de resistência à fratura, frequentemente superiores às cargas mastigatórias fisiológicas; entretanto, sua elevada rigidez tende a produzir falhas mais severas e não reparáveis. Em contrapartida, materiais resilientes como PEEK, compósitos resinosos e cerâmicas infiltradas por polímero destacaram-se pelo comportamento biomecânico mais biomimético, e, nos estudos que compararam diretamente PEEK e dissilicato de lítio, o PEEK demonstrou resistência à fratura superior, dissipando tensões e favorecendo padrões de falha reparáveis que preservam o remanescente dentário. Dessa forma, a performance mecânica das endocrowns depende da interação entre as propriedades do material, o módulo de elasticidade, a capacidade adesiva e o desenho cavitário, sendo a resistência à fratura isoladamente um parâmetro insuficiente para predizer o êxito clínico

REFERÊNCIAS

- AHMED, Mohamed AA *et al.* Fracture resistance of maxillary premolars restored with different endocrown designs and materials after artificial ageing. *Journal of Prosthodontic Research*, v. 66, n. 1, p. 141-150, 2022. DOI: https://doi.org/10.2186/jpr.D_20_00082.
- AL-ZOMUR, Samra; ABO-MADINA, Manal; HASSOUNA, Mahy. Influence of different marginal preparation designs and materials on the marginal integrity and internal adaptation of endocrown restorations. *Egyptian Dental Journal*, v. 67, n. 4, p. 3491-3500, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21608/edj.2021.85048.1710>.
- AMJADI, Mehrak *et al.* Comparative Assessment of Post-Fatigue Resistance of Mandibular First Molars Restored With Polyether Ether Ketone and Lithium Disilicate Endocrowns. *The Scientific World Journal*, v. 2024, n. 1, p. 8648372, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1155/tswj/8648372>.

BARALLAT, Lucía *et al.* Fracture resistance in non-vital teeth: absence of interproximal ferrule and influence of preparation depth in CAD/CAM endocrown overlays — an in vitro study. *Materials*, v. 15, n. 2, p. 436, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma15020436>.

BHALLA, Vidhi Kiran *et al.* Decision making and restorative planning for adhesively restoring endodontically treated teeth: An update. *Saudi Endodontic Journal*, v. 10, n. 3, p. 181-186, 2020. DOI: https://doi.org/10.4103/sej.sej_155_19.

CIOBANU, Paul *et al.* Endocrowns — a literature review. *Medicine and Pharmacy Reports*, v. 96, n. 4, p. 358, 2023. DOI: <https://doi.org/10.15386/mpr-2581>.

HARALUR, Satheesh B. *et al.* Effect of different preparation designs and all ceramic materials on fracture strength of molar endocrowns. *Journal of Applied Biomaterials & Functional Materials*, v. 18, p. 2280800020947329, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/2280800020947329>.

KHARBOUSH, Mohamed GA *et al.* Fracture resistance and mode of failure of modified Polyether-ether-ketone versus lithium disilicate endocrowns. *BMC Oral Health*, v. 25, n. 1, p. 40, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-024-05232-3>.

MOSTAFAVI, Azam Sadat *et al.* Effect of preparation design on marginal integrity and fracture resistance of endocrowns: A systematic review. *Frontiers in Dentistry*, v. 19, p. 37, 2022. DOI: <https://doi.org/10.18502/fid.v19i37.11250>.

SEDREZ-PORTO, José Augusto *et al.* New material perspective for endocrown restorations: effects on mechanical performance and fracture behavior. *Brazilian Oral Research*, v. 33, p. e012, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0012>.

SILVA-SOUSA, Alice Corrêa *et al.* Effect of restorative treatment with endocrown and ferrule on the mechanical behavior of anterior endodontically treated teeth: An in vitro analysis. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, v. 112, p. 104019, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2020.104019>.

SOLIMAN, Mai *et al.* Impact of ceramic material and preparation design on marginal fit of endocrown restorations. *Materials*, v. 15, n. 16, p. 5592, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma15165592>.

ZHENG, Ziting *et al.* Influence of margin design and restorative material on the stress distribution of endocrowns: a 3D finite element analysis. *BMC Oral Health*, v. 22, n. 1, p. 30, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02063-y>.