

UNIVERSIDADE DE UBERABA
GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ADRIEL ANDRADE SILVA
CAMILA GUIMARÃES MARINHO

ENDOCROWNS, UMA ALTERNATIVA RESTAURADORA
REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

UBERABA - MG

2023

UNIVERSIDADE UBERABA

ADRIEL ANDRADE SILVA
CAMILA GUIMARÃES MARINHO

ENDOCROWNS, UMA ALTERNATIVA RESTAURADORA
REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Universidade de Uberaba, como parte das exigências para obtenção do título de graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Saturnino Calabrez Filho

UBERABA – MG

2023

FOLHA DE APROVAÇÃO

ADRIEL ANDRADE SILVA
CAMILA GUIMARÃES MARINHO

ENDOCROWNS, UMA ALTERNATIVA RESTAURADORA
REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado a Universidade de
Uberaba, como parte das
exigências para obtenção do título
de graduação em Odontologia.

Aprovado em: 23/06/23

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Saturnino Calabrez Filho
Universidade de Uberaba



Prof. Dr. Gilberto Antônio Borges
Universidade de Uberaba

AGRADECIMENTOS

Ao final desse processo de esforço e dedicação, desejamos expressar nossa sincera gratidão àqueles que contribuíram de alguma forma para tornar este momento possível. Seja por compartilharem conhecimentos científicos ou simplesmente por estarem presentes ao longo de nossa jornada acadêmica. Aos nossos queridos pais, agradecemos por terem caminhado lado a lado conosco em nossa trajetória até aqui, oferecendo apoio incondicional em nossas decisões. Mesmo nos momentos mais difíceis, vocês não hesitaram em nos ajudar, fornecendo valiosos conselhos e muito amor. São vocês os responsáveis por nossa dedicação aos estudos e os maiores impulsionadores de nosso progresso. Todas as conquistas alcançadas são dedicadas a vocês. À nossa amada família, que sempre foi nosso suporte e refúgio seguro. Agradecemos por estarem presentes em todos os momentos de nossas vidas. Aos nossos amigos, agradecemos por compreenderem nossa ausência em alguns momentos e, principalmente, por nos incentivarem em nossas escolhas.

Gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão ao nosso orientador, Saturnino Calabrez Filho, por ter aceitado nos orientar durante o processo de elaboração do nosso Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Sua orientação e suporte foram fundamentais para o sucesso deste projeto acadêmico. Sua experiência e conhecimento na área foram essenciais para nos guiar ao longo de todo o processo de pesquisa e escrita. Estamos extremamente gratos pela oportunidade de tê-lo como nosso orientador e por todo o apoio e orientação fornecidos ao longo desse processo. Expressamos nossa profunda gratidão à Universidade de Uberaba por nos oferecer um ensino de alta qualidade com um corpo docente excepcional. A todos os pacientes, expressamos nossa profunda gratidão pelo papel essencial que desempenharam em nosso aprendizado ao longo dos anos de clínica. Vocês confiaram em nossa capacidade e acreditaram em nosso trabalho. Enfim, a todos que contribuíram para este trabalho e para nossa formação acadêmica, nosso sincero agradecimento.

RESUMO

A reabilitação de um elemento dentário tratado endodonticamente com extensa destruição coronária é um desafio clínico, devido à perda das características de resistência associadas à remoção da polpa e tecidos dentinários circundantes. A retenção coronal da restauração fica comprometida portanto, pinos intrarradiculares combinados ou não com materiais de núcleo podem ser necessários. Embora se tenha resultados clínicos positivos alcançado com o uso de pinos intrarradiculares, um malefício desse sistema é a remoção adicional de tecido saudável necessário para o encaixe do pino no canal radicular. O avanço da tecnologia adesiva, tornou viável restaurar dentes com considerável destruição coronal, sem a necessidade de recorrer à técnica convencional por meio das restaurações *Endocrowns*. As endocoroas apresentam-se como uma alternativa promissora para restauração de dentes posteriores despolpados, consistem em coroas cerâmicas fixadas ao dente, ancoradas internamente na câmara pulpar e nas margens da cavidade. Além de proporcionarem durabilidade funcional, as *Endocrowns* apresentam benefícios estéticos e são uma solução eficaz para recuperar a função de molares submetidos a tratamento endodôntico. O objetivo desta revisão de literatura foi examinar as vantagens da técnica, as indicações para esse tratamento restaurador e avaliar a resistência à fratura das coroas indiretas ao utilizar a abordagem da *Endocrown*. Os materiais adequados, como Dissilicato de Lítio apresentaram resultados satisfatórios. A utilização do scanner (CAD/CAM) é considerada uma opção viável na confecção da *Endocrown*, principalmente em molares, pois possuem maior evidência clínica na utilização e garantem maior longevidade das restaurações no dia a dia clínico.

Palavras Chaves: *Endocrown*, CAD/CAM, Pinos Intrarradiculares.

ABSTRACT

The rehabilitation of an endodontically treated tooth with extensive coronal destruction is a clinical challenge, due to the loss of strength characteristics associated with the removal of the pulp and surrounding dentin tissues. The coronal retention of the restoration is compromised, therefore, intraradicular posts combined or not with core materials may be necessary. Although positive clinical results have been achieved with the use of intraradicular posts, a disadvantage of this system is the additional removal of healthy tissue necessary for the insertion of the post in the root canal. The advancement of adhesive technology has made it possible to restore teeth with considerable coronal destruction, without the need to resort to the conventional technique through *Endocrowns* restorations. *Endocrowns* are a promising alternative for restoring pulpless posterior teeth, consisting of ceramic crowns fixed to the tooth, internally anchored in the pulp chamber and on the cavity margins. In addition to providing functional durability, *Endocrowns* have aesthetic benefits and are an effective solution to recover the function of molars submitted to endodontic treatment. The aim of this literature review was to examine the advantages of the technique, the indications for this restorative treatment and to evaluate the resistance to fracture of indirect crowns when using the *Endocrown* approach. Appropriate materials, such as lithium disilicate, showed satisfactory results. The use of a scanner (*CAD/CAM*) is considered a viable option in the creation of *Endocrowns*, especially in molars, as they have greater clinical evidence in their use and ensure greater longevity of restorations in clinical practice.

Keywords: *Endocrowns*, *CAD/CAM*, Intraradicular pins.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 OBJETIVO	11
3 METODOLOGIA.....	12
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
5 DISCUSSÃO	19
6 CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

A terminologia *Endocrown* é antiga, pela primeira vez, quando mencionada, foi descrita como “técnica do mono bloco de porcelana”, também mencionada como coroas endodônticas adesivas, e, sobretudo, seriam indicadas aos dentes posteriores que passaram por um tratamento prévio de canal. O objetivo da técnica é dispensar o uso de metal, e obter uma reconstrução adesiva com a cerâmica, sendo também menos invasiva aos canais radiculares, pois evita a ancoragem radicular e evita o enfraquecimento do elemento dental (PISSIS, 1995; MORMANN, 1999).

Estudos mencionam que, se tratando de longevidade, o emprego da técnica é menos indicado em pré-molares do que molares, isso se deve ao fato de que possuem uma maior altura coronária e uma menor área de superfície para uma adesão adequada. Nesse sentido, as *Endocrowns* apresentaram uma adequada função mecânica em molares e um menor tempo clínico de confecção, além de apresentar um resultado estético adequado. Portanto, as *Endocrowns* podem ser indicadas em elementos dentais com pouco remanescente coronário, canais atrésicos, curvos, curtos e calcificados, pois há contraindicação para o uso de pinos intrarradiculares (BIACCHI, *et al.*, 2013).

Há uma revisão sistemática utilizada para avaliar e comparar as *Endocrowns* em relação aos tratamentos convencionais, dos quais utilizam pinos intrarradiculares, resina composta direta e restaurações do tipo inlay e onlay. Com o estudo foi possível dizer que há resultados semelhantes e superiores ao considerar a taxa de sobrevivência e resistência à fratura da técnica *Endocrown*. Os fatores para o sucesso da técnica estão relacionados ao fator de configuração e design, a espessura e os módulos elásticos semelhantes aos sistemas convencionais (SEDREZ PORTO, *et al.*, 2016).

Estudos examinaram as cargas de falha em restaurações *Endocrowns* e descobriram que os preparos com férula apresentaram cargas de falha significativamente maiores do que as *Endocrowns* convencionais. No entanto, é importante interpretar os resultados desses estudos no contexto da simulação de traumas e acidentes oclusais. Foi observado que os preparos para *Endocrowns* com 1 mm de férula apresentaram taxas mais baixas de falha. No entanto, independentemente da presença da férula, a técnica *Endocrown* mostrou uma proporção elevada de falhas catastróficas, embora as cargas aplicadas tenham sido superiores às forças de mastigação normais (EINHORN, *et al.*, 2017).

As endocoroas fornecem uma alternativa ao tratamento convencional de dentes posteriores severamente comprometidos, especialmente em situações como canal radicular dilatado, comprimento inadequado da coroa clínica e espaço interoclusal insuficiente. Na procura por materiais biocompatíveis com características semelhantes com a dentina, surgiram estudos aprofundados que introduzem a geração de blocos de sistemas CAD-CAM (Computer Aided Design- Computer Aided Manufacturing). A aplicação desses sistemas para confecção de diversos tipos de restaurações, incluindo a *Endocrown*, evoluiu-se em um método favorável a fim da melhora da precisão e adaptação da prótese unitária ao dente. Portanto, se apresentando precisas e bem adaptadas, sem a obrigação de fazer moldes. Cerâmicas Dissilicato de Lítio, preconizam aumento da resistência mecânica de restaurações CAD-CAM, todavia, existe maior resistência à fratura desse tipo de material e por esse motivo, poderia causar a condenação do elemento dentário. Ademais, devido a sua alta capacidade de absorção de forças, os blocos de CAD-CAM apresentam como possibilidade propícia para resina composta, as cerâmicas (CHANG, *et al.*, 2009).

Diversos materiais cerâmicos foram desenvolvidos com o intuito de aprimorar as propriedades mecânicas e estéticas das restaurações dentárias, visando melhorar o desempenho clínico e atender às demandas estéticas dos pacientes. No entanto, devido à falta de dados abrangentes sobre a integridade marginal de restaurações do tipo *Endocrown* e à escassez de informações sobre o impacto dos designs de preparação e dos materiais no ajuste dessas restaurações, é necessário realizar investigações adicionais. Essas pesquisas são fundamentais para explorar o comportamento biomecânico de materiais recentes quando utilizados em restaurações *Endocrown*, antes de sua aplicação clínica (SOLIMAN M, *et al.*, 2022).

Os materiais cerâmicos, como o Dissilicato de Lítio e resinas nano particuladas estão disponíveis para permitir a confecção adequada de coroas *Endocrown*, levando em consideração as forças exercidas durante a mastigação. O Dissilicato de Lítio demonstrou apresentar um desempenho mecânico satisfatório para suportar as cargas mastigatórias, além de oferecer qualidades estéticas e uma boa adesão ao cimento resinoso quando devidamente silanizado (BIACCHI, 2012). Estudos mencionam que a cerâmica vítrea reforçada com Dissilicato de Lítio, juntamente com resinas compostas nanoparticuladas, têm se mostrado como boas opções para a fabricação de *Endocrowns*, apresentando vantagens em relação à oclusão e à mastigação (GOVARE, CONTREPOIS, 2020).

Falhas como desgastes, margens fraturadas e fratura em massa são comumente observadas em próteses dentárias e restaurações devido à fadiga, sendo a ductilidade

responsável por esse processo. Materiais frágeis tendem a resultar em falhas catastróficas, aqueles com maior ductilidade conseguem dissipar concentrações de tensão por meio de deformações plásticas. Para garantir a longevidade das coroas totais de cerâmica, incluindo as *Endocrowns*, é imprescindível considerar as propriedades mecânicas do material, a técnica de fabricação, o agente de cimentação e as condições intraorais específicas de cada paciente. Nesse contexto, estudos apresentaram à IPS Empress II, uma cerâmica vítrea prensável composta por Dissilicato de Lítio e ortofosfato de Lítio, como uma opção promissora para a confecção de coroas totais. Além disso, a utilização do ProTec CEM, um novo cimento de ionômero híbrido com liberação de flúor e capacidade de autocura, demonstrou bons resultados em termos de resistência à carga de fratura e, conseqüentemente, contribuiu para a maior longevidade das coroas *Endocrown* (ATTIA e KERN, 2004; BARAN *et al.*, 2001).

A técnica de restauração *Endocrown* pode apresentar contraindicações quando não é possível garantir uma adesão adequada, especialmente em casos em que a distância entre a câmara pulpar e a margem cervical é inferior a 3 milímetros e a circunferência do dente é inferior a 2 milímetros. Estudos mencionam que as falhas nas restaurações *Endocrown* podem ocorrer devido à degradação da união adesiva durante a cimentação da coroa. Essas falhas podem ser atribuídas à área de adesão expandida nesse tipo de restauração, bem como aos estresses oclusais resultantes do alinhamento paralelo ao eixo do dente e ao menor braço de alavanca. É importante destacar que a técnica de restauração *Endocrown* possui a capacidade de preservar a integridade da dentina e do esmalte circundantes, proporcionando estabilidade marginal e resistência considerável às forças oclusais. No entanto, é fundamental que cada caso seja avaliado individualmente pelo profissional odontológico, levando em consideração fatores clínicos relevantes, a fim de determinar a viabilidade e adequação dessa técnica para cada paciente (SANTOS, 2023).

Diversas revisões sistemáticas na literatura abordaram a eficácia e confiabilidade das restaurações *Endocrown* em dentes severamente danificados e tratados endodonticamente, buscando determinar o preparo mais adequado e os materiais apropriados. Ao analisar essas revisões, que englobaram estudos *in vitro* e clínicos, as conclusões obtidas foram promissoras. A técnica *Endocrown* mostrou-se uma alternativa confiável para molares com tratamento endodôntico e extensa perda de estrutura dental. No entanto, para pré-molares, há necessidade de maior avaliação, principalmente ensaios clínicos, a fim de corroborar os resultados obtidos em estudos *in vitro*. Atualmente, há falta de dados na literatura que respaldem o uso dessa técnica em incisivos, portanto, não há confirmação quanto à sua aplicação nesses elementos dentais (GOVARE, CONTREPOIS, 2020).

2 OBJETIVO

O objetivo principal desta revisão de literatura foi avaliar a utilidade clínica das *Endocrowns*, considerando os aspectos do preparo, indicações, longevidade, empregabilidade dos sistemas de escaneamento a partir de uma análise criteriosa da literatura, destacando as vantagens e as contraindicações da técnica.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada por meio de uma revisão bibliográfica, em que resultados relevantes foram coletados sobre o tema proposto: *Endocrowns*, uma alternativa restauradora? – Revisão de Literatura.

A coleta de dados obtida foi realizada no período entre 1995 e 2023. Foram pesquisados artigos científicos nos seguintes registros: Scientific Eletronic Library Online (SCIELO), National Library of Medicine (PUBMED), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Os estudos incluídos foram selecionados utilizando os termos “*Endocrowns*”, “endocoroas”, porém sem utilização de operadores booleanos (and, or). Dos artigos pesquisados, os selecionados foram revisões de literatura, estudos clínicos e estudos *in vitro*.

4 REVISÃO DE LITERATURA

O estudo da *Endocrown*, técnica que se utiliza uma só unidade núcleo e coroa, foi descrita como uma alternativa ao tradicional pino e núcleo de metal que acaba por impedir a transmissão de luz através das coroas de porcelana, criando uma estética de cor em tons escurecidos. Nos anos entre 1989 e 1992, com a utilização da técnica monobloco e algumas variações, vários casos tiveram resultados positivos, cerca de 50 casos utilizaram vitrocerâmica e tiveram acompanhamento (PISSIS, 1995). Posteriormente foi narrada esta mesma técnica como “*Endocrown*”, como coroas endodônticas e adesivas, sendo indicadas para dentes posteriores com ausência de vitalidade pulpar (BINDL, MÖRMANN, 1999).

A técnica da confecção das *Endocrowns* apresentou resultados estéticos e funcionais aceitáveis. O desgaste excessivo da estrutura do dentária para se realizar o preparo para pino intrarradicular enfraquece a raiz do elemento que resulta em fraturas dentárias (GÖHRING, PETERS, 2003).

Autores buscaram avaliar a influência de diferentes agentes de cimentação em cargas cíclicas sob condições úmidas na carga de fratura de CAD-CAM e coroas de cerâmica pura injetáveis. Os resultados obtidos mencionam que não há diferença significativa na carga de fratura das coroas totalmente cerâmicas Empress 2 (vitrocerâmica de Dissilicato de Lítio) e ProCAD (vitrocerâmica reforçada com leucita), independentemente da carga cíclica e dos agentes de cimentação (ATTIA, 2004).

É recomendado que a remoção da porção superior da câmara coronária em dentes com superfícies não afetadas e proximais íntegras provoque uma diminuição de aproximadamente 50% na resistência estrutural do dente. Embora haja divergências quanto à porcentagem exata de redução na resistência dentária resultante do acesso endodôntico, é indiscutível que a deterioração progressiva do esmalte e da dentina é um fator crucial para a enfraquecimento do dente. Portanto, a preservação da dentina restante é um fator decisivo para a longevidade de dentes que passaram por tratamento endodôntico e necessitam de pinos intra-radulares (TEÓFILO, ZAVANELLI, QUEIROZ, 2005).

Em um caso clínico ilustrativo do uso de uma *Endocrown*, foi demonstrado sua viabilidade. O dente restaurado foi um molar superior, no entanto, devido à atresia do conduto palatino, a utilização de um pino intracanal foi descartada. O preparo do dente foi realizado com pontas diamantadas de extremidade arredondada, seguindo um formato tronco-cônico que conferiu uma angulação de 10° nas paredes laterais. A redução da porção oclusal foi de

3mm, a fim de garantir uma espessura adequada para a cerâmica, e o término do preparo tipo ombro foi realizado no nível gengival com pontas cilíndricas. A coroa foi fabricada utilizando o sistema *CEREC III in lab*, empregando blocos Pro-CAD, que consistem em cerâmica feldspática reforçada por leucita. A cimentação foi realizada utilizando um sistema de cimento de polimerização química. Os pesquisadores concluíram que a utilização de pinos intrarradiculares pode aumentar o risco de perfurações laterais e fraturas. Portanto, as restaurações do tipo *Endocrown* são altamente recomendadas devido a facilidade de confecção do preparo e não utilização de pinos intra-radiculares favorece o prognóstico tornando o tratamento mais rápido, reduzindo assim a carga exercida sobre a estrutura radicular (CLAVIJO, *et al.*, 2007).

Um estudo *in vitro* comparou a resistência à fratura e os modos de falha das *Endocrowns CEREC* (Scanner intraoral capaz de fazer impressões do preparo, sendo então uma unidade de fresagem para a construção de restaurações por computador em única sessão) com a coroa de design clássico *CEREC* suportada por pinos e núcleos compostos reforçados com fibra de vidro, com a influência da ciclagem térmica e carga de fadiga em ambas restaurações, a conclusão obtida foi que as *Endocrowns* cerâmicas coladas mostraram uma resistência à fratura significativamente maior do que o grupo clássico reforçado e projetado e, portanto, oferecem uma alternativa viável para dentes severamente danificados (CHANG, *et al.*, 2009).

O risco de falha biomecânica foi avaliado em pré-molares superiores tratados endodonticamente e restaurados com inlay cerâmico *CAD/CAM*, *Endocrown* e coroa clássica. De acordo com resultados da análise de EA e a possibilidade de falha, a *Endocrown* e a coroa convencional tiveram resultado semelhante e foram mais favoráveis do que uma inlay, em oclusão (LIN, CHANG, PAI, 2011).

Outro estudo realizou um trabalho para avaliar a resistência à fratura de dentes molares tratados endodonticamente com grande perda coronária, restaurados pela técnica convencional (pino de fibra de vidro e coroa cerâmica) e por *Endocrowns*. De acordo com os resultados, as restaurações do tipo *Endocrown* apresentaram uma maior resistência à fratura do que as coroas convencionais indiretas quando relacionadas a pinos de fibra de vidro e núcleos de resina composta (BIACCHI, BASTING, 2012).

Em um caso clínico, as restaurações *Endocrown* podem ser desenvolvidas por cerâmicas reforçadas, obtendo estética e resistência. Os resultados obtidos da técnica *Endocrown* se desenvolveram a partir de um conhecimento amplo da biomecânica de dentes despulpados restaurados com e sem pinos intrarradiculares. Desse modo, as *Endocrowns*

demonstraram resultados funcionais, sendo uma alternativa promissora na recuperação estética e funcional de dentes molares tratados endodonticamente (BIACCHI, MELO, BASTING, 2013).

Os molares com moderada destruição foram tratados endodonticamente e submetidos à restauração usando dois sistemas diferentes (*CAD/CAM* e cerâmica prensada). Na avaliação clínica e radiográfica dos casos clínicos, com um período de supervisão de 28 meses, demonstrou-se que ambos os tipos de *Endocrowns* não apresentaram lesões cariosas, fratura, descoloração ou soltura na cimentação da coroa. Os autores concluíram que as *Endocrowns* fabricadas usando *CAD/CAM* e tecnologia de cerâmica prensada são uma alternativa confiável para a restauração de dentes posteriores moderadamente destruídos com tratamentos endodônticos. Ademais, o acompanhamento é necessário, associado a estudos clínicos longitudinais, para que se garanta tratamentos satisfatórios (CARLOS, *et al.*, 2013).

Um estudo clínico avaliou a qualidade da restauração e a resposta gengival de restaurações unitárias posteriores geradas através do *CAD/CAM*, com diferentes formas de fabricação. De acordo com os resultados, as restaurações de zircônia apresentaram resultados significativamente discrepantes em relação à cerâmica de metal e Dissilicato de Lítio, especialmente em relação à oclusão. Em 80% das restaurações de zircônia, não houve necessidade de ajuste oclusal. Em relação ao volume médio do fluido crevicular gengival, não foram observadas diferenças entre os sistemas de coroa, tanto nos grupos tratados como no grupo controle, ao longo do tempo. Quanto à discrepância marginal horizontal média, foram observados resultados diferentes entre o Dissilicato de Lítio e as coroas de zircônia, sendo que a coroa de zircônia apresentou a menor quantidade de discrepância marginal horizontal (BATSON, *et al.*, 2014).

Clinicamente, foram avaliadas a infiltração marginal e a resistência à fratura de coroas cerâmicas fabricadas com o sistema *CAD/CAM*, com extensões intracoronárias nas câmaras pulpares de dentes tratados endodonticamente, utilizando porcelana feldspática, Dissilicato de Lítio ou resina nanocerâmica. Os elementos dentários foram divididos em três grupos, cada grupo foi então restaurado com *Endocrowns* produzidas em *CAD/CAM* usando um dos três materiais em experimento. Os autores concluíram que em comparação as cerâmicas feldspáticas e de Dissilicato de Lítio, a maior resistência à fratura e a falha mais favorável da resina nanocerâmica podem possibilitar seu uso para restauração *Endocrown* com maior perda de estrutura dentária. Entretanto, altas quantidades de microinfiltração podem afetar o desempenho a longo prazo do material (EL-DAMANHOURY, HAJ-ALI, PLATT, 2015).

A avaliação realizada acerca da utilização do sistema *CAD/CAM*, que é composto por um instrumento de digitalização que captura informações digitais e um software que processa os dados coletados e, por fim, um dispositivo que transforma essas informações. As desvantagens encontradas foram: o preço do investimento e manutenção do aparelho; o tamanho do dispositivo de digitalização e fresadora; a preocupação com a coloração da peça; a falta de vontade dos cirurgiões dentistas em aprender um novo sistema e a recusa em mudar a prática de trabalhar são fatores que impedem a abrangência do sistema. As conclusões obtidas a partir do sistema *CAD/CAM* indicaram que tais produções são esteticamente agradáveis, eficientes, poupam tempo e podem ser aplicadas com sucesso na rotina diária. A maneira de produzir e aplicar restaurações utilizando os dispositivos *CAD/CAM* (*CEREC* e *E4D*) demonstra melhorias superiores em relação aos procedimentos convencionais realizados em laboratório (BOROUDI, IBRAHEEM, 2015).

Outros estudos clínicos (sobre a sobrevivência) e *in vitro* (resistência à fratura) das *Endocrowns* em comparação com as restaurações tradicionais (inlay, onlay, restauração com resina composta direta e pinos intrarradiculares), demonstraram resultados clínicos promissores, variando de 94 a 100%, pela análise obtida elas apresentaram uma maior resistência à fratura do que tratamentos convencionais. Porém, considerando apenas dentes posteriores utilizando *Endocrowns* e tratamentos convencionais, não houve diferenças estatísticas significativas entre ambos. Estes resultados sugerem adequados resultados ao obter tratamentos através das *Endocrowns*, podem apresentar resultados semelhantes ou até superiores do que tratamentos convencionais utilizando pinos intrarradiculares, resina composta direta ou inlays/onlays, devem ter cautela ao interpretar os resultados dos estudos *in vitro*, mais estudos são necessários para confirmar que são opções viáveis para dentes tratados endodonticamente (SEDREZ-PORTO, *et al.*, 2016).

Durante um período de 8 a 19 anos, avaliaram retrospectivamente o desempenho clínico de onze *Endocrowns*, foram estabelecidos critérios para a inclusão e exclusão das amostras e das restaurações. Essas *Endocrowns* foram instaladas em onze pacientes e os resultados demonstraram que a *Endocrown*, um procedimento conservador e esteticamente sensível, é uma opção eficaz para restaurar dentes posteriores tratados endodonticamente, com bons resultados em molares. Foi observado um desempenho biomecânico e funcional altamente satisfatório, com uma longevidade aceitável (BORGIA BOTTO, BARÓN, BORGIA, 2016).

Os dentes que passaram por tratamento endodôntico estão mais propensos a fraturas em comparação aos dentes saudáveis. Sob uma abordagem biomimética, preservar e

conservar a estrutura dental é essencial para manter o equilíbrio entre aspectos biológicos, mecânicos, adesivos, funcionais e estéticos. É vantajoso evitar procedimentos endodônticos invasivos e preservar os tecidos da coroa, uma vez que tais abordagens comprometem o equilíbrio biomecânico e afetam negativamente o desempenho a longo prazo dos dentes restaurados. A preservação e conservação da estrutura dentária estão diretamente relacionadas à resistência à fratura, reduzindo o risco de falhas catastróficas e aumentando a durabilidade do dente restaurado. Quando a estrutura coronária é reduzida para a colocação de uma coroa total, é crucial preservar a férula remanescente, pois isso pode significativamente melhorar a sobrevivência do dente tratado endodonticamente. Estudos *in vitro* e *in vivo* indicaram que a presença de uma férula é suficiente para a restauração dos dentes tratados, não havendo necessidade de pinos para fixar coroas ou *Endocrowns*. A utilização de pinos está associada a um maior risco de falhas catastróficas. Portanto, o estudo concluiu que a *Endocrown* é uma ótima alternativa para restaurar dentes com destruição coronária e que apresentaram complicações durante o tratamento endodôntico (CARVALHO, *et al.*, 2018).

Estudos buscaram examinar o efeito da férula na restauração de endocoroa de molar baseado na força de falha e modo de falha. A restauração *Endocrown* foi fabricada usando um material restaurador de Dissilicato de Lítio (e.max CAD), que foi colado utilizando adesivo autoadesivo. Os preparos *Endocrown* que possuíam férula demonstraram cargas de falha maiores do que as restaurações *Endocrown* padrão. Ademais, o estresse de falha calculado com base na área de superfície disponível não apresentou nenhuma diferença entre os grupos. Menores ocorrências de falhas foram observadas com as preparações de coroa contendo 1 mm de design de férula, mas independentemente da presença de férula, este estudo constatou que todas as restaurações *Endocrown* sofreram uma alta proporção de falhas catastróficas, mas com cargas maiores do que as relatadas sob a função mastigatória normal. Estudos futuros devem investigar tanto a adaptação da restauração à superfície de preparo quanto estudos de fadiga (EINHORN, *et al.*, 2019).

Algumas revisões sistemáticas na literatura sobre *Endocrowns* tiveram objetivo de avaliar a confiabilidade desta técnica em dentes extensamente danificados tratados endodonticamente e determinar qual o preparo seria mais adequado, e os materiais adequados. Ao analisar, por meio de uma revisão sistemática *Endocrowns* de 1995 a junho de 2018, principalmente estudos *in vitro* e clínicos, as conclusões obtidas foram promissoras, sendo uma alternativa confiável para molares tratados endodonticamente e com extensa perda de estrutura dentária. Porém, para pré-molares há maior necessidade de avaliação, principalmente ensaios clínicos, para corroborar os resultados aos estudos *in vitro*. Há falta de

dados para indicação em incisivos, sendo assim, não há confirmação na literatura para a utilização da técnica nestes elementos dentais. Os resultados obtidos também indicam que o sucesso do tratamento depende de um bom domínio da técnica de adesão e um adequado desenho do preparo. As resinas de Dissilicato de Lítio (nanocompostas) parecem possuir vantagens na fabricação de *Endocrowns* (GOVARE, CONTREPOIS, 2020).

Ao investigarem o material cerâmico e o desenho do preparo no ajuste marginal de restaurações *Endocrown*, utilizaram o sistema *CAD/CAM* para quarenta restaurações *Endocrown* em pré-molares superiores, foram divididas em dois grupos de acordo com os materiais cerâmicos utilizados: Celtra Duo e Vita Enamic. Foi preconizado no estudo o desenho do preparo: sem extensão intrarradicular e com extensão intrarradicular de 3 mm. Portanto, obtiveram as seguintes conclusões: Os materiais, os designs de preparação registraram os mesmos valores de gap marginal que estão dentro dos valores clinicamente aceitos. Observaram que a seleção do material *CAD/CAM* e restaurações também fabricadas pelo sistema, podem alterar a precisão do encaixe, pelo fato do material cerâmico híbrido à base de resina conter menores gaps marginais em comparação ao silicato de Lítio reforçado com zircônia. A extensão intrarradicular das *Endocrowns* podem afetar adversamente o ajuste marginal, porém a lacuna marginal é considerada clinicamente aceita (SOLIMAN, *et al.*, 2022).

Quando a adesão não pode ser garantida, existem contraindicações, principalmente quando a distância entre a câmara pulpar e a margem cervical é inferior a 3 milímetros e a circunferência é inferior a 2 milímetros. Estudos mencionaram que as falhas nas restaurações *Endocrown* decorrem devido à degradação da união adesiva do dente durante a cimentação da coroa, pois essa falha acontece por ser uma área de adesão maior e devido aos estresses oclusais, decorrente do paralelismo ao eixo dentário e ao menor braço de alavanca. A técnica tem a capacidade de preservar a integridade da dentina e do esmalte circundantes, assegurando a estabilidade marginal e considerável resistência às forças oclusais (SANTOS, 2023).

5 DISCUSSÃO

Conforme evidenciado pelos achados bibliográficos, as *Endocrowns* estão bem sustentadas pela literatura, principalmente em molares extensamente destruídos. Portanto, dentes destruídos e tratados endodonticamente são um desafio, há excelentes resultados na sobrevivência clínica em curta, média e em longo prazo das *Endocrowns*, em especial molares, sendo um desempenho clínico satisfatório e comparável com molares restaurados com o uso de coroas (GOVARE, 2020). A técnica descrita como “*Endocrown*”, são indicadas para dentes posteriores com ausência de vitalidade pulpar (BINDL, MÖRMANN, 1999). As *Endocrowns* apresentam, taxa de sucesso de 94 a 100%, demonstrando resistência à fratura e sendo também semelhante aos tratamentos convencionais, não possuindo diferenças estatísticas significativas (SEDREZ PORTO, *et al.*, 2016).

Endocoroas apresentam resultado estético e funcional aceitável. O desgaste excessivo da estrutura dentária para se realizar o preparo para pino intrarradicular enfraquece a raiz do elemento dental, o que resulta em fraturas dentárias (GOHRING, PETERS, 2003). A deterioração progressiva do esmalte e da dentina é um fator crucial para a enfraquecimento do dente. Preservar a dentina remanescente é crucial para a longevidade dos dentes, é de grande relevância o equilíbrio entre o preparo adequado e a preservação da estrutura dental para evitar a fragilidade excessiva do dente e potenciais complicações a longo prazo (TEÓFILO, ZAVANELLI, QUEIROZ, 2005).

A técnica de confecção *CEREC 3* apresenta bons valores de adaptação marginal, sendo aceitáveis clinicamente, 120 micrômetros são suficientes para garantir longevidade das restaurações, sendo importante destacar a manutenção do esmalte cervical para adesão destas restaurações (CLAVIJO, *et al.*, 2007). As coroas *CEREC* demonstraram resultados positivos e mostraram-se superiores às coroas convencionais clássicas. A principal razão para isso é o material usado na fabricação das coroas *CEREC* (CHANG, CHIA YU, *et al.*, 2009).

Os sistemas *CAD/CAM* e cerâmicas prensadas são alternativas confiáveis para o tratamento de molares com destruição moderada e tratamento endodôntico. (CARLOS, *et al.*, 2018) Os avanços significativos do sistema *CAD/CAM* possuem desafios que devem ser considerados, como o alto custo, o tamanho dos dispositivos e a relutância dos dentistas em adotar um novo sistema. É importante levar em consideração esses desafios ao analisar a implementação do sistema *CAD/CAM* em pesquisas ou no âmbito clínico (BAROUDI, IBRAHEEM, 2015). Em suma, o sistema *CAD/CAM* oferece benefícios significativos na

prática odontológica. Os sistemas *CAD/CAM* e cerâmicas prensadas foram considerados esteticamente agradáveis, eficientes, economizadores de tempo e adequados para uso diário. Ambas as avaliações ressaltaram a importância de estudos clínicos longitudinais e acompanhamento a longo prazo para garantir a eficácia e a durabilidade dessas técnicas de restauração.

Falhas nas restaurações *Endocrown* ocorrem devido à degradação da união adesiva durante a cimentação das coroas e devido a tensões oclusais resultantes do paralelismo ao eixo dentário (SANTOS, 2023). A precisão do encaixe é resultado da seleção do material, sendo que o material cerâmico híbrido à base de resina apresenta menores gaps marginais em comparação ao silicato de Lítio reforçado com zircônia. A extensão intrarradicular das *Endocrowns* pode afetar o ajuste marginal (SOLIMAN, *et al.*, 2022).

A *Endocrown* é uma ótima alternativa para restaurar dentes com destruição coronária e complicações relacionadas ao tratamento endodôntico. O efeito férula é essencial para melhorar a sobrevida do dente tratado e reduzir riscos de falhas (CARVALHO, *et al.*, 2018). As restaurações com férula demonstraram cargas de falha maiores do que as restaurações sem férula. A preservação e conservação da estrutura dentária são essenciais para a resistência à fratura e a durabilidade das restaurações em dentes tratados endodonticamente. A *Endocrown* tem se mostrado uma alternativa promissora, especialmente quando há presença de uma férula remanescente. No entanto, é importante continuar pesquisando e aprimorando essas técnicas para melhorar a resistência e o desempenho a longo prazo das restaurações em dentes tratados endodonticamente (EINHORN, *et al.*, 2019).

As restaurações *Endocrown* podem preservar a estrutura dentária máxima, reduzir a necessidade de geometria macrorretentiva e proporcionar um resultado mais eficiente e estético, a análise de fadiga por carga repetida é considerada importante para prever o tempo de vida à fadiga das restaurações cerâmicas. A restauração *Endocrown* é uma alternativa viável e conservadora para pré-molares tratados endodonticamente, apresentando desempenho semelhante ou superior às configurações de inlay e coroa convencional em situações normais de mordida (LIN, CHANG, PAI, 2011). A utilização da técnica *Endocrown* para pré-molares necessita de avaliação criteriosa, principalmente ensaios clínicos, o sucesso do tratamento depende de um bom domínio da técnica de adesão e um adequado desenho do preparo (GOVARE, CONTREPOIS, 2020). As *Endocrowns* são uma opção valiosa para dentes posteriores tratados endodonticamente com extensa perda de estrutura coronária, especialmente para molares. O desempenho das *Endocrowns* em pré-molares contra as forças mastigatórias não é tão satisfatório quanto em molares. A configuração das coroas em pré-

molares, em que a altura da peça é maior que a largura, aumenta o risco de ruptura e deslocamento do adesivo. No entanto, quando restritas aos molares posteriores, as *Endocrowns* têm apresentado desempenho satisfatório em relação às forças oclusais, recuperação estética e resistência de união (BIACCHI, MELO, BASTING, 2013).

6 CONCLUSÃO

Com base nos estudos e informações abordadas na revisão de literatura, conclui-se que as coroas do tipo *Endocrown* oferecem resultados estéticos excelentes e apresentam diversas vantagens em comparação com outras opções de restauração. Os principais pontos de conclusão são:

1. Resultados estéticos excelentes: As *Endocrowns* proporcionam resultados estéticos altamente satisfatórios, contribuindo para a melhoria da aparência do paciente.
2. Redução do tempo clínico e laboratorial: A utilização das *Endocrowns* permite uma redução significativa do tempo necessário para o procedimento clínico e laboratorial, proporcionando maior eficiência e conveniência tanto para o dentista quanto para o paciente.
3. Preservação de tecidos: A técnica das *Endocrowns* preserva a estrutura dentária remanescente, evitando a necessidade de desgaste excessivo do dente para a preparação da coroa.
4. Possibilidade de cimentação adesiva em dentes tratados endodonticamente: A cimentação adesiva das *Endocrowns* em dentes previamente tratados endodonticamente permite uma melhor retenção da restauração e uma maior estabilidade do dente.
5. Facilidade de confecção do preparo e eliminação de pinos intra-radiculares: A confecção do preparo para as *Endocrowns* é relativamente simples e fácil, eliminando a necessidade de pinos intra-radiculares, o que simplifica o procedimento e reduz os riscos associados.
6. Utilização promissora em pré-molares: Embora a técnica seja mais comumente empregada em molares, a literatura sugere que as *Endocrowns* também podem ser utilizadas com sucesso em pré-molares. No entanto, são necessários mais ensaios clínicos para corroborar com os estudos *in vitro* e estabelecer protocolos adequados.

REFERÊNCIAS

ATTIA, A.; KERN, M. Influence of Cyclic Loading and Luting Agents on the Fracture Load of Two All-Ceramic Crown Systems. **Journal of Prosthetic Dentistry**. v. 92, n. 6, p. 551-556. Dec, 2004.

BARAN, G., BOBERICK, K., MCCOOL, J. Fatigue of Restorative Materials. **Critical Reviews in Oral Biology & Medicine**. v. 12, n. 4, p. 350-360, 2001.

BAROUDI, K.; IBRAHEEM, S. N. Assessment of Chair-side Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing Restorations: A Review of the Literature. **Journal of international oral health: JIOH**, v. 7, n. 4, pág. 96-104, 2015.

BATSON, E. R. et al. Clinical outcomes of three different crown systems with *CAD/CAM* technology. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 112, n. 4, p. 770-777, 2014.

BEHR, M., ROSENTRITT, M., MANGELKRAMER, M., HANDEL, G. The Influence of Different Cements on the Fracture Resistance and Marginal Adaptation of All-Ceramic and Fiber-Reinforced Crowns. **The International Journal of Prosthodontics**. v. 16, n. 5, p. 538-542. Sep-Oct, 2003.

BIACCHI, G. R.; BASTING, R. T. Comparasion of fracture strenght of *Endocrowns* and glass fiber postretained conventional Crowns. **Operative Dentistry**, v. 2, n. 37, p. 130-136, 2012.

BIACCHI, G. R.; MELO, B.; BASTING, R. T. The *Endocrown*: an alternative approach for restoring extensively damaged molars. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 25, n. 6, p. 383-390, 2013.

BINDL, A.; MORMANN, W. H. Clinical evaluation of adhesively placed *CEREC* endo-crowns after 2 years - Preliminary results. **The Journal of Adhesive Dentistry**, v. 1, n. 3, p. 255-265, 1999.

BORGIA, B; BARÓN, R; BORGIA, JL. *Endocrown*: A retrospective patient series study, in a 8 to 19-year period. **Odonto estomatologia**, v. 18, n. 28, p. 48-59, 2016.

CARLOS RB, THOMAS NAINAN M, PRADHAN S, SHARMA R, BENJAMIN S, ROSE R. Restoration of endodontically treated molars using all ceramic *Endocrowns*. **Case Rep Dent**, n.p, 2013;

CARVALHO, M; LAZARI, P; GRESNIGT, M; DEL BEL, A; PASCAL, M. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. **Braz. oral res**, v. 32, n. 1, p.74, 2018.

CHANG, C, Y., KUO, J, S., LIN, Y, S., CHANG, Y, H. Fracture Resistance and Failure Modes of *CEREC* Endo-crowns and Conventional Post and Core-supported *CEREC* Crowns. **Journal of Dental Sciences**. v. 4, n. 3, p. 110-117, Sep, 2009.

CLAVIJO, V. G. R., SOUZA, N, C., KABBACH, W., CALIXTO, L, R., ANDRADE, M, F., SUSIN, A, H. Coroas *Endocrown* - Uma Opção para Dentes Posteriores Desvitalizados. **International Journal of Brazilian Dentistry**. v. 3, n. 3, p.246-252, Sep, 2007.

EINHORN M, DUVALL N, WAJDOWICZ M, BREWSTER J, ROBERTS H. Preparation Ferrule Design Effect on *Endocrown* Failure Resistance. **Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists**. 28, e237–e242, Jan 2019.

EL-DAMANHOURY, H; HAJ, A; PLATT, J. Fracture Resistance and Microleakage of *Endocrowns* Utilizing Three CAD-CAM Blocks. **Operative Dentistry**. v. 40, n. 2, p. 2, 201-210, 2015.

GÖHRING TN, PETERS OA. Restoration of endodontically treated teeth without posts. **American journal of dentistry** 16 (5): 313-317, 2003.

GOVARE, N., CONTREPOIS, M. *Endocrowns*: A Systematic Review. **Journal of Prosthetic Dentistry**. v. 123, n. 3, p. 411-418, e. 9. Mar, 2020.

LIN, C.-L.; CHANG, Y.-H.; PAI, C.-A. Evaluation of failure risks in ceramic restorations for endodontically treated premolar with MOD preparation. **Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials**, v. 27, n. 5, p. 431–438. 2011.

PISSIS, P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. *Pract Periodontics*. **Practical periodontics and aesthetic dentistry**. v. 7, n. 5, p. 83-94, Jun/Jul. 1995.

SANTOS, K. dos. (2023). Etapas clínicas para confecção de coroa *Endocrown*: uma revisão de literatura. **Journal of Multidisciplinary Dentistry**, 11(1), 164–8, 2023.

SCHLICHTING, L. H., MAIA, H. P., BARATIERI, L. N., MAGNE, P. Novel design UltraThin CAD/CAM Composite Resin and Ceramic Oclusal Venners for the Treatment of Severe Dental Erosion. **Journal of Prosthetic Dentistry**. v. 105, n. 4, p. 217-226, Apr, 2011.

SEDREZ-PORTO JA, ROSA WL, SILVA AF, MÜNCHOW EA, PEREIRA-CENCI T. *Endocrown* restorations: A systematic review and meta-analysis. **Journal of dentistry**. v. 52, p. 8–14. 2016.

SOLIMAN, M. *et al.* Impact of ceramic material and preparation design on marginal fit of *Endocrown* restorations. **Materials**, v. 15, n. 16, p. 5592, 2022.

TEÓFILO LT, ZAVANELLI RA, QUEIROZ KV DE. Retentores intra-radiculares: revisão de literatura. **Revista Íbero Americana de Prótese Clínica & Laboratorial**. 7 (36): 183-9, 2005.