

UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA

Lucas Vinicius Fischer

**CERÂMICAS ODONTOLÓGICAS: UMA VISÃO INTEGRATIVA DESTACANDO O
DESGASTE DENTÁRIO ANTAGÔNICO E SUA LONGEVIDADE EM RELAÇÃO À
FRATURA**

Santa Cruz do Sul

2022

Lucas Vinicius Fischer

**CERÂMICAS ODONTOLÓGICAS: UMA VISÃO INTEGRATIVA DESTACANDO O
DESGASTE DENTÁRIO ANTAGÔNICO E SUA LONGEVIDADE EM RELAÇÃO À
FRATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof^a. Me. Rosileidi Pappen Umpierres

Santa Cruz do Sul

2022

Lucas Vinicius Fischer

**CERÂMICAS ODONTOLÓGICAS: UMA VISÃO INTEGRATIVA DESTACANDO O
DESGASTE DENTÁRIO ANTAGÔNICO E SUA LONGEVIDADE EM RELAÇÃO À
FRATURA**

Este trabalho foi submetido ao processo de avaliação por banca examinadora do Curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC como requisito para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Prof^a. Me. Rosileidi Pappen Umpierres

Professora Orientadora - UNISC

Prof. Me. Fabiano Bender Panta

Professor Examinador - UNISC

Prof. Me. Helder Luiz Dettenborn

Professor Examinador – UNISC

Santa Cruz do Sul

2022

AGRADECIMENTO

Aos meus pais, Perci e Marta, que tornaram possível a realização deste sonho. Obrigado pai, pelas lições e histórias vividas até meus 18 anos, as quais sempre levarei comigo. Obrigado mãe, por me ensinar a ver o mundo com mais carinho e paixão, pelo companheirismo do dia a dia e pela imensurável referência que você é. Por serem meus maiores incentivadores ao longo dessa trajetória que começou muito antes desses cinco anos de graduação. Obrigado por estarem, de alguma forma, presentes diariamente fornecendo todo apoio, amor e carinho.

Ao meu irmão, Tiago, por dividir comigo essa etapa. Dividir as risadas, mas também as preocupações, por me mostrar que a vida pode ser levada de um jeito mais leve e que nada é difícil, algumas coisas só dão mais trabalho do que outras. É uma alegria ser teu irmão.

À minha família, por me incentivar, desde pequeno, a correr atrás dos meus sonhos. Obrigado por me instigarem o desejo pelo conhecimento e a busca por aprender cada vez mais, mesmo que às vezes isso levasse a não os ver com a frequência que eu desejava.

À minha amiga, colega, parceira e namorada, Eduarda, por partilhar o amor comigo. Amor esse, encontrado, construído e vivenciado por causa da Odontologia. Teu apoio, tua perseverança, teus conselhos, teu carinho e tua felicidade tornaram tudo possível. Obrigado por fazer eu acreditar ainda mais em mim mesmo e por ser quem tu és. À tua família por ter se tornado a minha. Paulo, Leila e Laura vocês são exemplos para mim.

Aos meus colegas e amigos de dentro e fora do bloco 32. Grato pelas vivências, pelos “perrengues” e pelo amadurecimento adquirido. Acredito que sem vocês, os dias seriam menos coloridos.

Agradeço à minha querida orientadora, professora Rosi, que me proporcionou todo o suporte necessário durante o percurso desse trabalho. Obrigado por me incentivar e acreditar em mim. Por cada momento dedicado em contribuir para a minha formação. Grato pela sensibilidade, reflexões e compreensão. Ao protético André Pasa pelo tempo e atenção dedicados ao meu trabalho.

À minha orientadora da bolsa de pesquisa, professora Suzane, que ao longo de 3 anos pôde me mostrar o lado sensível da ciência, que me ensinou a força do trabalho qualitativo, que me oportunizou trabalhar em um grupo multidisciplinar e que acreditou no meu potencial.

Aos professores do Curso de Odontologia, que de alguma forma contribuíram em minha formação ao longo destes anos, através de seus ensinamentos e aprendizados.

EPÍGRAFE

“Sonhar grande e sonhar pequeno dá o mesmo trabalho”

Jorge Paulo Lemann

RESUMO

A similaridade às estruturas naturais dentárias e a crescente exigência estética idealizada na sociedade cria uma necessidade cada vez mais requisitada nos consultórios em utilizar as cerâmicas para tratamentos odontológicos. O material restaurador, então, deve ser selecionado de acordo com suas propriedades, observando a importância em preservar a função normal dos demais dentes e o equilíbrio da articulação, inclusive analisando a sua longevidade em relação à capacidade de suportar fraturas e melhorando seu desempenho clínico ao longo do tempo. Propõe-se, através desse estudo, realizar uma revisão integrativa da literatura sobre o desgaste dentário antagonista frente a materiais cerâmicos e sua longevidade em relação à fratura. O estudo caracteriza-se por uma revisão integrativa da literatura sendo incluídos na pesquisa artigos publicados entre janeiro de 2017 e maio de 2022, da base de dados do Portal de Periódicos da CAPES, usando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) “porcelana dentária”, “desgaste dentário”, “esmalte dentário”, “longevidade” e “resistência à fratura”, bem como seus equivalentes em língua inglesa. Foram encontrados inicialmente 161 artigos, sendo que os artigos duplicados, os que não estavam na língua inglesa ou portuguesa, os que não abordavam a temática, artigos de revisão e meta-análise foram excluídos, resultando em sete artigos selecionados. Os resultados foram divididos em dois campos temáticos de análise: o desgaste dentário antagonista frente a materiais cerâmicos odontológicos; a longevidade de reabilitações protéticas em relação à sua fratura. Os resultados apontaram para distintas formas de avaliação do desgaste dentário antagonista propiciado pelas cerâmicas odontológicas. Eles indicaram que a porcelana feldspática foi a mais prejudicial, seguida da cerâmica infiltrada com polímero, zircônia polida, metalocerâmicas polidas (partículas de feldspato), Y-TZP polida, restaurações com superfície vitrificada (glazeadas) e revestidas de porcelana (nano-fluorapatita). Ainda, em relação à fratura das cerâmicas odontológicas, trabalhos com dissilicato de lítio apresentaram índices de sucesso maior/igual a 97% em 10 anos, em feldspato após 7 anos, 91,77% e, após 15 anos foram encontradas taxas de longevidade de coroas totalmente cerâmicas de aproximadamente 95% dos casos.

Palavras-chave: “porcelana dentária”, “desgaste dentário”, “esmalte dentário”, “longevidade” e “resistência à fratura”.

ABSTRACT

The similarity to natural dental structures and the growing aesthetic demand idealized in society creates an increasingly requested need in dental offices to use ceramics for dental treatments. The restorative material, then, must be selected according to its properties, noting the importance of preserving the normal function of the other teeth and the balance of the joint, including analyzing its longevity in relation to its ability to withstand fractures and improving its clinical performance over time. It is proposed, through this study, to carry out an integrative review of the literature on antagonistic tooth wear against ceramic materials and its longevity in relation to fracture. The study is characterized by an integrative literature review, including articles published between January 2017 and May 2022, in the CAPES Journal Portal database, using the Health Sciences Descriptors (DeCS) "dental porcelain", "tooth wear", "tooth enamel", "longevity" and "fracture strength", as well as their English equivalents. Initially, 161 articles were found, and duplicate articles, those that were not in English or Portuguese, those that did not address the topic, review and meta-analysis and literature articles were excluded, resulting in seven selected articles. The results were divided into two thematic fields of analysis: antagonistic tooth wear against dental ceramic materials; the longevity of prosthetic rehabilitations in relation to their fracture. The results pointed to different ways of evaluating antagonistic tooth wear provided by dental ceramics. They point out that feldspathic porcelain was the most harmful, followed by polymer-infiltrated ceramics, polished zirconia, polished metal-ceramics (feldspar particles), polished Y-TZP, vitrified surface restorations and porcelain coated (nano-fluorapatite). Still, in relation to the fracture of dental ceramics, works with lithium disilicate presented success rates greater/equal to 97% in 10 years, in feldspar after 7 years, 91.77% and, after 15 years, longevity rates of all-ceramic crowns in approximately 95% of cases.

Keywords: "dental porcelain", "tooth wear", "tooth enamel", "longevity" and "fracture strength"

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Y-TZP	Zircônica ítria-tetragonal
μm	Micrômetro
mm	Milímetro
mm^2	Milímetros quadrados
mm^3	Milímetros cúbicos
CAD/CAM	Computer-aided design - Computer-aided manufacturing

LISTA SÍMBOLOS

- % Porcentagem
- ® Marca registrada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	3
2 REFERENCIAL TEÓRICO	4
2.1 Estrutura e composição das cerâmicas.....	4
2.2 Classificação das cerâmicas odontológicas conforme o seu processamento.....	4
2.3 Feldspáticas	5
2.4 Dissilicato de lítio	5
2.5 Zircônia	6
2.6 Policristalinas	7
2.7 Formas de processamento das cerâmicas.....	7
2.8 Desgaste do dente natural frente às cerâmicas odontológicas.....	8
2.9 Fratura das cerâmicas odontológicas	9
3 METODOLOGIA.....	11
3 RESULTADOS	13
4 DISCUSSÃO	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

O advento da produção de restaurações dentárias atrelado ao desenvolvimento de novas microestruturas para materiais cerâmicos, bem como a progressão dos sistemas informatizados causaram uma mudança importante no fluxo de trabalho clínico de cirurgiões-dentistas e técnicos, tal como nas opções de tratamento oferecidas aos pacientes (SILVA *et al.*, 2017). Nesse contexto, justifica-se a crescente requisição desses materiais nos consultórios odontológicos por eles apresentarem uma contínua evolução de suas características, objetivando aproximar-se cada vez mais das propriedades naturais dos dentes (GUARNIERI *et al.*, 2021).

Essa conjuntura elevou a quantidade de produtos disponíveis atualmente como também a velocidade com que novos materiais são introduzidos no mercado odontológico, mostrando-se complexo o processo de decisão do profissional ao escolher um material restaurador cerâmico. O objetivo é ofertar materiais cerâmicos e compósitos aprimorados com ideais propriedades mecânicas e características estéticas aceitáveis, tornando as restaurações protéticas ainda mais duradouras e similares às estruturas dentárias (SILVA *et al.*, 2017).

As restaurações protéticas cerâmicas podem interferir no desgaste do elemento antagonista. (MOHAMMADIBASSIR *et al.*, 2019; BELLI *et al.*, 2014). Essa degradação, sendo ela excessiva, pode fragilizar e causar hipersensibilidade ao dente antagônico e diminuir a dimensão vertical de oclusão. O material restaurador, então, deve ser selecionado de acordo com suas propriedades, observando a importância em preservar a função normal dos demais dentes e o equilíbrio da articulação, inclusive analisando a sua longevidade em relação à capacidade de suportar fraturas e melhorando, assim, o seu desempenho clínico ao longo do tempo (MATZINGER *et al.*, 2019; MOHAMMADIBASSIR *et al.*, 2019).

Visto isso, propõe-se, através desse estudo, realizar uma revisão integrativa da literatura sobre o desgaste dentário antagônico frente a materiais cerâmicos e sua longevidade em relação à fratura.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Estrutura e composição das cerâmicas

Os componentes básicos das cerâmicas odontológicas são os compostos metálicos ou semimetálicos, tais como: alumínio (Al), sódio (Na), potássio (K), titânio (Ti), lantânio (La) e zircônio (Zr) e substâncias não metálicas como o boro (B), flúor (F), silício (Si) e oxigênio (O) (ANUSAVICE, SHEN, RAWLS, 2013). Elas são representadas por uma fase cristalina, que rege as propriedades mecânicas e ópticas, além de uma fase vítrea composta por uma cadeia básica de óxido de silício relacionada com a viscosidade e dilatação térmica da porcelana (CRAIG, 2012).

De acordo com Hong *et al.* (2017), a excelente propriedade de reprodução dos aspectos dos dentes naturais consagrou o emprego clínico das cerâmicas odontológicas. Suas propriedades notáveis de biocompatibilidade, natureza refratária, inércia química, baixa condução térmica e resistência à abrasão traz à lume a ampla aceitação tanto do profissional quanto do paciente referente a sua utilização em reabilitações protéticas (GUARNIERI *et al.*, 2021). Ainda, acompanhando os padrões da sociedade, as cerâmicas vêm sofrendo mudanças graduais no intuito de aprimorar seus atributos mecânicos, relacionando-se a novas formas de processamento, evidenciando que o conhecimento sobre a composição das cerâmicas é de grande interesse para definir as suas aplicações odontológicas (GOMES *et al.*, 2008; RAPOSO *et al.*, 2014).

Para acompanhar esses sucessíveis avanços das cerâmicas cabe ao clínico o processo de sumarização da informação a partir dos estudos, sejam eles *in vitro*, casuísticos, revisões bibliográficas, entre outros, para que assim o paciente experiencie desfechos de saúde melhores em decorrência da odontologia baseada em evidências. Para tanto, é necessário que o conhecimento gerado seja implementado na prática clínica diária (TRACY, 2014).

2.2 Classificação das cerâmicas odontológicas conforme o seu processamento

Os sistemas cerâmicos podem ser categorizados de acordo com a forma de processamento empregada para confecção da restauração indireta. Os diferentes tipos de processamento e as respectivas cerâmicas mais realizadas através deles são: usinadas (zircônia, dissilicato de lítio, leucita), injetadas (dissilicato de lítio) e estratificadas (feldspática, nano-fluorapatita) (CARVALHO *et al.*, 2017).

2.3 Feldspáticas

As cerâmicas feldspáticas possuem como componente substancial o feldspato e são obtidas a partir da argila e quartzo. A sua constituição amorfa é uma fase vítrea concebida pelo dióxido de silício, óxido de alumínio, sódio e potássio. A maior parte das porcelanas possuem partículas cristalinas nessa matriz, porém algumas constituem-se apenas da fase vítrea, não apresentando a fase cristalina (ANUSAVICE, SHEN, RAWLS, 2013).

Esse substrato apresenta translucidez e constante de expansão térmica linear similar aos dentes, além de ser resistente à compressão e a degradação exercida pelos fluidos bucais. Ainda, as porcelanas feldspáticas apresentam elevada dureza com baixa resistência à tração e flexão, contudo é um material friável, apresentando limitada capacidade de dispersão de tensões que visam serem acumuladas no próprio material, podendo ocasionar a sua fratura (RAPOSO *et al.*, 2014; CRAIG, 2012).

No estudo de Nishioka *et al.* (2018), concluíram que a cerâmica feldspática tem a menor resistência para teste de carga até a falha e para testes de resistência à fadiga, comparados a outras cerâmicas. Ainda, observando o desgaste do dente antagonista e comparado a outros materiais (ouro, liga metálica, zircônia) utilizados em restaurações, quando o esmalte está em oclusão com a porcelana feldspática ele apresentou maiores índices de desgaste (EKFELDT *et al.*, 1993; MAHALICK, KNAP, WEITER, 1971; GUNDUGOLLU *et al.*, 2018).

A baixa resistência à tração é uma desvantagem da cerâmica feldspática, principalmente quando defeitos e tensões de tração coexistem no mesmo corpo. Deve-se ressaltar que a resistência pode ser alterada pelo desenho cavitário do preparo, espessura, acabamento e polimento da cerâmica (ANUSAVICE, SHEN e RAWLS, 2013).

Indica-se este material para a confecção de coroas metalocerâmicas, cerâmicas estratificadas ou facetas estéticas. Algumas marcas comerciais que representam essa categoria são: IPS Empress Esthetic[®], IPS press/CAD, IPS Classic[®], Ivoclar Vivadent; Vitadur[®], Vita VMK 68[®], Vitablocs[®], Vident) (GRACIS *et al.*, 2015).

2.4 Dissilicato de lítio

Os cristais de dissilicato de lítio (SiO_2 Li_2O) possuem 60 a 65% no seu estágio cristalino. O seu acréscimo às cerâmicas vítreas possibilitou aumentar consideravelmente a resistência flexural quando comparado às porcelanas feldspáticas convencionais, em torno de sete vezes. Tratando-se da sua composição, esses cristais reduzem a propagação das microfissuras e resulta em menor abrasividade (SAGSOZ *et al.*, 2014). Desde que o

dissilicato de lítio foi introduzido pela primeira vez como material restaurador dentário pela Ivoclar Vivadent, o material tornou-se popular devido às suas características ópticas favoráveis e alta resistência mecânica (WILLARD, GABRIEL CHU, 2018).

Recentemente, com o avanço da tecnologia CAD/CAM, blocos de dissilicato de lítio (IPS e.Max CAD) foram introduzidos para uso em procedimentos de fresamento. Para fácil fresamento, maior eficiência de corte e desperdício mínimo de ferramentas de fresagem, o bloco de dissilicato de lítio é usado no estado intermediário de cristalização (Li_2SiO_3) e processos adicionais de refinamento térmico, realizados após a fresagem para enriquecer sua cristalização (FABIAN FONZAR *et al.*, 2017).

Alguns nomes de marcas comerciais, são: 3G HS[®], Pentron Ceramics; Ivoclar Vivadent[®]; Obsidiana[®]; Suprinity[®], Vita; Celtra Duo[®], Dentsply[®] (GRACIS *et al.*, 2015).

2.5 Zircônia

Segundo Raposo *et al.* (2014), as cerâmicas reforçadas com base de alumina e por óxido de zircônio (ZrO_2) proporcionam maior resistência à flexão, conferindo maiores valores de tenacidade entre os materiais cerâmicos; contudo, trouxe um sistema com opacidade semelhante às ligas metálicas. A zircônia é utilizada, principalmente, como arcabouço para coroas totais de cerâmica e próteses parciais fixas, geralmente necessitando de revestimento cerâmico de feldspato para obtenção de estética adequada por apresentar alta opacidade (SCHRIWER *et al.*, 2017; BEUER *et al.* 2012).

As coroas dentárias à base de zircônia são de dois tipos principais: monolítica, onde toda a prótese consiste em zircônia e estratificada, onde a zircônia é revestida com outro tipo de cerâmica. Estas últimas são susceptíveis a falhas de delaminação da camada de porcelana estética e à presença de tensões térmicas residuais, devido aos diferentes coeficientes de expansão térmica entre o coping e a cerâmica de revestimento. Para evitar esse inconveniente a busca por zircônias monolíticas e estéticas sem comprometer suas propriedades tornou-se uma força motriz para o aprimoramento desse material. (ZHANG, LAWNB, 2018).

No que se trata de desgaste do elemento dentário antagonista, como relatado por Bolaca e Erdogan (2019) no seu estudo de simulação de mastigação com dentição decídua pôde-se constatar que a perda de volume máxima em mm^3 foi observada no grupo da vitrocerâmica de dissilicato de lítio e mínima na zircônia monolítica. Ainda, Janyavula *et al.* (2013), também salientam que a zircônia é considerada uma boa indicação quando se trata do desgaste dentário antagonista em comparação aos materiais vitrificados.

Como bem afirma Schriwer *et al.* (2017), algumas marcas como Zirconia Nobel Procera® e PrismaTik BruxZir Milling Blank®, foram no seu estudo as zircônias que precisaram de menor força para se fraturar. Outros exemplos de marcas comerciais disponíveis atualmente são: Lava Plus®, 3M ESPE; InCeram YZ,Vita®; Zirkon,DCS®; Katana Zirconia ML®, Noritake®; Cercon ht®, Dentsply;Prett au Zirconia®, Zirkonzahn;IPS e.max ZirCAD®, Ivoclar Vivadent; Zenostar®, Wieland).

2.6 Policristalinas

Por não possuírem fase amorfa, as cerâmicas policristalinas são materiais com estrutura unicamente cristalina, sendo seus principais representantes a alumina pura e a zircônia tetragonal policristalina estabilizada por ítrio (Y-TZP). Essas cerâmicas são as que apresentam melhores propriedades mecânicas, sendo a Y-TZP idealizada para minimizar da situação de propagação de rachaduras percebidas em cerâmicas aluminizadas. A forma monoclinica da zircônia ocupa um volume de 3 a 5% maior do que os cristais tetragonais. O resultado é a geração de tensões de compressão ao redor do defeito, impedindo que a trinca se propague e leve à fratura do material. Esse mecanismo é o principal responsável pelo fato da Y-TZP ser a cerâmica odontológica que apresenta as melhores propriedades mecânicas (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

2.7 Formas de processamento das cerâmicas

Atualmente as cerâmicas odontológicas estão disponíveis em diversas formas de processamento. O processo de estratificação, segundo Raposo *et al.* (2014), consiste na condensação sobre uma infraestrutura da cerâmica com diferentes opacidades: (translúcido, esmalte, dentina, opaco) e saturações de cor em camadas sucessivas.

Nesse mesmo estudo, os autores expõem que os sistemas injetados se baseiam na técnica da cera perdida, na qual um padrão de cera com o formato da restauração é incluído em revestimento refratário e, em seguida, eliminado em forno com alta temperatura. Desta forma um espaço adequado é deixado no revestimento para receber a cerâmica que será posicionada na forma de pastilhas (lingotes) e posteriormente submetida a uma alta temperatura e pressão, em forno especial para ser injetada no molde, preenchendo assim o espaço existente no interior do revestimento formando a restauração indireta (RAPOSO *et al.*, 2014).

A fresagem ou usinagem das cerâmicas também conhecida como CAD/CAM (Computer-aided design - Computer-aided manufacturing) é uma forma de obtenção da

restauração utilizando blocos cerâmicos produzidos industrialmente na forma não sinterizados, parcialmente sinterizados ou ainda completamente sinterizados. Esse processamento, de acordo com Raposo *et al.* (2014), constitui-se por três etapas principais: digitalização, concepção da restauração e usinagem. A digitalização pode ocorrer pela captação da imagem do preparo diretamente da cavidade oral ou a partir do modelo de gesso por uma microcâmera ou scanner. Em seguida, a imagem é processada pela unidade CAD para planejamento e concepção da restauração. Por último, o projeto da restauração é enviado a uma unidade fresadora (CAM), que a confecciona por usinagem. Após esta etapa, dependendo do material cerâmico escolhido, as restaurações devem passar por processo de sinterização.

Silva *et al.* (2017), assim descreve o método por infiltração de vidro, também denominado como método de suspensão, que tem a restauração cerâmica feita sobre um troquel, realizando a técnica de incremento do pó cerâmico e líquido usando um pincel, incrementando e adicionando camadas, até se obter a anatomia desejada do dente. Depois de concluída a escultura, se infiltra matriz vítrea sinterizada sobre a estrutura que foi incrementada com a técnica do pó e líquido.

2.8 Desgaste do dente natural frente às cerâmicas odontológicas

O desgaste dentário constitui-se de uma manifestação multifatorial complexa que envolve a interação de fatores mecânicos, químicos e biológicos. As condições para que os padrões de desgaste ocorram podem variar conforme a oclusão, patologia articular, hábitos, tônus muscular, além do tipo de material utilizado em restaurações (HEINTZE *et al.*, 2008; MATZINGER *et al.*, 2019). Em humanos saudáveis, o desgaste natural vertical do esmalte ocorre a uma taxa de 20 a 40 micrômetros (μm) por ano (LAMBRECHTS *et al.*, 1989). Assim como o esmalte e a dentina, os materiais restauradores estão sujeitos ao desgaste, porém diferem dos dentes naturais e podem alterar a taxa de desgaste de dentes naturais antagônicos. Idealmente, a resistência ao desgaste do material restaurador e do esmalte deve ser semelhante, visto que o desgaste afeta a saúde do sistema estomatognático, resultando em perda da dimensão vertical, estética não satisfatória, aumento da sensibilidade dentária e redução da função mastigatória (O'KRAY, O'BRIEN, 2005; MOHAMMADIBASSIR *et al.*, 2019).

A zircônia, por exemplo, é considerada promissora como indicação de material restaurador dentário, pois exhibe, segundo estudos, desgaste comparável ao esmalte dentário

após um ano. (MUNDHE *et al.*, 2015; CARDELLI *et al.*, 2016; JANYAVULA *et al.*, 2013). Isso se deve, provavelmente, segundo os estudos coreanos de Kim *et al.* (2012) e Choi *et al.* (2016) às expensas de suas propriedades físicas que permitem a manutenção de uma superfície lisa e evitam microfraturas de superfície. Para Heintze *et al.* (2008), a superfície da porcelana áspera aumenta o coeficiente de atrito com o esmalte e, portanto, tendem a aumentar a quantidade de desgaste.

Portanto, com relação ao desgaste do esmalte antagonista, é importante que o clínico se certifique que a superfície das restaurações cerâmicas esteja sempre polida mesmo depois de desgastes realizados com o objetivo de ajustar a restauração. Ainda, é importante atentar-se aos indivíduos que apresentam hábitos parafuncionais como o bruxismo, pois o desgaste de estrutura dental pela cerâmica pode ser potencializado (ANUSAVICE, SHEN, RAWLS, 2013).

2.9 Fratura das cerâmicas odontológicas

As cerâmicas, em geral, são passíveis de fratura, em particular quando sujeitas à carga e em ambiente úmido, sendo a cavidade oral um local propício a esse acontecimento. (LAWN, DENG, THOMPSON, 2001). Contudo, a resistência à fratura por si só não é capaz de prever o comportamento em longo prazo, devendo-se considerar outras propriedades mecânicas, como a tenacidade à fratura, dureza e módulo de elasticidade. Os componentes biológicos (oclusão, atividade funcional e parafuncional), além do tipo de substrato (dentina, esmalte, resina composta, liga metálica), espessura da linha de cimentação, tipo de cimento e adesão da cerâmica ao substrato dentário, representam tópicos importantes que devem ser considerados durante a seleção de um sistema. (MARTINS *et al.*, 2010).

De acordo Gomes *et al.* (2008) as cerâmicas podem ter maior quantidade de matriz vítrea ou cristalina; quanto mais matriz cristalina, maior a resistência das restaurações. Com esse raciocínio, as cerâmicas reforçadas por cristais possuem melhores características mecânicas quando comparadas àquelas não reforçadas. Os cristais que são normalmente adicionados são a alumina, leucita, dissilicato de lítio, spinel e zircônia, que aumentam a resistência reduzindo a formação de trincas e fraturas quando sujeitas a forças desfavoráveis; por outro lado, quando se ganha em resistência perde-se em estética devido às cerâmicas ficarem mais opacas.

Essa questão é importante a ser analisada pois, segundo Martins *et al.* (2010), um dos principais fatores de escolha desse material restaurador é a sua translucidez. Em sua maioria, em casos nos quais necessita-se grande apelo estético, maior será o grau de translucidez

desejada à cerâmica. Contudo, ao aumentar a translucidez, sua resistência à fratura diminui, por se tratar de grandezas inversamente proporcionais.

A tenacidade à fratura é uma propriedade que melhor caracteriza a resistência de um material em relação a propagação de defeitos. Esta característica fica ainda mais evidente quando as cerâmicas são comparadas aos metais, que são materiais mais dúcteis (ANUSAVICE, 2012). Nessa direção, o sucesso e a longevidade das restaurações de cerâmica estão intimamente afetados por sua resistência à fratura e pela adesão entre a restauração e o dente (GUGELMIN *et al.*, 2020; OTTONI, BORBA, 2018), ainda que, as cerâmicas apresentem diferentes desempenhos de tenacidade à fratura (PAGANI, MIRANDA, BOTTINO, 2003).

A fratura da estrutura da porcelana é considerada o ponto central quando se analisa a longevidade de uma restauração (SCARANO, STOPPACCIOLI, CASOLINO, 2019). Nesse sentido, a taxa de longevidade de uma restauração cerâmica é considerada alta pela maioria dos autores, podendo variar de acordo com o tipo de porcelana utilizada (MOBILIO FASIOL, CATAPANO, 2018; MORIMOTO *et al.*, 2016; KASSARDJIAN *et al.*, 2016; MOREIRA *et al.*, 2019).

3 METODOLOGIA

O presente estudo sintetizou conhecimentos já alcançados em pesquisas sobre o tema, de forma estruturada, sistemática e ampla, caracterizando-se por uma revisão integrativa da literatura. Esse tipo de revisão é composta por seis etapas, sendo inicialmente avaliada: como se apresenta o desgaste do tecido dentário antagonista e a longevidade clínica, analisando-se a fratura em reabilitações protéticas cerâmicas na atualidade.

A segunda etapa compreendeu a definição dos critérios de inclusão e exclusão dos documentos a serem analisados. Isto posto, como critério de inclusão, foram selecionados por artigos originais, estudos *in vitro* ou estudos clínicos, disponíveis online e de acesso livre, em língua portuguesa e inglesa, com texto completo, publicados nos últimos cinco anos e revisados por pares. Como critérios de exclusão, considerou-se: artigos de meta-análise, artigos de revisão, artigos publicados em outras línguas e que não respondessem à questão norteadora.

Já a terceira priorizou a busca na base de dados, selecionada a partir dos critérios de inclusão estabelecidos; dessa forma foi utilizado os descritores “porcelana dentária”, “desgaste dentário”, “esmalte dentário”, “longevidade” e “resistência à fratura”, bem como seus equivalentes em língua inglesa “dental porcelain”, “tooth wear” e “dental enamel”, “longevity” e “flexural strenght”, retirados dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Foi utilizado a base de dados do Portal de Periódicos da CAPES para a referida busca, visto que esta base engloba os principais periódicos nacionais e internacionais (BRASIL, 2020), sendo incluídos no estudo artigos publicados entre janeiro de 2017 ao mês de maio de 2022, que contenham no título e/ou resumo e/ou no corpo do texto e/ou nas palavras-chave os descritores pesquisados.

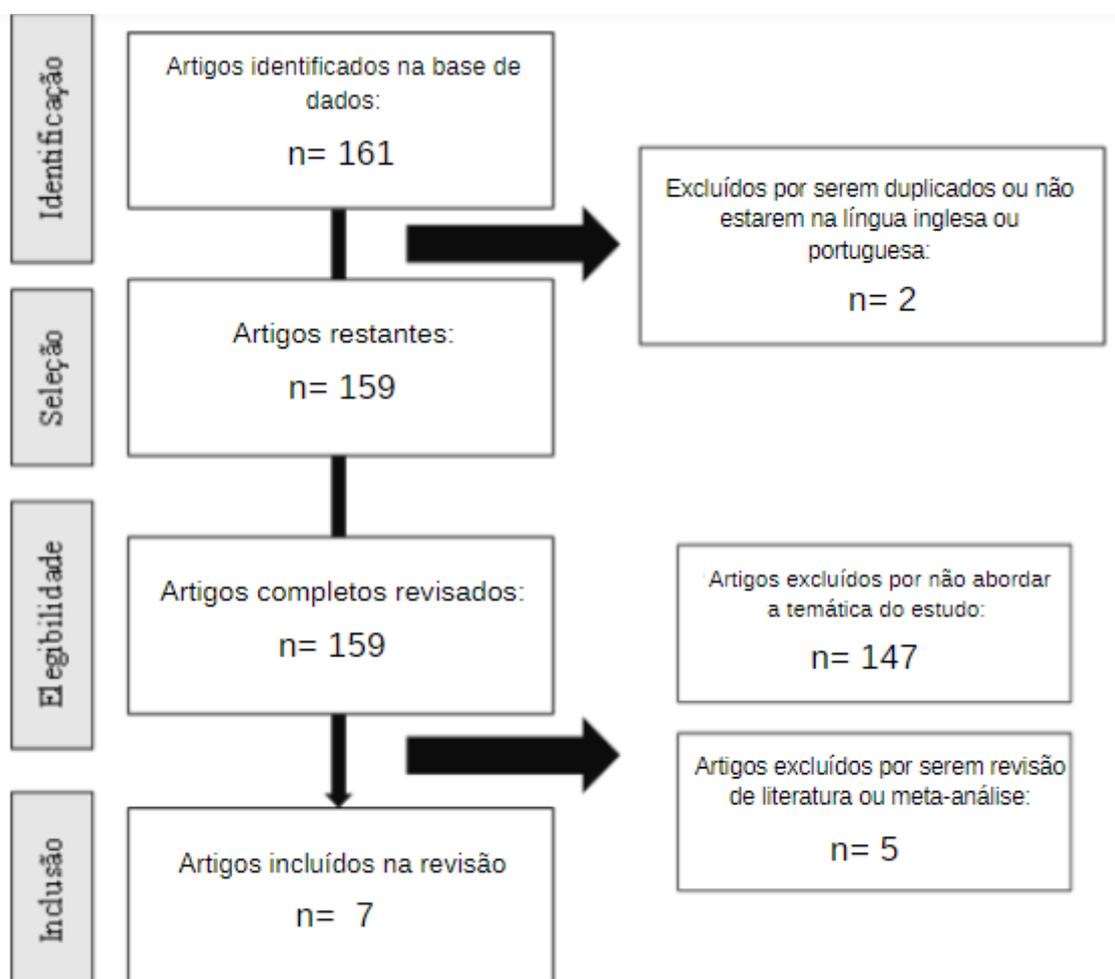
A terceira etapa constituiu-se da coleta de dados propriamente dita; para tanto, foram definidos sete conjuntos de descritores, compostos por agrupamento de termos, sendo eles os descritores acima referidos, tanto em língua portuguesa quanto inglesa, não havendo atravessamentos de ambas as línguas para as buscas. Foi utilizado o navegador Booleano “AND”, para somar as buscas e não excluir nenhuma informação nela contida, garantindo a abrangência e fidedignidade às buscas.

A quarta etapa constituiu-se da análise crítica dos estudos incluídos, onde foram encontrados inicialmente 161 artigos. Eles foram exportados para a plataforma Mendeley[®], a fim de organizar e realizar as demais etapas. Após uma nova leitura criteriosa, foram excluídos 2 por serem duplicados ou não estarem na língua inglesa ou portuguesa, 147 por não abordar a temática, 2 por serem artigos de revisão e meta-análise, 3 por serem artigos de

revisão de literatura. Assim, foram incluídos no estudo 7 artigos. Utilizou-se nesse estudo a recomendação “Principais Itens para Relatar Revisões sistemáticas e Meta-Análises” – PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) visando a clareza em relação ao processo de coleta de dados. Essa recomendação segue de forma sistematizada, um fluxo ascendente de ideias, de modo a permitir didaticamente, coletar e analisar informações por meio de quatro fases: identificação, seleção, elegibilidade e inclusão (MOHER *et al.*, 2009). De acordo com a recomendação PRISMA, um fluxograma da etapa de coleta foi elaborado, para sintetizar e apresentar o processo de busca dos artigos.

Por fim, a quinta e sexta etapa constituíram-se da análise crítica dos estudos incluídos, a discussão e apresentação dos dados, respectivamente. Os resultados foram divididos em dois campos temáticos de análise: O desgaste dentário antagonista frente a materiais cerâmicos odontológicos; A longevidade de reabilitações protéticas em relação à sua fratura.

Figura 1 – Fluxograma de busca, análise e seleção dos estudos para a revisão



Fonte: Banco de dados da pesquisa, 2022.

3 RESULTADOS

A busca dos artigos no estudo integrativo apontou a predominância de artigos internacionais em comparação com artigos nacionais, já que do total de artigos encontrados, apenas um foi publicado em periódico nacional sendo todos escritos na língua inglesa.

Quanto ao delineamento metodológico dos 7 artigos selecionados, dois tratavam-se de estudos *in vitro*, um estudo clínico randomizado, dois estudos clínicos prospectivos e dois estudos clínicos retrospectivos. Em relação aos campos temáticos, três deles referiam-se ao desgaste do dente antagonista ao material cerâmico e os outros quatro estudos tiveram relação à fratura da restauração cerâmica.

Quanto ao campo temático do desgaste dentário antagonista frente à materiais cerâmicos identificou os seguintes resultados:

1 - Zircônia ítria-tetragonal (Y-TZP) polida é mais deletéria ao esmalte artificial do que a Y-TZP com restaurações vitrificadas (Zenostar Glaze[®], EUA) e Y-TZP revestidas de porcelana (nano-fluorapatita) IPS e.max Ceram veneer (Ivoclar Vivadent Inc.[®], SUI), conforme o primeiro artigo;

2 - A cerâmica Vita Enamic (Bad Säckingen[®], ALE) infiltrada com polímero apresentou menor quantidade de desgaste do que a porcelana feldspática Vita VMK 95 (Bad Säckingen[®], ALE) de acordo com o segundo artigo;

3 - A zircônia monolítica Lava Plus (3M ESPE[®], EUA) polida (não esmaltada) demonstrou desgaste comparável do esmalte em comparação com coroas polidas (não vitrificadas) de coroas metalocerâmicas (partículas de feldspato) (GC Initial[®], EUA) e esmalte controle após um ano.

Como resultado do campo temático sobre a longevidade de reabilitações protéticas em relação a sua fratura, aponta-se:

1 - Facetas cerâmicas de dissilicato de lítio em indivíduos com fluorose avançada apresentaram taxa de sobrevida de \geq a 97% por 10 anos, conforme o artigo quatro;

2 - A taxa de sobrevida de facetas feldspáticas, de acordo com o artigo cinco após cinco anos foi de 87,1%. Indivíduos com bruxismo em uso de placa oclusal apresentaram taxa de sobrevivência de 89,1% após 7 anos, enquanto a taxa de sobrevivência em pacientes com bruxismo sem placa oclusal foi de 63,9%.

3 - A sobrevida de facetas feldspáticas, em conformidade ao sexto estudo, para até 7 anos de função foi de 91,77%.

4 - Para coroas totalmente cerâmicas, segundo o último estudo foram encontradas taxas de sucesso de aproximadamente 95% dos casos após 15 anos.

Os dados dos artigos selecionados foram organizados e dispostos no Quadro 1 para descrição das produções revisadas, as quais foram divididas por título, autor periódico, ano, objetivos, delineamento metodológico e principais resultados encontrados.

O estudo 1 concluiu que a técnica de acabamento superficial tem efeito significativo na rugosidade da zircônia monolítica, embora não afete o desgaste do esmalte artificial antagonista. Ainda, o desgaste do esmalte artificial oposto foi afetado pelo material na superfície e não pela técnica de acabamento aplicada, indicando que a Y-TZP Lava Plus (3M ESPE[®], EUA) polida é mais deletéria ao esmalte artificial que apresentou aproximadamente 0,03 mm³ de desgaste do que as restaurações vitrificadas (Zenostar Glaze[®], EUA) e revestidas de porcelana (nano-fluorapatita) IPS e.max Ceram veneer (Ivoclar Vivadent Inc.[®], SUI), ambas com 0,01 mm³ de desgaste.

Os principais postulados do artigo 2 mostram o desgaste médio dos dentes no grupo da porcelana feldspática Vita VMK 95 (Bad Säckingen[®], ALE) foi maior em relação à cerâmica Vita Enamic (Bad Säckingen[®], ALE) infiltrada por polímero com 377,294 μ e 101,755 μ de desgaste, respectivamente.

A hipótese de que não há diferença no desgaste de coroas monolíticas de Y-TPZ Lava Plus (3M ESPE[®], EUA) polida (não esmaltada) antagônicas ao esmalte, coroas metalocerâmicas polidas (com partículas de feldspato; não vitrificadas) (GC Initial[®], EUA) opostas ao esmalte e esmalte oposto a esmalte foi testada no estudo 3. Segundo o estudo, após um ano foi mensurado um desgaste no esmalte antagonista exercido pelas coroas monolíticas de zircônia de 70.3 μm e pelas coroas metalocerâmicas de 63 μm. Assim, afirmou-se que a zircônia monolítica exibiu desgaste semelhante do esmalte em comparação com as coroas metalocerâmicas após um ano.

Compilando os resultados com suas respectivas unidades de medidas utilizadas para mensurar do desgaste dentário antagonista propiciado pelas cerâmicas odontológicas, observa-se que em micrômetros a porcelana feldspática Vita VMK 95 (Bad Säckingen[®], ALE) com 377,294 μm de desgaste foi a mais prejudicial seguida da cerâmica infiltrada com polímero Vita Enamic (Bad Säckingen[®], ALE) com 101,755 μm, Y-TPZ Lava Plus (3M ESPE[®], EUA) polida com 70.3 μm e metalocerâmicas polidas (partículas de feldspato) (GC Initial[®], EUA) apresentado 63 μm. Quando quantifica-se essa perda de estrutura dental em mm³, a Y-TZP Lava Plus (3M ESPE[®], EUA) polida é mais deletéria com 0,03 mm³ de desgaste seguida das restaurações vitrificadas (Zenostar Glaze[®], EUA) e revestidas de

porcelana IPS e.max Ceram veneer (Ivoclar Vivadent Inc.[®], SUI), ambas com 0,01 mm³ de desgaste.

Com o objetivo de avaliar a qualidade clínica, a taxa de sobrevida estimada e taxa de sucesso de facetas de porcelana em dentes anteriores com fluorose, o artigo 4 postula que facetas de dissilicato de lítio acompanhadas clinicamente por 10 anos apresentam a taxa de sobrevida de 97%. Nesse sentido, os principais critérios utilizados para definir a falha da faceta foi a fratura da cerâmica e/ou deterioração da adesão.

O quinto artigo, a partir de uma investigação prospectiva de 8 anos, tem como objetivo analisar a taxa de sobrevivência de facetas cerâmicas feldspáticas, bem como verificar a influência da placa oclusal em pacientes com bruxismo parafuncional. A taxa de sobrevida geral foi de 93,7% após 3 anos, 91% após 5 anos e 87,1% após 8 anos. Pacientes com bruxismo em uso de placa oclusal apresentaram taxa de sobrevivência de 89,1% após 7 anos, enquanto a taxa de sobrevivência em pacientes com bruxismo sem placa oclusal foi de 63,9%.

O artigo 6 avalia o resultado clínico de facetas laminadas cerâmicas feldspáticas durante um período de 7 anos usando técnicas minimamente invasivas. Assim, os resultados obtidos mostraram que o uso de facetas cerâmicas feldspáticas usando métodos de preparo minimamente invasivos, alcançou uma taxa de sucesso global de 91,77%. As falhas, incluindo a fratura das facetas e do tecido duro dental, ocorreram tanto em dentes preparados quanto em não preparados.

Por fim, o artigo 7 tem como propósito analisar os fatores associados ao sucesso de coroas de cerâmica pura. Ao final do tempo de observação com média de acompanhamento de 7,2 anos e máximo de 15 anos, aproximadamente 95% das coroas foram consideradas como bem-sucedidas. Coroas com porcelana feldspática tiveram maior tempo de acompanhamento e maior sucesso, seguida de leucita vitrocerâmica, vitrocerâmica de dissilicato de lítio, cerâmica de óxido de zircônia ou alumina e cerâmica compostas híbridas.

Seguindo os preceitos da revisão integrativa, os resultados acima expostos estão descritos sob a forma de quadro, como segue:

Quadro 1 – Características dos estudos incluídos na revisão integrativa

Título/ Autor/ Periódico/ Ano	Objetivo	Delineamento metodológico	Resultados
ARTIGO 1- Simulated occlusal adjustments and their effects on zircônia and antagonist artificial enamel / Alfrisany NM, Shokati B, Tam LE, De Souza GM. /The Journal of Advanced Prosthodontic / 2019	O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de ajustes oclusais na rugosidade superficial do policristal de zircônia ítria tetragonal (Y-TZP) e o desgaste do esmalte artificial oposto.	Vinte e cinco placas de Y-TZP com diferentes condições de superfície, polido, polido/repolido, esmaltado, vitrificados, de três marcas distintas foram desgastados contra esmalte artificial. A rugosidade Y-TZP em μm antes e após simulação de mastigação e a perda de volume de esteatito antagonista em mm^3 foram avaliadas usando um perfilômetro de superfície de contato.	Foi observado um efeito de interação significativo entre a condição da superfície e na rugosidade de Y-TZP. O polimento não reduziu a rugosidade da zircônia. O desgaste do esmalte artificial oposto foi afetado pelo material na superfície e não pela técnica de acabamento aplicada, indicando que a zircônia polida é mais deletéria ao esmalte artificial do que as restaurações vitrificadas e revestidas de porcelana.
ARTIGO 2 - Comparison the degree of enamel wear behavior opposed to Polymer-infiltrated ceramic and feldspathic porcelain./ Ashtiani, A. H., Azizian, M., & Rohani, A./ Dental Research Journal / 2019	O objetivo deste estudo foi comparar o grau de desgaste do esmalte por porcelana feldspática e cerâmica infiltrada por polímero.	Neste estudo <i>in vitro</i> , 10 cerâmicas infiltradas com polímeros e 10 cilindros de porcelana feldspática foram utilizadas. Um total de 20 pré-molares superiores humanos foram designados como antagonistas. As amostras foram fotografadas antes e após a simulação de mastigação. A diferença entre as duas fotografias foi medida por estereomicroscópio e software e, em seguida, a média dessas três vezes foi registrada como a quantidade de desgaste.	A taxa média de desgaste dos dentes opostos ao grupo porcelana feldspática ($377,294 \mu$) foi significativamente maior que a do grupo cerâmica infiltrada com polímero ($101,755 \mu$).
ARTIGO 3 - Randomized clinical study of wear of enamel antagonists against polished monolithic zirconia crowns. /Esquivel-Upshaw, J. F., Kim, M. J., Hsu, S. M., Abdulhameed, N., Jenkins, R., Neal, D., Ren, F., & Clark, A. E./ Journal of dentistry / 2018	Testar a hipótese de que não há diferença no desgaste máximo in vivo de coroas de zircônia monolíticas opostas ao esmalte, porcelana oposta ao esmalte fundida a coroas metálicas e esmalte oposto ao esmalte	Trinta pacientes que necessitavam de coroas unitárias foram randomizados para receber uma coroa monolítica de zircônia ou metalocerâmica. Dois dentes opostos não restaurados nos mesmos quadrantes foram identificados para servir como controle de esmalte. Após a cimentação, os quadrantes foram	Foram entregues 16 coroas de zircônia e 14 metalocerâmicas. Não houve diferenças estatísticas no desgaste médio dos tipos de coroa e esmalte controle após um ano

		escaneados para dados de linha de base. Impressões de polivinilsiloxano foram obtidas e vazadas em pedra branca. Os pacientes foram chamados aos seis meses e um ano para reimpressão. Os modelos de pedra foram digitalizados usando um scanner a laser de mesa para determinar o desgaste máximo.	
ARTIGO 4 - Laminate veneer ceramics in aesthetic rehabilitation of teeth with fluorosis: a 10-year follow-up study./ Demirekin, Z. B., & Turkaslan, S. / BMC oral health / 2022	Avaliar a qualidade clínica, a taxa de sucesso e a sobrevida estimada de facetas laminadas de porcelana em dentes com fluorose anterior.	O presente estudo retrospectivo avaliou a qualidade clínica, a taxa de sucesso e a sobrevida estimada de facetas laminadas de porcelana em dentes com fluorose anterior. Trezentas e cinquenta e oito facetas laminadas de porcelana eram restaurações "funcionais" que cobriam a borda incisal e parte do lado palatino/lingual do dente com um bisel palatino de 1 mm de altura. As facetas cerâmicas foram fabricadas com dissilicato de lítio. Os critérios modificados do Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos foram usados para avaliação clínica das restaurações.	Com base nesses critérios, a adaptação marginal, correspondência de cores, descoloração marginal, rugosidade da superfície, fratura da restauração, fratura do dente, desgaste da restauração, desgaste do dente antagonista, cárie e sensibilidade pós-operatória foram avaliados anualmente. A taxa de sobrevida no presente estudo foi de maior igual à 97% por 10 anos.
ARTIGO 5 - An 8-year prospective clinical investigation on the survival rate of feldspathic veneers: Influence of occlusal splint in patients with bruxism. / Faus-Matoses, V., Ruiz-Bell, E., Faus-Matoses, I., Özcan, M., Salvatore, S., & Faus-Llácer, V. J./ Journal of dentistry / 2020	O objetivo deste estudo foi realizar uma investigação clínica prospectiva de 8 anos sobre a taxa de sobrevivência de facetas cerâmicas feldspáticas, bem como analisar a influência da placa oclusal em pacientes com bruxismo parafuncional.	Trezentos e sessenta e quatro facetas confeccionadas com cerâmica feldspática convencional foram fornecidas em 64 pacientes. A amostra de pacientes incluiu 40 indivíduos com bruxismo. Durante o período de acompanhamento, também foi avaliado o efeito do uso da placa oclusal na incidência de	A taxa de sobrevida global foi de 93,7% após 3 anos, 91% após 5 anos e 87,1% após 8 anos. Pacientes com bruxismo em uso de placa oclusal apresentaram taxa de sobrevivência de 89,1% após 7 anos, enquanto a taxa de sobrevivência em pacientes com bruxismo sem placa oclusal foi de 63,9%.

		falha (fratura e/ou descolamento) em pacientes com bruxismo.	
ARTIGO 6 - Retrospective Long-Term Clinical Outcome of Feldspathic Ceramic Veneers. / Mihali, S. G., Lolos, D., Popa, G., Tudor, A., & Bratu, D. C./ Materials / 2022	O objetivo deste estudo foi avaliar o resultado clínico de facetas laminadas cerâmicas feldspáticas durante um período de 7 anos usando técnicas minimamente invasivas.	Um total de 170 facetas cerâmicas feldspáticas foram cimentadas na região anterior, sendo 70 maxilares e 100 mandibulares. As facetas foram avaliadas usando o kit de avaliação de critérios da FDI World Dental Federation após chamar todos os pacientes entre fevereiro e junho de 2021.	A sobrevivência de facetas feldspáticas para até 7 anos de função foi de 91,77%. As falhas, incluindo a fratura de facetas e tecido dentário duro, ocorreram tanto em dentes preparados quanto em não preparados
ARTIGO 7 - A prospective, multi-center, practice-based cohort study on all-ceramic crowns./ Wierichs, R. J., Kramer, E. J., Reiss, B., Schwendicke, F., Krois, J., Meyer-Lueckel, H., & Wolf, T. G./ Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials / 2021	O objetivo deste estudo de coorte prospectivo, multicêntrico e baseado na prática foi analisar os fatores associados ao sucesso de coroas de cerâmica pura.	Coroas de cerâmica pura colocadas em uma rede de pesquisa baseada na prática foram analisadas. Foram avaliados dados de 1.254 pacientes com coroas totalmente cerâmicas colocadas por 101 dentistas em acompanhamento por mais de 5 anos. Na última visita de acompanhamento, as coroas foram consideradas como bem-sucedidas (não falharam) se fossem suficientes, enquanto as coroas foram consideradas como sobreviventes (não perdidas) se ainda estivessem em função.	Para coroas totalmente cerâmicas, foram encontradas taxas de sucesso de aproximadamente 95% dos casos após 15 anos.

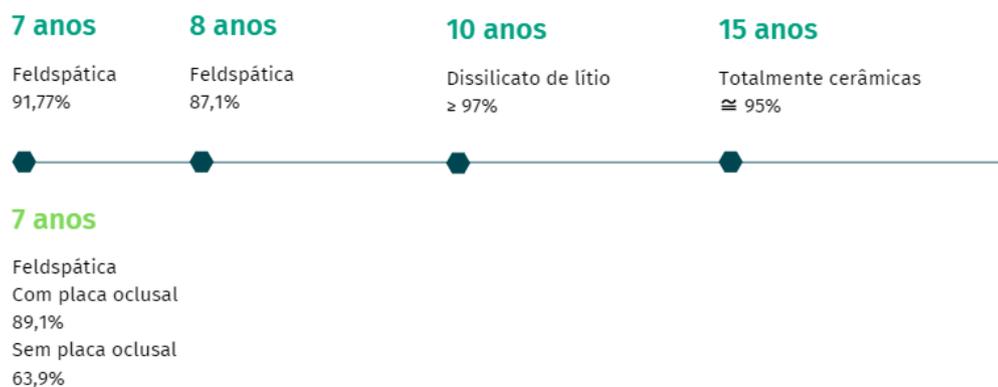
Figura 2 – Compilação dos resultados em relação ao desgaste dentário antagonista frente a materiais cerâmicos odontológicos

MATERIAL	DESGASTE
Porcelana feldspática Vita VMK 95 (Bad Säckingen®, ALE)	377,294 µm
Cerâmica infiltrada com polímero Vita Enamic (Bad Säckingen®, ALE)	101,755 µm
Zircônia Lava Plus (3M ESPE®, EUA) polida	70.3 µm e 0,03 mm ³
Metalocerâmicas polidas (partículas de feldspato) (GC Initial®, EUA)	63 µm
Restaurações vitrificadas (Zenostar Glaze®, EUA)	0,01 mm ³
Revestidas de porcelana IPS e.max Ceram veneer (Ivoclar Vivadent Inc.®, SUI)	0,01 mm ³

↑
MAIOR DESGASTE

Fonte: Banco de dados da pesquisa, 2022.

Figura 3 – Compilação dos resultados da longevidade das restaurações protéticas em relação à fratura



Fonte: Banco de dados da pesquisa, 2022.

4 DISCUSSÃO

O delineamento dos tópicos discutidos descreve, primeiramente, sob o caráter integrativo e em seguida por meio da interlocução de ideias com os respectivos referenciais teóricos do tema abordado.

No que tange o delineamento metodológico encontrado com base na revisão integrativa, esta apresenta-se em sua maioria com estudos clínicos em relação a ensaios clínicos *in vitro*. Esse tipo de estudo é amplamente utilizado em diversas áreas da odontologia. Para acompanhar esses sucessíveis avanços cabe ao clínico o processo de sumarização da informação a partir dos estudos, para que assim o paciente experiencie desfechos de saúde melhores em decorrência da odontologia baseada em evidências. (TRACY, 2014).

Evidencia-se que não há um consenso na literatura sobre qual a melhor forma de mensurar o grau de desgaste antagonista frente aos materiais cerâmicos odontológicos, sendo utilizados unidades de medidas diferentes conforme a metodologia aplicada (HEINTZE *et al.*, 2008).

No panorama integrativo, observa-se que em micrômetros a porcelana feldspática foi a mais prejudicial ao desgaste dentário antagonista. Para Ekfeldt *et al.* (1993) e Mahalick, Knap, Weiter (1971), nos seus estudos na década de 80 e 90 já mostravam que quando o esmalte estava em oclusão com porcelana feldspática, ouro, resina, liga metálica o desgaste do esmalte foi maior no caso da porcelana feldspática. Sob o mesmo ponto de vista, Gundugollu *et al.* (2018) realizaram um teste *in vitro* comparando o desgaste de esmalte dentário causado por uma zircônia monolítica e por uma zircônia estratificada com cerâmica feldspática. As amostras foram submetidas a um teste representativo da função mastigatória e a cerâmica estratificada causou maior desgaste dentário do que a estrutura monolítica.

Quando se quantifica a perda de estrutura dental em mm^3 , segundo o artigo integrativo, verificou-se que a Y-TZP polida é mais deletéria ao antagonista dentário em relação às restaurações Y-TZP vitrificadas (glaze) e Y-TZP revestidas de porcelana (nano-fluorapatita). O estudo de Beuer *et al.* 2012 corrobora com a ideia encontrada na revisão integrativa realizada, o qual relatou o maior desgaste de infiltrados de aço inoxidável desgastados contra zircônia polida em oposição àqueles desgastados contra zircônia vitrificada.

Contudo, desde a década passada Janyavula e colaboradores (2013) salientam que a zircônia já era considerada uma boa indicação quando se trata do desgaste dentário

antagonista em comparação aos materiais vitrificados. Na mesma esteira do pensamento, o estudo *in vitro* de Bolaca e Erdogan (2019) nos mostra que o desgaste do esmalte causado por diferentes materiais restauradores é um fenômeno multifatorial, assim como o desgaste dentário natural. Essa temática também é investigada em crianças, como mostra a pesquisa, apesar das propriedades de desgaste dos dentes decíduos e permanentes diferirem devido as diferenças na dureza do esmalte, espessura do esmalte e dentina e forças de mordida entre os jovens e adultos. No entanto, é válido analisar que mesmo na simulação de mastigação com dentição decídua pôde-se constatar que a perda de volume máxima em mm³ foi observada no grupo da vitrocerâmica de dissilicato de lítio e mínima na zircônia monolítica.

Ainda, sabe-se que em relação ao desgaste do esmalte antagonista, é importante que o clínico se certifique que a superfície das restaurações cerâmicas esteja sempre polida mesmo depois de desgastes para ajustes da restauração (ANUSAVICE, SHEN, RAWLS, 2013).

A partir dos estudos filtrados e selecionados, pôde-se apurar que para se analisar a fratura como ponto crucial para inferir a longevidade das restaurações cerâmicas, três dos quatro estudos eram referentes às facetas cerâmicas.

Os achados integrativos sobre a longevidade em relação à fratura das cerâmicas odontológicas indicaram que facetas de dissilicato de lítio apresentaram taxa de sobrevida maior/igual a 97% em 10 anos. Essa opinião é compartilhada por Mobilio Fasiol e Catapano (2018), os quais reiteram no seu estudo clínico uma taxa de sobrevivência de 97,3% onde 43 restaurações de dissilicato de lítio foram realizadas em 17 pacientes e acompanhadas por no mínimo 3 anos.

Os maiores percentuais de sobrevida de facetas feldspáticas após 7 anos foi de 91,77% e, após 15 anos foram encontradas taxas de sucesso de coroas totalmente cerâmicas de aproximadamente 95%. Os resultados integrativos apresentados estão de acordo com a taxa média de sobrevivência de 87% das facetas feldspáticas relatadas em um artigo de revisão sistemática publicado por Morimoto *et al.* (2016). Esses últimos autores também relataram que a principal causa de falha clínica em facetas feldspáticas cerâmica está relacionada à fratura. Ainda, na revisão sistemática de meta-análise de Kassardjian *et al.* (2016) a qual revisou estudos entre 1980 e 2014, indicou-se que tratando-se de coroas unitárias de cerâmica pura, as taxas de sucesso em 5 anos foram estimadas em aproximadamente 93% dos casos.

Por fim, de acordo com os apontamentos integrativos, pacientes com bruxismo em uso de placa oclusal apresentaram taxa de sobrevivência de 89,1% após 7 anos, enquanto a taxa de sobrevivência em pessoas com bruxismo sem placa oclusal foi de 63,9%. Segundo

Moreira *et al.* (2019) há algumas evidências clínicas sobre falhas de cerâmicas em indivíduos com bruxismo, em dentes posteriores, principalmente fraturas. A taxa de sucesso de facetas laminadas de porcelana em pacientes com parafunção é reduzida, mas pode ser aumentada se as atividades parafuncionais forem controladas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou dar visibilidade ao tema em questão, reforçando a necessidade de investigações científicas a respeito, considerando a relevância clínica atual referente a utilização das restaurações cerâmicas.

Os resultados da revisão integrativa apontaram para distintas formas de avaliação do desgaste dentário antagonista propiciado pelas cerâmicas odontológicas. Os estudos que compuseram a revisão integrativa nos mostram que apesar de serem filtrados por um rigoroso processo metodológico de seleção, ainda é percebido a dubiedade de alguns resultados apontados em relação ao que a literatura apresenta.

Quando agrupados, eles apontaram que a porcelana feldspática foi a mais prejudicial ao dente antagonico, seguida da cerâmica infiltrada com polímero, Y-TZP polida, metalocerâmicas polidas (partículas de feldspato), restaurações com superfície vitrificada (glaze) e das revestidas de porcelana (nano-fluorapatita).

Por fim, os achados integrativos dos sete artigos selecionados sobre a longevidade em relação à fratura das cerâmicas odontológicas, indicaram que os autores consideram alta a sua taxa de sobrevida, podendo variar de acordo com o tipo de porcelana utilizada.

REFERÊNCIAS

- ALFRISANY, N. M.; SHOKATI, B.; TAM, L. E.; DE SOUZA, G. M. Simulated occlusal adjustments and their effects on zirconia and antagonist artificial enamel. *The journal of advanced prosthodontics*, 2019, 11(3), 162–168. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31297175/> Acesso em Maio de 2022.
- ANUSAVICE KJ. Standardizing failure, success, and survival decisions in clinical studies of ceramic and metal-ceramic fixed dental prostheses. *Dent Mater.* 2012;28(1):102-11. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22192254/>. Acesso em 25 de Março de 2022.
- ANUSAVICE, K.J.; SHEN, C.; RAWLS, H.R. Phillips Materiais dentários. 12ª Edição. Rio de Janeiro, Elsevier, 2013. Cap 18 pag 418-473.
- ASHTIANI, A. H.; AZIZIAN, M.; ROHANI, A. Comparison the degree of enamel wear behavior opposed to Polymer-infiltrated ceramic and feldspathic porcelain. *Dental research journal*, 2019, 16(2), 71–75 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30820199/> Acesso em Maio de 2022.
- BELLI, R.; GEINZER, E.; MUSCHWECK, A.; PETSCHT, A.; LOHBAUER, U. Mechanical fatigue degradation of ceramics versus resin composites for dental restorations. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24553249/>. Acesso em 22 de Março de 2022.
- BEUER F.; STIMMELMAYR M.; GUETH J.F.; EDELHOFF D.; NAUMANN, M. In vitro performance of full-contour zirconia single crowns. *Dent Mater.* 2012; 28:449–456. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22196898/> Acesso em Setembro de 2022.
- BLATZ, M. B.; HARITON-GROSS, K.; ANADIOTI, E.; MANTE, F.; ZHANG, Y.; SALEH, N. Prospective 5-year clinical evaluation of posterior zirconia fixed dental prostheses veneered with milled lithium disilicate (CADon). *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry*. Vol 34, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35083844/>. Acesso em: 24 de Maio de 2022.
- BOLACA, A.; ERDOGAN, Y. *In Vitro* evaluation of the wear of primary tooth enamel against different ceramic and composite resin materials. *Nigerian journal of clinical practice*, 2019, 22(3), 313–319. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30837417/> Acesso em Setembro de 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. Portal de Periódicos tem recorde de acessos. Brasília – Redação CCS/CAPES. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/assuntos/noticias/portal-de-periodicos-tem-recorde-de-acessos> Acesso em: 15 de Março de 2022.

CARDELLI, P.; MANOBIANCO, F.P.; SERAFINI, N.; MURMURA, G. Full-Arch Beuer F. Implant-Supported monolithic zirconia rehabilitations: pilot clinical evaluation of wear against natural or composite teeth. *J Prosthodont.* 2016 Dec;25(8):629–633. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26436677/> Acesso em Outubro de 2022.

CARVALHO, B.B.; ROSA, N.C.A.; NETO, A.J.F.; JÚNIOR, P.C.S.; CABRAL, L.C.C. Classificação, propriedades e considerações clínicas dos sistemas cerâmicos: revisão de literatura. *Rev. Eletrônica Saúde Multidisciplinar da Faculdade Mineirense.* Vol IV, 2017. Disponível em: <https://fampfaculdade.com.br/wp-content/uploads/2020/09/Art.-6-CLASSIFICA%C3%87%C3%83O-PROPRIEDADES-E-CONSIDERA%C3%87%C3%95ES-CL%C3%8DNICAS-DOS-SISTEMAS-CER%C3%82MICOS-REVIS%C3%83O-DE-LITERATURA.pdf>. Acesso em Novembro de 2022.

CHOI, J. W.; BAE, I. H.; NOH, T. H.; JU, S. W.; LEE, T. K.; AHN, J. S.; JEONG, T. S.; HUH, J. B. Wear of primary teeth caused by opposed all-ceramic or stainless steel crowns. *The journal of advanced prosthodontics*, 2016 8(1), 43–52. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26949487/> Acesso em Outubro de 2022.

CRAIG, R. G. Materiais dentários restauradores. 13ª edição. Ed. Santos, São Paulo, SP. Cap.7 pag 149-153. 2012.

DEMIREKIN, Z. B.; TURKASLAN, S. Laminate veneer ceramics in aesthetic rehabilitation of teeth with fluorosis: a 10-year follow-up study. *BMC oral health*, 2022, 22(1), 42. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02079-4> Acesso em Maio de 2022.

EKFELDT, A; FRANSSON, B; SÖDERLUND, B; OILO, G. Wear resistance of some prosthodontic materials in vivo. *Acta odontologica Scandinavica*, 1993, 51(2), 99–107. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8498167/> Acesso em: Setembro de 2022.

ESQUIVEL-UPSHAW, J. F.; KIM, M. J.; HSU, S. M.; ABDULHAMEED, N.; JENKINS, R., NEAL, D.; REN, F.; CLARK, A. E. Randomized clinical study of wear of enamel antagonists against polished monolithic zirconia crowns. *Journal of dentistry*, 2018, 68, 19–27. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29042241/> Acesso em Maio de 2022.

FABIAN FONZAR, R.; CARRABBA, M.; SEDDA, M.; FERRARI, M.; GORACCI, C.; VICHI, A. Flexural resistance of heat-pressed and CAD-CAM lithium disilicate with different translucencies. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, 2017, 33(1), 63–70. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27855994/> Acesso em Outubro de 2022.

FAUS-MATOSES, V.; RUIZ-BELL, E.; FAUS-MATOSES, I.; ÖZCAN, M.; SALVATORE, S.; FAUS-LLÁCER, V. J. An 8-year prospective clinical investigation on the survival rate of feldspathic veneers: Influence of occlusal splint in patients with bruxism. *Journal of dentistry*, 2020, 99, 103352. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103352> Acesso em Maio de 2022.

GOMES, E. A.; ASSUNÇÃO, W.G.; ROCHA, E. P.; SANTOS, P. H. Cerâmicas odontológicas: o estado atual. *SciELO*. 2008. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ce/a/cbFLgQ6xLd4Jnk5nr83mcqx/?lang=pt>>. Acesso em 16 de Março de 2022.

GRACIS, S.; THOMPSON, V. P.; FERENCZ, J. L.; SILVA, N. R.; BONFANTE, E. A. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *The International journal of prosthodontics*, vol. 28, 2015. Disponível em:

<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25965634/>>. Acesso em: 02 de Abril de 2022.

GUARNIERI, F. D. F.; ASSUNÇÃO, W. G.; MORENO, J. M. L.; RAMOS, F. de S. e S. .; ESTEVES, L. M. B. .; BRISO, A. L. F. .; FAGUNDES, T. C. Conservative management for ceramic laminate veneers using digital workflow: case report with 18-month follow-up. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 4, 2021. Disponível em:

<<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13825>>. Acesso em: 16 de Março de 2022.

GUGELMIN, B. P.; MIGUEL, L.; BARATTO FILHO, F.; CUNHA, L.; CORRER, G. M.; GONZAGA, C. C. Color Stability of Ceramic Veneers Luted With Resin Cements and Pre-Heated Composites: 12 Months Follow-Up. *Brazilian dental journal*, vol 31, 2020.

Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32159709/>>. Acesso em: 22 de Maio de 2022.

GUNDUGOLLU, Y.; YALAVARTHY, R. S.; KRISHNA, M. H.; KALLURI, S.; PYDI, S. K.; TEDLAPU, S. K. Comparison of the effect of monolithic and zirconia on natural teeth wear: An in vitro study. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*, v.18, n.4, p. 336-342, 2018. Disponível em:

[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30449962/#:~:text=Results%3A%20Monolithic%20polished%20unglazed%20zirconia,loss%20\(P%20%3C%200.01\)](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30449962/#:~:text=Results%3A%20Monolithic%20polished%20unglazed%20zirconia,loss%20(P%20%3C%200.01)) Acesso em Outubro de 2022.

HEINTZE, S.D.; CAVALLERI, A.; FORJANIC, M.; ZELLWEGER, G.; ROUSSON, V. Wear of ceramic and antagonist-a systematic evaluation of influencing factors *in vitro*. Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials. vol 24,4. 2008.

Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17720238/>>. Acesso em: 15 de Maio de 2022.

HONG, N.; YANG, H.; LI, J.; WU, S.; LI Y. Effect of Preparation Designs on the Prognosis of Porcelain Laminate Veneers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Oper Dent*. 2017.

Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29144878/>>. Acesso em: 15 de Março de 2022.

JANYAVULA, S.; LAWSON, N.; CAKIR, D.; BECK, P.; RAMP, L.C.; BURGESS, J.O. The wear of polished and glazed zirconia against enamel. *J Prosthet Dent*. 2013;109:22–29.

Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23328193/> Acesso em Setembro de 2022.

KASSARDJIAN, V.; VARMA, S.; ANDIAPPAN, M.; CREUGERS, N.; BARTLETT, D. A systematic review and meta analysis of the longevity of anterior and posterior all-ceramic crowns. *Journal of dentistry*, 2016, 55, 1–6. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27594093/> Acesso em Setembro de 2022.

KIM, M. J.; OH, S. H.; KIM, J. H.; JU, S. W.; SEO, D. G.; JUN, S. H.; AHN, J. S.; RYU, J. J. Wear evaluation of the human enamel opposing different Y-TZP dental ceramics and other

porcelains. *Journal of dentistry*, 2012, 40(11), 979–988. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22892464/> Acesso em Outubro de 2022.

LAMBRECHTS, P.; BRAEM, M.; VUYLSTEKE-WAUTERS, M.; VANHERLE, G. Quantitative in vivo wear of human enamel. *Journal of dental research*, vol 68, 1989. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2600255/>>. Acesso em: 20 de Maio de 2022.

LAWN, B. R.; DENG, Y.; THOMPSON, V. P. Use of contact testing in the characterization and design of all-ceramic crownlike layer structures: a review. *The Journal of prosthetic dentistry*, vol. 86,5, 2001. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11725278/>>. Acesso em: 03 de Abril de 2022.

MAHALICK, J. A.; KNAP, F. J.; WEITER, E. J. Occusal wear in prosthodontics. *Journal of the American Dental Association*. 1971, 82(1), 154–159. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4921710/> Acesso em: Setembro de 2022.

MARTINS, L.M.; LORENZONI, F.C., FARIAS, B.C.; LOPES, L.D.S.; BONAFANTE, G.; RUBO, J.H. Comportamento biomecânico das cerâmicas odontológicas: revisão. *Cerâmica*. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ce/a/s9QBrvMM99hPt5zGssV9MJJ/?lang=pt> Acesso em Outubro de 2022.

MATZINGER, M.; HAHNEL, S.; PREIS, V.; ROSENTRITT, M. Polishing effects and wear performance of chairside CAD/CAM materials. *Clinical oral investigations*, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29770877/>>. Acesso em: 20 de Março de 2022.

MIHALI, S. G.; LOLOS, D.; POPA, G.; TUDOR, A.; BRATU, D. C. Retrospective Long-Term Clinical Outcome of Feldspathic Ceramic Veneers. *Materials (Basel, Switzerland)*, 2022, 15(6), 2150. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ma15062150> Acesso em Maio de 2022.

MOBILIO, N.; FASIOL, A.; CATAPANO, S. Survival Rates of Lithium Disilicate Single Restorations: A Retrospective Study. *The International Journal of Prosthodontics*, v.31, n.3, p. 283 – 286, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29723326/> Acesso em Outubro de 2022.

MOHAMMADIBASSIR, M., REZVANI, M. B., GOLZARI, H., MORAVEJ SALEHI, E., FAHIMI, M. A., & KHARAZI FARD, M. J. Effect of Two Polishing Systems on Surface Roughness, Topography, and Flexural Strength of a Monolithic Lithium Disilicate Ceramic. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*, vol. 28,1, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28273681/>>. Acesso em: 22 de Março de 2022.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D.G. Prisma Group. Preferred reporting items for systematic reviews and metaanalyses: the PRISMA statement. *PLoS medicine*. 2009 Jul 21;6(7):e1000097. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097> Acesso em Maio de 2022.

MOREIRA, A.; FREITAS, F.; MARQUES, D.; CARAMÊS, J. Aesthetic Rehabilitation of a Patient with Bruxism Using Ceramic Veneers and Overlays Combined with Four-Point Monolithic Zirconia Crowns for Occlusal Stabilization: A 4-Year Follow-Up. *Case reports in dentistry*, 2019, 1640563. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31531247/> Acesso em Outubro de 2022.

MORIMOTO, S.; ALBANESI, R.B.; SESMA N, AGRA, C.M.; BRAGA, M.M. Main clinical outcomes of feldspathic porcelain and glass-ceramic laminate veneers: a systematic review and meta-analysis of survival and complication rates. *International Journal of Prosthodontics* 2016; 29:38-49. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26757327/> Acesso em Outubro de 2022.

MUNDHE, K.; JAIN, V.; PRUTHI, G.; SHAH, N. Clinical study to evaluate the wear of natural enamel antagonist to zirconia and metal ceramic crowns. *The Journal of prosthetic dentistry*, 2015, 114(3), 358–363. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25985742/> Acesso em Setembro de 2022.

NISHIOKA, G.; PROCHNOW, C.; FIRMINO, A.; AMARAL, M.; BOTTINO, M. A.; Fatigue strength of several dental ceramics indicated for CAD-CAM monolithic restorations. *Braz. Oral Res*, v. 53, n.32, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bor/a/QxmgjjTzx6SKD6Zww8VSRVQ/?lang=en>. Acesso em Outubro de 2022.

O'KRAY, H. P.; O'BRIEN, W. J. *In vitro* human enamel wear by a hydrated high-alkali porcelain. *Quintessence international (Berlin, Germany : 1985)*, vol 36, 2005. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16161464/>>. Acesso em: 20 de Maio de 2022.

OLIVEIRA, L.J. R de.; ALBUQUERQUE, M.S. de.; NASCIMENTO, A.S.; MENDES, C.; ASSIS, P. de; BERNARDO, L.; BRAZ, R. Influência de diferentes protocolos de tratamento de superfície na resistência de união da zircônia policristalina estabilizada com itrita Tetragonal policristalina estabilizada com itry. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 9, n. 12, 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10921>>. Acesso em: 15 de Abril de 2022.

OTTONI, R.; BORBA, M. Comportamento mecânico e clínico de próteses monolíticas à base de zircônia: revisão de literatura. *Cerâmica*, São Paulo, v. 64, 2018. Disponível em: <http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-69132018000400547&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 17 de Março de 2022.

PAGANI, C.; MIRANDA, C. P.; BOTTINO, M. C. Avaliação da tenacidade à fratura de diferentes sistemas cerâmicos. *J Appl Oral Sci*, VOL 11. pag 69-75, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/jaos/a/nHNxDdMLMZhkCsfqjW78m6C/?format=pdf&lang=pt#:~:text=Conclui%2Dse%20que%20as%20cer%C3%A2micas,Alpha%20e%20ao%20IPS%20Em%20press2.>>>. Acesso em: 03 de Abril de 2022.

RAPOSO, L. H. A; DAVI, L.R.; JÚNIOR, P.C.S.; NEVES, F.D.; SOARES, P.V.; SIMAMOTO, V.R.N.; MACHADO, A.C.; PEREIRA, A.G.; BORELLA, P.S. Restaurações totalmente cerâmicas: características, aplicações clínicas e longevidade. *Pro-odonto prótese e dentística*, São Paulo, v. 2, p. 1-66, 2014.

SAGSOZ, O.; ILDAY, N.O.; SAGSOZ, N.P.; BAYINDIR, Y.Z.; ALSARAN, A. Investigation of hardness and wear behavior of dental composite resins. *Int J Compos Mater.* 2014;4(4):179-84. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Investigation-of-Hardness-and-Wear-Behavior-of-Sagsoz/Ilday/f42503c03d3d87faf0776ad1a3887dec31d50acb> Acesso em: Setembro de 2022.

SCARANO, A.; STOPPACCIOLI, M.; CASOLINO, T. Zirconia crowns cemented on titanium bars using CAD/CAM: a five-year follow-up prospective clinical study of 9 patients. *BMC Oral Health* vol 19, 2019. Disponível em: <<https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-019-0988-x#citeas>>. Acesso em: 24 de Maio de 2022.

SCHRIWER, C.; SKJOLD, A.; GJERDET, N. R.; OILO, M. Monolithic zirconia dental crowns. Internal fit, margin quality, fracture mode and load at fracture. *The Academy of Dental Materials*, v. 29, n.74, p. 1-9, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28662859/> Acesso em Outubro de 2022.

SILVA, L.; LIMA, E.; MIRANDA, R.; FAVERO, S. S.; LOHBAUER, U.; CESAR, P. F. Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. *Brazilian oral research*, vol. 31. 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28902238/>>. Acesso em: 19 de Março 2022.

TRACY S.L. From bench-top to chair-side: how scientific evidence is incorporated into clinical practice. *Dent Mater* 2014; 30(1):1-15. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24113130/>. Acesso em Outubro de 2022.

WIERICHS, R. J.; KRAMER, E. J.; REISS, B.; SCHWENDICKE, F.; KROIS, J.; MEYER-LUECKEL, H.; WOLF, T. G. A prospective, multi-center, practice-based cohort study on all-ceramic crowns. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, 2021, 37(8), 1273–1282. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2021.04.005> Acesso em Maio de 2022.

WILLARD, A.; GABRIEL CHU, T. M. The science and application of IPS e.Max dental ceramic. *The Kaohsiung journal of medical sciences*, 2018, 34(4), 238–242. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29655413/> Acesso em Outubro de 2022.

ZHANG, Y.; LAWNB, B.R. Evaluating dental zirconia. *The Academy of Dental Materials*, v.32, n.08, p.1-9, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30172379/> Acesso em Outubro de 2022.