

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

SAMIRA SANDY FERREIRA STRELHOW

**Propriedades ópticas de coroas dentárias em zircônia translúcida e
dissilicato de lítio: Uma revisão sistemática e metanálise**

BAURU
2021

SAMIRA SANDY FERREIRA STRELHOW

Propriedades ópticas de coroas dentárias em zircônia translúcida e dissilicato de lítio: Uma revisão sistemática e metanálise

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas Aplicadas, área de concentração Reabilitação Oral.

Orientador: Prof. Dr. José Henrique Rubo

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ana Flávia Sanches Borges

Versão Corrigida

BAURU

2021

Strelhow, Samira Sandy Ferreira

Propriedades ópticas de coroas dentárias em zircônia translúcida e dissilicato de lítio: Uma revisão sistemática e metanálise/ Samira Sandy Ferreira Strelhow. – Bauru, 2021.
92p.: il ; 31cm.

Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientador: Prof. Dr. José Henrique Rubo

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Flávia Sanches Borges

Nota: A versão original desta tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura: _____

Data: ____/____/____

FOLHA DE APROVAÇÃO

DEDICATÓRIA

À minha Mãe, Eliete Ferreira, por ser meu abrigo, por me incentivar e acreditar em mim, por fazer dos meus sonhos os seus. Agradeço à Deus todos os dias por ter me dado o privilégio de ter sido sua filha. O seu amor incondicional ultrapassou qualquer distância e eu sempre pude senti-lo! Te amo!

AGRADECIMENTOS

Em especial, ao **Prof. Dr. José Henrique Rubo**, meu orientador e professor, pelo qual tenho profunda admiração e respeito. Admiro sua competência, generosidade, paciência, humildade, compreensão e dedicação. Obrigada pelo incentivo, pelas oportunidades, por acreditar em mim e fazer parte do meu crescimento profissional. É uma honra ser sua orientada!

A **Prof.^a Dr.^a Ana Flávia Sanches Borges**, minha coorientadora, por todo o apoio nesse ciclo de pós-graduação.

Ao **Prof. Dr. Joel Ferreira Santiago Júnior**, o senhor é um exemplo de generosidade e uma inspiração para muitos alunos. É uma honra ter o senhor como um parceiro de pesquisa. Sou imensamente agradecida pelos ensinamentos, incentivo e oportunidades. Desejo mais sucesso na sua vida, você merece tudo o de melhor!

À **Faculdade de Odontologia de Bauru**, Universidade de São Paulo, na pessoa do seu Diretor, Prof. Dr. Carlos Ferreira dos Santos, minha segunda casa. Os conhecimentos aqui adquiridos são infindáveis. Obrigada pela oportunidade concedida.

Ao **Departamento de Prótese da FOB-USP**, representado pela Profa. Dra. Ana Lúcia Pompéia Fraga de Almeida, fazendo-se membro junto aos professores doutores: José Henrique Rubo, Paulo César Rodrigues Conti, Ana Lúcia Pompéia Fraga de Almeida, Carlos dos Reis Pereira de Araujo, Estevam Augusto Bonfante, Gerson Bonfante, Karin Hermana Neppelenbroek, Lucimar Falavinha Vieira, Pedro César Garcia de Oliveira, Renato de Freitas, Simone Soares, Vinícius Carvalho Porto e Wellington Cardoso Bonachela. A admiração e inspiração que tenho por todos é imensurável. Agradeço por compartilharem seus conhecimentos durante esses anos.

Ao **Prof. Dr. Luiz Fernando Pegoraro**, a generosidade, paciência e o amor com que se dedica ao ensino é de extrema nobreza. Obrigada por ser referência e inspiração para toda uma geração de protesistas.

À secretária do Departamento de Prótese **Déborah Andrea Riêra Blasca**, por toda paciência e comprometimento. Aos funcionários: **Cleide Vital Martins, Marcelo Henrique G. de Sousa**,

Valquíria F. Nogueira e Ziley Mara Calepso de Castro e Reivanildo F. Viana pela atenção e solicitude.

À **Hebe Joselina de Freitas Pereira**, pessoa excepcional que desempenha papel fundamental para que as clínicas da pós-graduação aconteçam, por todo carinho e alegria com. que me recebeu.

Às secretárias **Ana Letícia Polombo Momesso, Leila Regina da Silva Yerga Sanchez e Vera Lygia Santos Butignoli Caetano**.

Aos meus colegas de pós-graduação: Ilana Ramalho, Andréa Falcão, Thereza Pacheco, Verena Cunha, Patrick Alves, Oscar Marcillo, Vinícius Rizzo, Fernanda Furtado Piras, Leonardo Marques, Henrique Quevedo, Janaína Maciel, Ernesto Benalcázar, Ana Paula Chappuis, Milena Steluti Marques, Vinícius Rizzo, Adolfo Coelho, Rodrigo Moreira, Nicole Freitas, Luisa Guerrini, Brunna Mota Ferrairo, Lucas Azevedo, Ana Clara, Dyanne Medina por todo conhecimento compartilhado, pelo companheirismo e convívio harmonioso.

Às amigas **Giovanna Speranza Zabbeu** por ser minha companheira nesta caminhada. A FOB me presenteou com uma irmã que levarei para toda vida. Obrigada por todo incentivo, conversas sinceras e alegria. Os meus dias são mais leves com você! Te desejo as melhores coisas que a vida pode oferecer porque você merece.

À amiga **Bárbara Margarido Brondino** por quem tenho profundo carinho. Você é uma pessoa ímpar, muito obrigada por todos os momentos de reflexão, trabalho, ajuda e compartilhar vários momentos prazerosos. Conte sempre comigo!

A **CAPES**. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, pela bolsa de Doutorado, auxílio indispensável para a realização deste trabalho.

Aos professores integrantes da **banca examinadora**, pela disponibilidade em analisar, avaliar e contribuir para aprimorar o presente trabalho.

Ao meu namorado e melhor amigo, **Lucas Scarton**, por estar presente em todos os momentos importantes da minha vida, pelo incentivo incondicional, por me confortar nas horas certas, compreender minhas atribulações, por trilhar esse caminho ao meu lado, por ser meu alicerce e compartilhar o amor que torna meus dias mais felizes e completos. O seu apoio foi essencial para a realização dessa etapa tão importante. Te amo muito!

A minha família bauruense, obrigada aos **Scarton e Laborda** por me acolherem tão bem e sempre emanar energias positivas. Vocês são muito especiais para mim. Obrigada!

Às minhas amigas **Nayra de Souza, Nathália Dornelas, Bruna Cortes, Carol Abreu e Juliana Cardoso**. Vocês me provam todos os dias que verdadeiras amizades continuam crescendo mesmo a longas distâncias. Obrigada por se fazerem sempre presentes de alguma forma. Amo vocês!

Aos meus padrinhos, **Lúcia Inácio e Lúcio Inácio**, exemplos de dedicação, honestidade, perseverança e fé. Obrigada pelas orações, incentivo e força!

Aos **tios e tias** de sangue e de coração. Muito obrigado por serem meu porto seguro e alicerce da família. Sem as orações esse sonho não poderia ser realizado. Amo todos!

Aos meus **primos e primas**, pelo apoio e companheirismo mesmo à distância. É muito bom saber que sempre podemos contar uns com os outros. Amo muito vocês!

A todos que direta ou indiretamente torceram por mim, meu muito obrigada!

RESUMO

Strelhow, SSF. Propriedades ópticas de coroas dentárias em zircônia translúcida e dissilicato de lítio: Uma revisão sistemática e metanálise.

A constante evolução dos materiais cerâmicos odontológicos tendo em vista a associação das propriedades mecânicas e ópticas, têm impulsionado o mercado a desenvolver novos materiais restauradores, os quais devem ser objeto de estudo e análise, haja vista a necessidade de realizarem-se escolhas adequadas às particularidades intrínsecas e desafios que o tratamento odontológico estético/funcional propõe. **Objetivo:** o objetivo desta revisão sistemática e metanálise foi comparar a influência das propriedades ópticas que coroas monolíticas confeccionadas em dissilicato de lítio e zircônia translúcida podem gerar na estética de reabilitações orais. **Materiais e métodos:** este estudo foi realizado de acordo com os critérios das diretrizes do PRISMA e foi registrado e aprovado no International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) sob o número CRD42020210569. A busca ocorreu nas bases de dados PUBMED/MEDLINE, SCOPUS, WEB OF SCIENCE e COCHRANE (Cochrane Central Register of Controlled Trials). Além da busca na literatura cinzenta, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). O período estabelecido foi de agosto de 2000 a janeiro de 2021. **Resultados:** Um total de 606 artigos foram encontrados. Após analisados, 12 estudos foram incluídos para análise qualitativa e 7 foram analisados quantitativamente. Para a análise, os valores da média, desvio padrão e total das amostras foi considerado, utilizando-se a diferença da média com IC 95% A metanálise não indicou diferença significativa entre o dissilicato de lítio e os subgrupos de zircônia (translúcida, super translúcida e ultra translúcida), $p > 0,05$, quando analisados os parâmetros de translucidez, valores de transmitância e relação de contraste. **Conclusão:** Em função dos dados analisados, pôde-se concluir que além do dissilicato de lítio, as zircônias translúcidas proporcionam ao profissional uma opção viável para tratamentos em região estética. Entretanto, estes estudos mostram uma evidência inicial e há necessidade de estudos clínicos na área para verificação do tema.

Palavras-chave*: Cerâmicas. Estética Dentária. Fenômenos Ópticos. Revisão Sistemática. Metanálise

* In accordance with Health Sciences Descriptors (DeCS) available at <http://decs.bvs.br/>

ABSTRACT

Strelhow, SSF. Optical properties of dental crowns in translucent zirconia and lithium disilicate: A systematic review and meta-analysis.

The constant evolution of dental ceramic materials in view of the association of mechanical and optical properties has driven the market to develop new restorative materials, that must be studied and analyzed in order to allow for proper choice of materials adequate to the intrinsic particularities and challenges that the esthetic and functional dental treatment poses to the professional. **Objective:** the objective of this systematic review and meta-analysis was to compare the influence of optical properties that monolithic crowns made of lithium disilicate and translucent zirconia can generate in the aesthetics of oral rehabilitation. **Materials and methods:** this study was carried out according to the criteria of the PRISMA guidelines and was registered and approved in the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) under number CRD42020210569. The search process occurred in the databases PUBMED / MEDLINE, SCOPUS, WEB OF SCIENCE and COCHRANE (Cochrane Central Register of Controlled Trials). In addition to the search in gray literature, in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). The period established was from August 2000 to January 2021. **Results:** A total of 606 articles were found. After being analyzed, 12 studies were included for qualitative analysis and 7 were analyzed quantitatively. For the analysis, the values of the mean, standard deviation and total of the samples were considered, used the difference of the mean with 95% IC. The meta-analysis did not indicate a significant difference between the lithium disilicate and the subgroups of zirconia (translucent, super translucent and ultra translucent), $p > 0.05$, when the translucency parameters, transmittance values and contrast ratio are analyzed. **Conclusion:** According to the data analyzed, it could be concluded that in addition to lithium disilicate, translucent zirconia provide professionals with a viable option for treatments in the aesthetic region. However, these studies show initial evidence and there is a need for clinical studies in the area to verify the theme.

Keywords*: Ceramics. Esthetics, Dental. Optical Phenomena. Systematic Review. Meta-analysis

* In accordance with Health Sciences Descriptors (DeCS) available at <http://decs.bvs.br/>

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Tabela qualitativa dos estudos incluídos.....	50
Tabela 2	- Composição dos materiais do grupo experimental	55

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

- Figura 1** - Fluxograma de seleção dos estudos 44
- Figura 2** - Avaliação dos riscos de viés dos estudos inclusos adaptados do Cochrane Risk of Bias Tool.. 54
- Figura 3** - *Forest plots*: **a** relação de contraste comparando dissilicato de lítio e zircônia super translúcida; **b** parâmetro de translucidez comparando dissilicato de lítio e zircônia ultra translúcida..... 56
- Figura 4** - *Forest plots* do valor de transmitância comparando: **a** dissilicato de lítio e zircônia translúcida; **b** dissilicato de lítio e zircônia super translúcida; **c** dissilicato de lítio e zircônia ultra translúcida..... 57
- Figura 5** - Metanálise *one group*: Valores de transmitância para os subgrupos de zircônia..... 58
- Figura 6** - Metanálise *one group*: Parâmetro de translucidez para os subgrupos de zircônia..... 58
- Figura 7** - Metanálise *one group*: Relação de contraste para os subgrupos de zircônia... 59
-
-

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1	Materiais cerâmicos	19
2.1.1	Dissilicato de lítio	19
2.1.2	Zircônia odontológica	20
2.2.3	Zircônia translúcida	23
2.2	Propriedades ópticas.....	24
2.2.1	Aspectos relacionados a cor	24
2.2.2	Determinação da cor	25
2.2.3	Parâmetros que influenciam na cor	26
3	PROPOSIÇÃO	31
4	MATERIAL E MÉTODOS	35
4.1	Protocolo e Registro.....	35
4.2	Bases de dados pesquisadas	35
4.3	Estratégia de busca.....	35
4.4	Critérios de elegibilidade	36
4.5	Critérios de inclusão e exclusão	36
4.6	Seleção dos estudos	37
4.7	Processo de coleta de dados	37
4.8	Risco de viés	38
4.9	Análise estatística	38
5	RESULTADOS	43
5.1	Estratégia de busca	43
5.2	Descrição dos estudos	43
5.3	Análise qualitativa dos estudos	54
5.4	Análise quantitativa dos estudos	55
5.5	Risco de viés dos estudos	59
6	DISCUSSÃO	65
7	CONCLUSÕES	71
8	REFERÊNCIAS	75
9	APÊNDICES	91

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Restaurações totalmente cerâmicas são cada vez mais requisitadas na clínica odontológica e são um tratamento bem estabelecido e alternativo às metalocerâmicas. As coroas unitárias em dissilicato de lítio já demonstram taxas de sobrevivência em 5 anos similares às apresentadas pelas coroas metalocerâmicas, 96.6% e 95.7%, respectivamente (Pieger et al., 2014; Sailer et al., 2015).

Dentre as vantagens dos materiais cerâmicos, podemos destacar a aprimorada propriedade óptica. Apesar da estética, algumas cerâmicas como as feldspáticas e leucitas exibem um comprometimento de suas propriedades mecânicas, o que limita sua indicação nos casos com maior exigência oclusal (Sailer et al., 2015). Essa problemática associada ao avanço tecnológico, impulsionou o desenvolvimento de outras cerâmicas e o aperfeiçoamento de outras que já vinham sendo utilizadas. Portanto, a grande variedade de materiais cerâmicos disponíveis, tornou árdua a decisão do clínico.

Os dois materiais cerâmicos mais populares atualmente são o dissilicato de lítio e a zircônia (Pieger et al., 2014). O dissilicato de lítio, por ser uma cerâmica de alto conteúdo cristalino, apresenta alta translucidez com boa propriedade mecânica quando comparada a outras cerâmicas vítreas. Possui ampla indicação: coroas totais unitárias em região anterior ou posterior sobre dentes e sobre implantes, *inlays*, *onlays*, lentes e facetas, prótese parcial fixa (PPF) anterior e infraestruturas (Pieger et al., 2014; Guess et al., 2011; Zarone et al., 2019). A zircônia convencional (3Y-TZP), por apresentar altas propriedades mecânicas, se tornou um dos materiais restauradores mais estudados e requisitados pelos clínicos. Em contrapartida, a elevada opacidade limitou o uso dessa cerâmica em infraestruturas de coroas unitárias e PPF, *abutments* de implante, retentores intra-radulares e implantes dentários (Guess et al., 2011).

As restaurações em zircônia quando confeccionadas de forma *bilayer* podem apresentar fraturas coesivas dentro da cerâmica de revestimento, levando ao comprometimento estético e funcional das restaurações (Guess et al., 2011). Uma das soluções para essa problemática, foi o desenvolvimento de materiais monolíticos executado através da tecnologia de *computer-aided design/computer-aided manufacturing* (CAD/CAM). Esse método de fabricação permite a aquisição de restaurações de vários tipos de cerâmica de forma padronizada, mais precisa, com composição mais homogênea e menor tensão residual, melhorando consequentemente o

desempenho mecânico final da peça protética, além de reduzir o tempo e as etapas de processamento (Mendonça et al., 2018; Mello et al., 2019).

Apesar desse problema de fratura, caracterizado pelo lascamento da cerâmica, ter sido sanado com as restaurações monolíticas, a limitação estética ainda persistia nas zircônias convencionais. A translucidez é uma característica primordial a ser considerada na seleção de um material, principalmente em procedimentos efetuado em regiões estéticas. Diante disso, a demanda por melhorias nas propriedades ópticas, impulsionou os fabricantes a desenvolverem zircônias de baixa, média e alta translucidez ampliando suas indicações (Tabatabaian, 2018; Baldissara et al., 2017).

Apesar da importância das propriedades ópticas dos materiais restauradores estéticos em Odontologia, até a presente data, revisões sistemáticas comparando as propriedades ópticas entre as coroas monolíticas em dissilicato de lítio e coroas monolíticas em zircônia translúcida ainda não foram publicadas, mostrando a relevância do trabalho realizado diante da necessidade clínica de realizar escolhas bem embasadas na indicação e uso de ambos os materiais analisados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MATERIAIS CERÂMICOS

As cerâmicas odontológicas são estruturas inorgânicas, compostas de elementos não metálicos, contendo principalmente oxigênio, e elementos metálicos ou semimetálicos. Desde sua introdução na Odontologia, esse material tem ganhado cada vez mais a atenção de clínicos, pesquisadores e fabricantes devido a sua ampla utilização e vantagens, principalmente como material restaurador (Helvey, 2013; Datla et al., 2015).

Atualmente, a variedade de materiais restauradores tem aumentado substancialmente. Embora seja vantajosa a grande quantidade de materiais disponíveis no mercado, a escolha da melhor opção para a resolução reabilitadora ainda pode gerar dúvidas. Dentre os materiais cerâmicos, o dissilicato de lítio e a zircônia são os mais estudados atualmente.

2.1.1 Dissilicato de lítio

As cerâmicas vítreas são utilizadas a mais de quatro décadas na Odontologia como material de recobrimento de infraestruturas metálicas nas restaurações metalocerâmica (MC). As cerâmicas utilizadas para essa finalidade são geralmente as feldspáticas ou leucitas e, apesar de dispor de boas propriedades estéticas, são materiais muito frágeis do ponto de vista mecânico para serem utilizadas em peças unitárias ou múltiplas sem uma infraestrutura confeccionada de um material mais resistente (Denry et al., 2010).

Apesar das coroas MC serem consideradas o padrão ouro na Odontologia por muitos anos, a busca por materiais alternativos com características estéticas similar aos dentes naturais e que mantinham as propriedades mecânicas suficientes para a reabilitação em região anterior e posterior em peças unitárias ou próteses parciais fixas, impulsionou a evolução dos sistemas cerâmicos e o desenvolvimento de novas técnicas de processamento (Denry et al., 2010; Pjetursson et al., 2007).

As cerâmicas vítreas se formam a partir de um processo de fundição do vidro que após tratamento térmico apropriado convertem-se em uma cerâmica de grão fino (Borom et al., 1975). Outro método de confecção dessas cerâmicas envolve a sinterização e cristalização do vidro em pó (Höland and Beall, 2019). A escolha do método de obtenção das vitrocerâmicas gera microestruturas diferentes e morfologias também variadas, que necessitam dos processos

de nucleação e cristalização. O mecanismo de cristalização do dissilicato de lítio é de grande interesse da comunidade científica, uma vez que o conhecimento desse processo é importante para definir as condições de processamento desse material e, conseqüentemente, determinar as propriedades desejáveis para sua utilização no dia a dia clínico (Ray and Day, 1996).

O dissilicato de lítio ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$) se destaca entre as cerâmicas vítreas por apresentar melhores propriedades ópticas, físicas e mecânicas, permitindo seu uso desde em preparos minimamente invasivos até em próteses parciais fixas posteriores múltiplas (Azis et al., 2020). Essa vitrocerâmica é composta de cristais de $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ com um volume de 70% que são incorporados a uma matriz vítrea contendo uma menor quantidade de dióxido de silício (SiO_2), óxido de lítio (Li_2O), óxido de alumínio (Al_2O_3), óxido de potássio (K_2O), pentóxido de difósforo (P_2O_5) e outros substitutos de óxidos (Saint-Jean et al., 2014; Dahiya et al., 2019). Seu uso se iniciou pelo método de prensagem para a fabricação de núcleos cerâmicos e desde então, essa cerâmica tem sido reformulada e o processo de confecção aprimorado resultando em materiais que podem ser prensados (lingotes cerâmicos) ou fresados (blocos cerâmicos para a tecnologia CAD/CAM) produzindo materiais com melhores características mecânicas (Willard et al., 2018; Giordano et al., 2010; Datla et al., 2015).

Portanto, com a evolução dos materiais e técnicas, o dissilicato de lítio passou a apresentar resistência flexural de 440 MPa, tenacidade à fratura de $2.75 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$, dureza Vickers de 5400 MPa no estado parcialmente cristalizado (Zarone et al., 2016; Zarone et al., 2019; Willard et al., 2018), além de baixo índice de refração, garantindo um material altamente translúcido (Czigola et al., 2019). Essas propriedades contribuem para o bom desempenho clínico do material (Rekow et al., 2007), resultando em taxas de sobrevivência cumulativas de coroas unitárias de 97,8% em 5 anos e 96,7% em 10 anos, enquanto para próteses fixas múltiplas essa taxa variou de 78,1% para 70,9% em 5 e 10 anos, respectivamente, mostrando valores similares às coroas unitárias metalocerâmicas, 95,7% em 5 anos (Pieger et al., 2014; Sailer et al., 2015).

2.1.2 Zircônia odontológica (Y-TZP)

O elemento químico zircônio é encontrado na natureza na forma de mineral. O dióxido de zircônia (ZrO_2) ou zircônia, é um óxido cristalino considerado por Garvie et al. (1975), em

seu trabalho clássico, como um “metal cerâmico”, devido às excelentes propriedades mecânicas desse material. Desde então, o interesse em compreender e melhorá-lo foi intensificado.

A zircônia possui três fases alotrópicas, ou seja, três estruturas cristalinas distintas: monoclinica, tetragonal e cúbica. A fase monoclinica é estável à temperatura ambiente e até 1170°C, possui forma cristalina de um hexaedro irregular oblíquo de base quadrada, não possui boas propriedades mecânicas e pode ter densidade reduzida. A fase tetragonal possui estabilidade entre 1170°C e 2370°C, com forma de hexaedro reto irregular de base quadrada e faces retangulares e demonstra excelentes propriedades mecânicas. A fase cúbica (hexaedro reto regular – base quadrada) tem estabilidade acima de 2370°C apresentando baixa propriedade mecânica (Volpato et al., 2011; Vagkopoulou et al., 2009.) A mudança de uma fase para outra acontece em virtude a uma força aplicada na superfície da zircônia ocorrendo uma alteração volumétrica na forma cristalina (Manicone et al., 2007).

A adição de óxidos estabilizantes na matriz da zircônia como MgO (óxido de magnésio), CaO (óxido de cálcio) e Y₂O₃ (óxido de ítrio), permite a geração de um material multifásico, proporcionando uma estabilidade parcial da fase tetragonal em temperatura ambiente. Dentre os estabilizantes disponíveis, o Y₂O₃ demonstra grande eficácia na manutenção da resistência e tenacidade (Zhang and Lawn, 2017; Stevens, 1986).

A zircônia parcialmente estabilizada (PSZ) promove uma metaestabilidade, ou seja, a transformação martensítica da fase tetragonal para a fase monoclinica, estável, ainda pode acontecer, pois há acúmulo de energia intrínseca do material, porém de forma controlada. Isso significa que, quando submetido a um stress, há a transformação de fase tetragonal para a monoclinica. Essa transformação está associada a um aumento de volume dos grãos (3-5%) que engloba toda a extensão da trinca, ocasionando sua compressão, impedindo sua propagação e conseqüentemente aumentando a resistência flexural desse material. Essa característica, conhecida como transformação por tenacificação, é uma das grandes vantagens das PSZ (Garvie et al., 1975; Vagkopoulou et al., 2009; Denry and Kelly, 2008).

Apesar de vantajosa, a transformação por tenacificação ocasiona o aumento da fase monoclinica em detrimento da redução da fase tetragonal, o que deixa esse material susceptível ao envelhecimento. Esse fenômeno, conhecido como degradação a baixa temperatura (LTD) ou degradação hidrotermal, é exacerbado na presença de água ou umidade (Vagkopoulou et al., 2009; Stevens, 1986; Denry and Kelly, 2008; Lawson, 1995; Chevalier, 2006).

De forma resumida, o fenômeno inicia com a transformação dos grãos tetragonais da camada superficial em grãos monoclinicos, após serem submetidos a um estresse numa temperatura crítica, que varia entre 200°C e 400°C. Associada a essa transformação, há a incorporação de água nos grãos de zircônia nos locais onde perdeu-se oxigênio aumentando a rugosidade superficial do material, acelerando o crescimento de falhas pré-existentes e colaborando para a transformação de fases. Dá-se início a um efeito cascata, onde o aumento de volume provocado pela transformação de um grão estressa os grãos vizinhos até que essa degradação se propaga para o interior do material. As consequências da LTD envolvem a redução da resistência, da tenacidade e da densidade, aumento da rugosidade, manifestação de microtrincas e fissuras e potencial de falha precoce (Vagkopoulou et al., 2009; Chevalier, 2006; Pereira et al., 2016).

O nível de degradação muda entre as zircônias Y-TZP, uma vez que o processo de envelhecimento é multifatorial. Tamanho dos grãos, concentração e distribuição de Y_2O_3 , tensões residuais, presença de defeitos, procedimento de fabricação e obtenção do material, carga imposta sob o material, duração do envelhecimento e presença de fase cúbica são fatores envolvidos nesse fenômeno (Vagkopoulou et al., 2009; Pereira et al., 2016).

As 3Y-TZP apresentam propriedades que geram bastante interesse dos clínicos, pesquisadores e das empresas para uso como biomaterial. A resistência flexural alcança valor de 800 a 1600 MPa, módulo de elasticidade de aproximadamente 220 GPa, similar ao do aço, dureza de aproximadamente 13,5 GPa e tenacidade à fratura com valor de 6-10 $MpPa\ m^{1/2}$, resistência à compressão 4900 MPa. A 3Y-TZP também apresenta boas propriedades térmicas como coeficiente de expansão térmica e condutividade térmica (Vagkopoulou *et al.*, 2009; Stevens, 1986; Rekow *et al.*, 2007). Essas características, possuem grande influência no desempenho do material e fazem da zircônia um biomaterial com boa aplicabilidade na Odontologia. Apesar das excelentes propriedades mecânicas e térmicas, a 3Y-TZP possui elevada opacidade, caracterizando uma baixa propriedade óptica (Shahmiri *et al.*, 2018).

Em decorrência do comprometimento estético, a utilização da 3-YTZP foi limitada inicialmente a infraestruturas (IE) de coroas unitárias e próteses parciais fixas pequenas. As IE eram então recobertas por uma cerâmica vítrea para fornecer a estética desejada. Porém, essas próteses apresentaram problemas de lascamento da cerâmica de cobertura, uma vez que existia uma diferença significativa entre a resistência das cerâmicas de cobertura e da IE (Stawarczy et al., 2017; Ghodsi Jafarian., 2018). A resolução desse problema se deu através de dois caminhos. Por um lado, após muitos estudos, entendeu-se que o protocolo de sinterização da

3Y-TZP deveria ser alterado para um protocolo que incluía o resfriamento lento das peças (Ghodsi and Jafarian, 2018; Paula et al., 2015). Por outro lado, mudou-se a confecção desse material passando da forma *bilayer* para uso na forma monolítica, descartando a necessidade da aplicação de uma cerâmica de cobertura. Ainda que eficiente, a zircônia monolítica mantinha o inconveniente estético (Stawarczy et al., 2017).

2.1.3 Zircônia Translúcida

A necessidade de aprimorar a zircônia impulsionou modificações no material originando as gerações das Y-TZP. A zircônia convencional (3Y-TZP) ficou conhecida como material de primeira geração. Uma das formas encontradas para modificá-la foi a alteração do processo de sinterização. O aumento da temperatura, a duração do tempo de manutenção e o resfriamento da peça influenciam na translucidez. Porém, a resistência do material nessas condições se reduz, tornando-o mais suscetível a falhas. A segunda geração de zircônia (3Y-TZP) apresentou uma variação em nível molecular. A quantidade e o tamanho dos grãos de óxido de alumínio foram reduzidos aumentando a transmitância de luz, porém com modificação da estabilidade e resistência. Apesar da melhoria, as cerâmicas vítreas ainda apresentavam superioridade estética. Desenvolveram, portanto, as zircônias (5Y-TZP) de terceira geração, também conhecidas como zircônia completamente estabilizadas. A modificação aconteceu em nível estrutural, aumentando o conteúdo do óxido estabilizante. Esse aumento do Y_2O_3 resultou numa mistura de fase tetragonal e fase cúbica, alcançando uma maior translucidez, porém com redução da tenacidade à fratura. (Stevens, 1986; Stawarczy et al., 2017; Ahmed et al., 2019).

A compreensão das características ópticas da zircônia é fundamental para melhor entender o processo de aquisição das zircônias translúcidas. Quando uma luz incide sobre um material de natureza policristalina, uma parte dela é refletida, outra parte transmitida e outra absorvida ou dispersa. Três parâmetros influenciam essa propagação de luz: coeficiente de absorção, coeficiente de dispersão e fator de anisotropia de dispersão. Esse último indica a quantidade de luz que leva à translucidez ou à opacidade (Kontonasaki et al., 2019; Shahmiri et al., 2018).

Parâmetros intrínsecos e extrínsecos das zircônias também influenciam nas características ópticas das zircônias. Os parâmetros intrínsecos englobam características inerentes do próprio material como a composição química, distribuição de fases e defeitos

microestruturais – poros, interface de fases secundárias, crescimento de grãos de forma exagerada. Os parâmetros extrínsecos compreendem a estrutura superficial da zircônia, espessura, substrato dentário, fonte de luz. Esses fatores influenciam as características de transmissão, absorção, refração, dispersão e reflexão e, conseqüentemente a translucidez (Shahmiri et al., 2018).

Portanto, as zircônias translúcidas podem ser obtidas a partir de vários métodos como aumento ou redução do tamanho dos grãos, aumento da concentração de Y_2O_3 , aumento da temperatura e redução das impurezas, entre outros. Isolados ou associados, o objetivo desses métodos é obter um material que apresente altas características estéticas mantendo as altas propriedades mecânicas (Ghodsi and Jafarian, 2018).

Vários fabricantes lançaram no mercado zircônias translúcidas obtidas com o aumento do conteúdo de Y_2O_3 , como por exemplo: Zpex®Smile (Tosoh, Japão), contém 5 mol% (9.35 wt.%) Y_2O_3 , pó de zircônia totalmente estabilizada com 8 mol% Y_2O_3 – TZ-8Y/ TZ-8YS(Tosoh, Japão) ou com 10 mol% Y_2O_3 – TZ-10YS, KATANATM Ultra Translucent Multi Layered (Kuraray Noritake, Japão) contém 5.4 mol% (9.5 wt.%) Y_2O_3 , PRETTAU® ANTERIOR® (Zirkonzahn, Áustria) contém 12 wt% Y_2O_3 , Cercon® xt (Dentsply Sirona, Brasil) contém 9 wt% Y_2O_3 , VITA YZ XT (Vita, Alemanha) contém até 10 wt% Y_2O_3 e IPS e.max ZirCAD MT com 8wt% de Y_2O_3 (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein).

Como discutido anteriormente, o aumento no conteúdo de Y_2O_3 resulta numa estabilização da fase cúbica. Por exibir naturalmente na fase cúbica a característica de isotropia, existe uma correlação entre a quantidade de fase cúbica e translucidez. Porém, a presença de maior proporção da fase cúbica que da fase tetragonal faz com que esse material não tenha a transformação por tenacificação, reduzindo conseqüentemente a tenacidade à fratura e resistência flexural (Zhang and Lawn, 2018; Ghodsi and Jafarian, 2018). Por outro lado, há geralmente uma redução da susceptibilidade à LTD, o que significa que a zircônia translúcida retém sua microestrutura mesmo com o envelhecimento (Stawarczyk et al., 2017; Guo, 2004; Ban, 2020).

2.2 PROPRIEDADES ÓPTICAS DOS MATERIAIS CERÂMICOS

2.2.1 Aspectos relacionados à cor

A cor natural dos dentes resulta das características ópticas apresentadas pelo esmalte e dentina. Além dos parâmetros de cor, como matiz, croma e valor, outros efeitos ópticos são importantes para compreensão do comportamento óptico. Portanto, vários fatores podem influenciar nas cores dos dentes naturais, principalmente (1) a fonte de luz que incide sobre o objeto, (2) a sensibilidade do observador e (3) as características espectrais do objeto em relação à absorção de luz, reflexão e transmissão (Radaelli et al., 2013; Raptis et al., 2006).

Como supracitado, existem 4 efeitos ópticos secundários relevantes que serão explicados a seguir. A translucidez pode ser definida como o gradiente entre o transparente e o opaco. Quanto maior é a translucidez maior é passagem de luz através de um objeto. O esmalte dentário, se comporta como um objeto altamente translúcido. A opalescência é a característica no qual um material parece ser de uma cor quando a luz é refletida por ele e de outra cor quando a luz é transmitida através dele. No esmalte dentário, esse efeito confere profundidade óptica. A fluorescência, efeito presente principalmente na dentina, é a capacidade de absorver luz e emití-la de forma espontânea e num comprimento de onda mais amplo. O fenômeno do metamerismo ocorre quando um objeto de uma única cor apresenta curvas de espectro diferentes quando submetido a diferentes fontes luminosas (Radaelli et al., 2013; Sikri, 2010; Volpato et al., 2010). Para os materiais restauradores odontológicos serem considerados altamente estéticos, eles precisam apresentar essas características se assemelhando ao máximo aos dentes naturais.

2.2.2 Determinação da cor

Determinar as cores dos dentes não é uma tarefa simples e por isso nos últimos anos, apresentaram-se novas tecnologias voltadas para a análise, comunicação e verificação de tonalidade (Chu et al., 2010).

A determinação visual, através de escalas pré-fabricadas, é a mais frequente dentro dos consultórios odontológicos. Porém é dependente de fatores como a iluminação local, posicionamento adequado do objeto, fadiga, idade e stress do observador, que podem gerar imprecisão durante a análise. Para transpor algumas limitações apresentadas pelas escalas de cor, alguns procedimentos podem ser executados melhorando sua performance (Sikri, 2010; Volpato et al., 2010; Chu et al., 2010).

Os dispositivos que foram lançados para auxiliar a seleção das cores consistem geralmente em um detector, condicionador de sinal e software que torna os dados captados em informações utilizáveis no consultório odontológico ou laboratório (Sikri, 2010; Volpato et al., 2010). Os espectrofotômetros são considerados os mais precisos. As medidas obtidas são convertidas para um guia de cores correspondente com os dentes. Paul et al., em 2002 compararam a performance da análise de cor convencional (análise humana) com a realizada pelos espectrofotômetros e concluíram que a precisão e reprodutibilidade da avaliação foi melhor com a utilização dos espectrofotômetros. Os colorímetros são dispositivos que usam filtros de iodiodo para controlar a luz que atinge o objeto. A luz refletida da amostra é então medida por um sensor. Apesar de serem considerados inferiores aos espectrofotômetros, são mais baratos e mais fáceis de manipular (Sikri, 2010; Kim-Pusateri et al., 2009). As câmeras digitais também estão sendo utilizadas para auxiliar na seleção da cor, porém por precisar de um observador para auxiliar nesse processo, os mesmos fatores que influenciam a determinação visual da cor geram subjetividade quando se utiliza esse dispositivo (Sikri, 2010; Volpato et al., 2010; Chu et al., 2010).

2.2.3 Parâmetros que influenciam na cor

Clinicamente o resultado em relação à cor, após a instalação sobre dente de uma restauração totalmente cerâmica, depende de três fatores: (1) substrato dentário, (2) o agente de cimentação e (3) a composição do material cerâmico (Raptis et al., 2006).

Associada à espessura e tipo de material restaurador, o tipo e a cor do substrato do dente a ser restaurado gera bastante impacto na tonalidade final da restauração. Dessa forma, se uma cerâmica de espessura fina e altamente translúcida for cimentada em um substrato escurecido, pode gerar um resultado insatisfatório na coloração final da restauração. Portanto, para mascarar substratos escurecidos como, por exemplo pinos e núcleos metálicos, o aumento da espessura da restauração e a utilização de técnicas para obter uma restauração cerâmica adequada, fornece melhores resultados (Raptis et al., 2006; Volpato et al., 2010; Czigola et al., 2019).

A cor e as características do agente cimentante pode influenciar na estabilidade final da cor das restaurações principalmente em procedimentos minimamente invasivos, como laminados e fragmentos cerâmicos (Lee and Choi, 2018; Xing et al., 2017). Não somente a

escolha da cor do cimento pode afetar a tonalidade final, mas também a espessura da camada do agente cimentante (Czigola et al., 2019).

A composição e o método de fabricação dos materiais cerâmicos influenciam diretamente no sucesso das restaurações. Cerâmicas vítreas são mais translúcidas do que as cerâmicas convencionais policristalinas. A temperatura e o número de queimas também levam a mudanças na coloração e translucidez das cerâmicas (Raptis et al., 2006; Morais et al., 2020; Gracis et al., 2015; Şahin et al., 2019; O'Brien et al., 1991). Portanto, quando nos referimos às características ópticas, muitas variáveis precisam ser analisadas para a obtenção de resultados satisfatórios.

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

Este trabalho objetivou comparar através de uma revisão sistemática de literatura e metanálise a influência das propriedades ópticas que coroas monolíticas confeccionadas em dissilicato de lítio e zircônia translúcida podem gerar na estética de reabilitações orais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Protocolo e Registro

O presente estudo realizou uma revisão sistemática de acordo com os critérios apresentados nas diretrizes do PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*), e foi registrada na base de dados PROSPERO (*International Prospective Register of Systematic Review*) sob o número CRD 42020210569.

4.2 Bases de dados pesquisadas

Durante a busca bibliográfica de dados foram utilizadas as bases de dados PUBMED/MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online), SCOPUS, WEB OF SCIENCE e COCHRANE (Cochrane Central Register of Controlled Trials).

4.3 Estratégia de busca

Palavras-chaves relacionadas aos materiais dissilicato de lítio e zircônia translúcida em associação com palavras indicativas de propriedades óticas foram utilizadas na busca. Além disso, os operadores booleanos também foram aplicados. A estratégia de busca seguiu as palavras a seguir: "yttria stabilized tetragonal zirconia"[Supplementary Concept] OR "yttria stabilized tetragonal zirconia"[All Fields] OR ("zirconia s"[All Fields] OR "zirconias"[All Fields] OR "zirconium oxide"[Supplementary Concept] OR "zirconium oxide"[All Fields] AND "lithia disilicate"[Supplementary Concept] OR "lithia disilicate"[All Fields] OR "lithium disilicate"[All Fields] AND "ceramics"[MeSH Terms] OR "ceramics"[All Fields] OR "ceramic"[All Fields] AND "crown"[All Fields] OR "crowns"[MeSH Terms] OR "crowns"[All Fields] OR "dental"[All Fields] AND "crowns"[All Fields] OR "dental crowns"[All Fields] AND "optical"[All Fields] OR "optically"[All Fields] OR "optics"[All Fields] AND "properties"[All Fields] OR "property"[All Fields] OR "translucence"[All Fields] OR "translucency"[All Fields] OR "translucent"[All Fields] OR "color"[MeSH Terms] OR "color"[All Fields] OR "esthetics"[MeSH Terms] OR "esthetics"[All Fields] OR "aesthetic"[All Fields] OR "aesthetics"[All Fields] OR "esthetic"[All Fields].

Uma pesquisa na literatura cinzenta na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) foi realizada com a seguinte estratégia de busca: ("yttria stabilized tetragonal zirconia" OR "zirconia" OR "zirconium oxide") AND ("lithia disilicate" OR "lithium disilicate") AND ("ceramic crowns" OR "dental crowns") AND ("optical properties" OR "translucent" OR "color" OR "esthetic").

4.4 Critérios de elegibilidade

Essa pesquisa foi realizada de acordo com os critérios apresentados pelo PRISMA (Page *et al.*, 2021), e a pergunta-chave foi uma variação PICO (Population/ Intervention/ Comparison/ Outcomes) uma vez que foram incluídos estudos laboratoriais e estudos *in vitro*. Portanto, a questão foi formulada da seguinte forma: (1) População: dentes tratados com restaurações cerâmicas e/ou estudos laboratoriais que avaliaram espécimes cerâmicos; (2) Intervenção; grupo avaliando restaurações/espécimes em zircônia translúcida; (3) Comparação: grupo avaliando restaurações/espécimes em dissilicato de lítio; (4) Resultados: efeito similar das propriedades ópticas nas restaurações dos dois materiais pesquisados.

4.5 Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão foram: estudos *in vitro*, estudos clínicos randomizados, estudos prospectivos, estudos retrospectivos, estudos que compararam os materiais dissilicato de lítio e zircônia translúcida. Também foram incluídos artigos que avaliaram as propriedades ópticas e estudos publicados na língua inglesa, portuguesa ou espanhola.

Os critérios de exclusão foram: estudos de relato de caso ou série de casos, estudos de revisão sistemática, estudos sem grupo controle (dissilicato de lítio) ou grupo de intervenção (zircônia translúcida), artigos que não incluíram medidas de propriedade óptica, artigos ou resultados de testes baseados em retentores intraradiculares de zircônia ou metal, implantes de zircônia, *abutments* sobre implante metálico ou de zircônia.

4.6 Seleção dos estudos

A seleção dos estudos foi realizada em três fases. Na primeira fase, foram analisados os títulos e eliminados os que eram irrelevantes. Na segunda fase, os resumos foram investigados e aqueles que não se enquadravam nos critérios de elegibilidade foram excluídos. Seguindo o mesmo parâmetro, na terceira fase, foram realizadas as análises completas dos textos e selecionados aqueles que preencheram os critérios de elegibilidade. Um formulário de extração de dados foi utilizado para coletar as informações necessárias de cada estudo incluído. Dessa forma, realizou-se a análise da qualidade metodológica, características dos estudos e resultados alcançados.

Em todas as fases da busca bibliográfica, dois revisores (S.S.F.S e B.M.B) calibrados investigaram os estudos, de forma independente. Em caso de discordância quanto à decisão de incluir ou excluir um estudo, um terceiro examinador (J.H.R) foi consultado. Houve acordo de todos os estudos incluídos. Para avaliar a confiabilidade interexaminadores o teste Kappa ($Kappa=1.0$) foi realizado entre os dois principais revisores.

4.7 Processo de coleta de dados

Uma tabela no programa Excel foi criada para auxiliar na extração de dados dos estudos. Os dados foram extraídos de forma independente dois revisores (S.S.F.S e B.M.B). As seguintes informações foram incluídas: autor, ano de publicação, número de pacientes/espécimes, materiais utilizados no grupo controle, materiais utilizados no grupo teste, especificação do tipo de avaliação das propriedades óticas, resultados obtidos.

Os estudos que apresentavam dados ausentes ou que geraram dúvidas, foram contatados através do correio eletrônico disponibilizado pelos autores de cada estudo. A falta de resposta acarretou a remoção desses estudos para análise quantitativa, porém foram mantidos na avaliação qualitativa.

4.8 Avaliação da qualidade do estudo e risco de viés

Para a avaliação da qualidade e do risco de viés dos estudos, os critérios estabelecidos pelas recomendações pré-clínicas iniciais da STAIR (Fisher et al., 2009) e o Cochrane Risk of Bias Tool (Higgins et al., 2011) foram adaptados para melhor análise de estudos *in vitro*. Dessa forma, os estudos incluídos foram examinados quanto aos critérios de cálculo amostral, randomização e método de randomização, indicação de corpos de prova excluídos, cegamento de análise do operador, relato de possíveis conflitos de interesse e financiamento do estudo. Os estudos foram classificados como baixo risco (se os critérios foram aplicados), risco incerto (se os critérios não foram relatados claramente) e alto risco (se os critérios não foram aplicados). O viés metodológico também foi observado, em relação à descrição da metodologia clara, pouco clara ou incompleta. Apenas estudos com grupos de controle foram incluídos na revisão sistemática.

A heterogeneidade dos estudos foi usada utilizando o método de Q e o valor de I^2 foi analisado (Carvalho et al., 2019; de Medeiros et al., 2018). Uma heterogeneidade acima de 75 (0-100) pode refletir em maior significância (Annibali *et al.*, 2012; de Medeiros *et al.*, 2018). Adotamos análise randômica para todas as metanálises (Deeks *et al.*, 2020), com exceção da análise de efeito geral, conforme preconizado pelo software *Comprehensive Meta-analysis (CMA)*, o qual adotou-se a análise de efeitos fixos. Particularidades dos desenhos amostrais de cada estudo também foram avaliados e particularidades de cada gráfico em floresta foram consideradas, dando importância por exemplo, para a análise de subgrupos em diferentes subgrupos de zircônia.

4.9 Análise estatística

Dentre os doze artigos avaliados qualitativamente, entramos em contato através de correio eletrônico com seis autores para enviar informações necessárias para realizarmos as análises quantitativas. Porém, apenas Bacchi *et al.* responderam e possibilitaram a inclusão dos dados na análise, totalizando essa avaliação em sete artigos.

Os dados quantitativos foram agrupados para algumas variáveis do tipo desfecho contínuo: 1) *transmittance values*, *contrast ratio*, *translucency parameter*. Estas análises foram

organizadas em subgrupos comparando-se diferentes tipos de zircônia. Para cada estudo incluído nesta análise foi considerado apenas um único grupo, a fim de se evitar a duplicação dos dados controle, além disso optou-se sempre pelo uso de modelos ajustados a outras variáveis. Empregou-se a *mixed effect analysis* para cada nível, neste caso o efeito randômico foi utilizado para combinação dos estudos em cada subgrupo, já a análise geral de combinação (*overall*) é fornecida pelo modelo de efeito fixo. Para análise destas variáveis a média, desvio padrão e total das amostras foi considerado, utilizou a diferença da média com 95% IC (intervalo de confiança). O peso de contribuição de cada estudo também foi avaliado nas diferentes metanálises. O software CMA (Software version 3.0 - Biostat, Englewood, NJ, USA) foi utilizado para construir os gráficos em floresta (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2009). Para todas as análises realizadas o nível de significância de 0,05 foi considerado.

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 Estratégia de busca

Um total de 594 artigos foram encontrados em 4 bases de dados (PUBMED: 143, Cochrane library: 115, Web of Science: 175 e Scopus: 161). Uma pesquisa realizada na literatura cinzenta, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) adicionou 12 artigos, totalizando 606 documentos avaliados. Após a remoção dos estudos duplicados, seguido da análise de títulos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão e leitura do resumo, dezessete artigos foram selecionados para a leitura do texto completo. Durante a leitura integral dos artigos, uma busca adicional foi realizada nas referências dos mesmos para identificar potenciais estudos que se enquadrava dentro da questão PICO. Foram encontrados outros 3 artigos, totalizando 20 artigos e uma tese de doutorado para a leitura completa.

Após a leitura completa, 9 artigos foram excluídos pelos seguintes motivos: estudos sem grupo controle (Kumagai et al., 2013; Camposilvan et al., 2018; Dal Piva et al., 2021), estudos sem grupo experimental (Chaiyabutr et al., 2011; Pires et al., 2017; Czigola et al., 2019; Baldissara et al., 2010; Sravanthi et al., 2015; Greta et al., 2019) (Figura 1).

5.2 Descrição dos estudos

Os estudos selecionados caracterizam-se por estudos *in vitro*, que utilizaram espécimes geométricos (discos e blocos) para as análises das propriedades ópticas. Os detalhes dos estudos incluídos estão descritos na Tabela 1.

O estudo de Harada *et al.*, em 2016 comparou a translucidez entre um grupo controle composto pelo dissilicato de lítio (E.max CAD LT; Ivoclar Vivadent AG) e diferentes tipos de zircônia translúcida faziam parte do Grupo Experimental, Prettau Anterior (Zirkonzahn GmbH), BruxZir (Glidewell Laboratories), Katana HT, Katana ST e Katana UT (Kuraray Noritake Dental Inc). Um total de 60 espécimes (05 por grupo) com 15 mm de comprimento, 10 mm de largura e espessuras de 0.5 mm e 1.0 mm. Um espectrofotômetro (Evolution 300 UV-Vis; ThermoFisher) foi utilizado para avaliar a transmitância total de luz dado em porcentagem (Tt%). Os resultados evidenciaram o dissilicato de lítio sendo o material mais

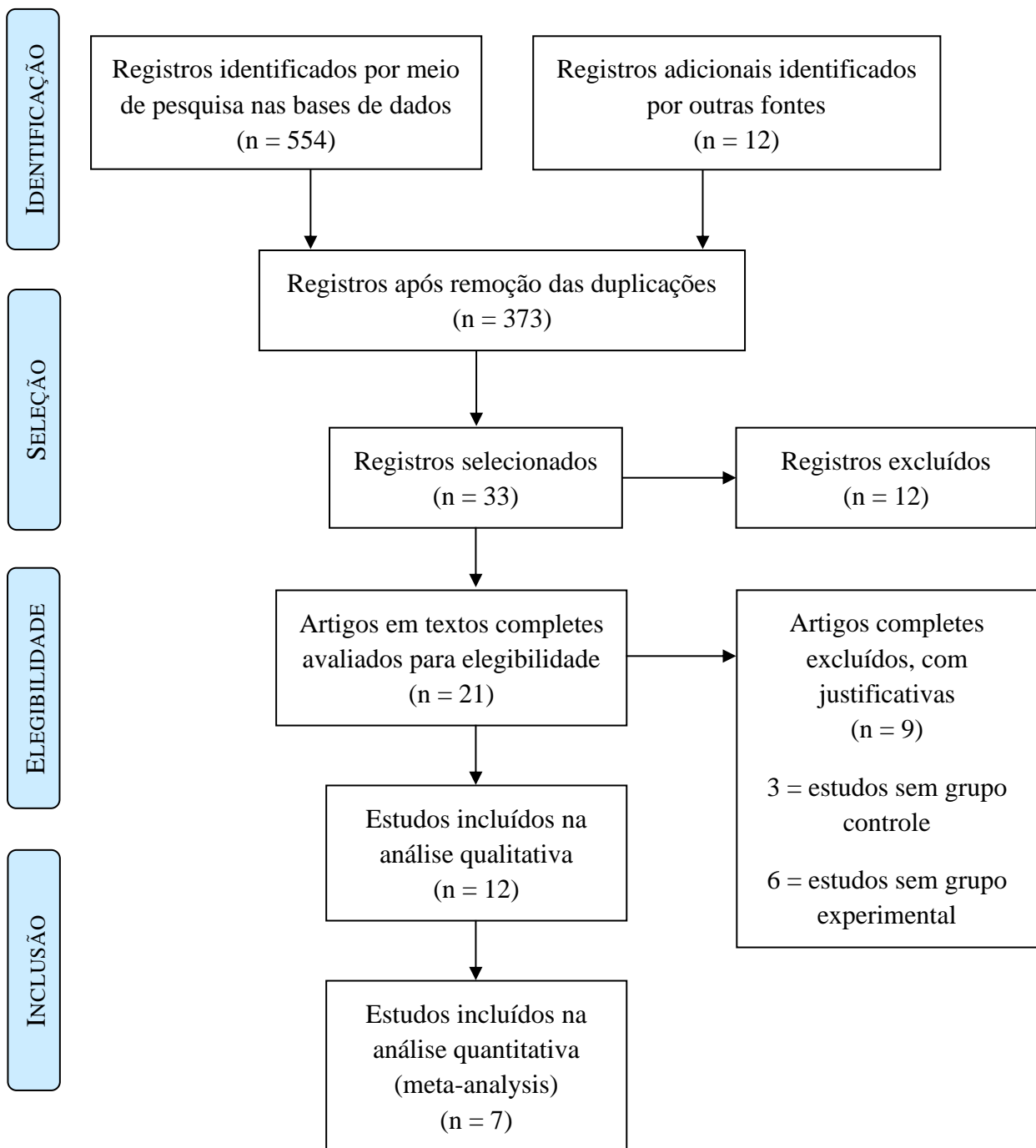


Figura 1: Fluxograma de seleção dos estudos

translúcido com diferença estatisticamente significativa, independente da espessura do espécime.

No estudo de Putra *et al.*, 2017, os autores avaliaram o efeito do tratamento hidrotérmico na translucidez de zircônias translúcidas (Katana ST, Katana UT, BruxZir Anterior Solid e Lava Plus High Translucency) comparado ao dissilicato de lítio (E.max Press LT, Ivoclar Vivadent AG). Foram analisados cinco espécimes por grupo em formato de disco (20x20x1mm) e a transmitância de luz (Tt%) foi medida com o auxílio de um espectrofotômetro. Dentre os materiais pesquisados, o dissilicato de lítio se destacou como material mais translúcido.

Em 2020, Michailova *et al.*, além de testarem propriedades mecânicas das cerâmicas translúcidas como Katana STML, Katana STML e IPS e.max ZirCAD Prime, também avaliaram a translucidez comparando com a cerâmica de dissilicato de lítio (IPS e.max Press) usando dois processos de sinterização. Corpos de prova de forma geométrica de 1mm de espessura foram avaliados por um espectrofotômetro fornecendo dados de transmissão geral de luz. O resultado desse estudo mostrou propriedades ópticas mais favoráveis para o grupo da cerâmica de dissilicato de lítio.

O estudo de Hamad *et al.*, em 2020, avaliou a reprodução das cores entre restaurações monolíticas e estratificadas de zircônia (Ceramill Zolid) e dissilicato de lítio (IPS e.max CAD LT). Dez coroas foram fabricadas a partir do preparo para coroa total de um dente incisivo central artificial. A redução axial desse elemento foi de 1 mm e incisal de 2mm. As coroas monolíticas foram desenhadas e fresadas por CAD/CAM (Ceramill motion 2) após escaneamento do dente íntegro e preparado. A avaliação das propriedades óticas foi realizada inserindo os espécimes em fundo branco e fundo escuro através do espectrofotômetro qual forneceu dados baseados na CIE (Commission International de l'Eclairage ou Comissão Internacional de Iluminação), exibidos em valores L* (denota luminosidade), a* (denota vermelhidão ou tom de verde) e b* (denota amarelecimento ou tom de azul). O cálculo foi realizado definindo a diferença luminosidade, escala de vermelho-verde e amarelo-azul, diferença de croma, diferença de matiz e a diferença de cor entre os grupos pesquisados. Os resultados evidenciaram que o tipo de material, a translucidez e cor do fundo influenciou significativamente nas diferenças de cor entre os grupos.

Em 2018, Arif *et al.*, compararam o efeito de imersões cíclicas em solução com coloração quente e fria de café na cor e translucidez de materiais cerâmicos. Os materiais estudados foram zircônia reforçada por silicato de lítio (Celtra Duo e Vita Suprinity), dissilicato de lítio (IPS e.max CAD), nanocerâmica (Lava Ultimate), polímero de acrilato integrado com cerâmica (Vita Enamic), zircônia translúcida (Vita YZ HT). Cinco espécimes foram obtidos por grupo em duas espessuras diferentes correspondente a uma peça de laminado cerâmico

(0,7mm) e de coroa total (1,5mm e 1,3mm para zircônia translúcida). Os espécimes foram inseridos em uma incubadora com água quente (55° C) e banhos frios (5° C) contendo a solução de café. A cor foi determinada em fundos preto, cinza e branco antes e após 6.000 ciclos de termociclagem na solução do café e foi usada para calcular o parâmetro de translucidez relativa. A translucidez foi menor para a espessura relacionada a coroa total em comparação com a espessura do laminado dentro de cada combinação de material.

No estudo de Bacchi *et al.*, em 2019, foram comparados os parâmetros de translucidez e a capacidade de mascaramento de substratos com e sem agentes de cimentação dual opacos. Dez discos com 8 mm de diâmetro e 1,8 mm de espessura foram confeccionados por grupo. Os materiais utilizados foram separados em espécimes geométricos *bilayer* ou monolíticos. Os nomes comerciais estudados foram: IPS ZirCAD, IPS e.max Ceram, IPS e.max CAD Crystall, IPS e.max Press, Prettau anterior, Suprinity T e HT, IPS e.max CAD HT e LT, Empress CAD e CEREC Block. A confecção dos substratos seguiu o mesmo diâmetro de 8 mm e espessura de 3 mm em diferentes tonalidades. Com um espectrofotômetro foi realizado a medida da refletância difusa de acordo com o cálculo Padrão Iluminante CIE D65 e Observador de Referência CIE2° nas coordenadas de cores CIE L* a* b*. O parâmetro translucidez (TP₀₀) foi avaliado seguindo as coordenadas L*, a* e b* medidas no modo de refletância sobre fundo preto e branco baseados no CIEDE2000. A diferença de cor também foi analisada para cada espécime em relação as cores de fundo. Os valores de translucidez foram maiores para os grupos de vitrocerâmicas enquanto as cerâmicas de zircônia apresentaram maior opacidade. As cerâmicas monolíticas Suprinity T, IPS e.max CAD LT e Prettau anterior apresentaram maior translucidez do que as cerâmicas *bilayer*, evidenciando semelhança entre si.

Church *et al.*, em 2017, avaliaram o parâmetro de translucidez e resistência à flexão e módulo de cerâmicas monolíticas de zircônia translúcida em comparação com o dissilicato de lítio. As marcas comerciais dos materiais estudados foram BruXZir Shaded 16, BruXZir HT, Lava Plus, inCoris TZI C e o dissilicato de lítio IPS e.max CAD HT. Cinco amostras por grupo com espécimes geométricos com espessuras de 0,5 mm, 1 mm, 1,5 mm e 2 mm foram avaliadas através de um espectrofotômetro para analisar o parâmetro de translucidez (TP). Os valores das coordenadas de cor L*, a* e b* foram medidas e registradas para cada amostra e utilizadas para calcular a diferença de cor entre as leituras contra fundos pretos e brancos permitindo encontrar o TP. Os resultados mostraram diferença significativa em relação ao tipo de material

cerâmico e espessura avaliada. O dissilicato de lítio (IPS e.max CAD) exibiu translucidez significativamente maior do que os outros materiais de zircônia independente da espessura.

Em 2017, Baldissara *et al.*, avaliaram a translucidez de coroas de contorno anatômico fabricadas através de CAD-CAM, compostas de cerâmicas de zircônia cúbica, comparando-as com dissilicato de lítio de baixa translucidez. Vinte coroas de um molar foram confeccionadas por grupo, de acordo com os materiais e espessura. A zircônia Katana ultra translúcida foi confeccionada na espessura de 1,5 mm e 1,0 mm, enquanto a zircônia Katana super translúcida foi confeccionada com 1,0 mm e o dissilicato de lítio IPS e.max CAD LT com 1,5 mm. A propriedade óptica avaliada foi a translucidez usando a transmissão total (Tt) e valores de relação de contraste (CR) através de foto radiômetro e espectrofotômetro, respectivamente. Os resultados obtidos indicaram que as zircônias translúcidas, independente da espessura, foram mais translúcidas do que o dissilicato de lítio.

Harianawala *et al.*, em 2014, avaliaram a transmitância de luz deste de zircônias translúcidas e compararam com o dissilicato de lítio. Para essa finalidade quatro grupos de materiais: zircônia convencional (Metoxit Dental), zircônia altamente translúcida (Metoxit Dental), dissilicato de lítio de baixa translucidez (IPS e.max LT) e dissilicato de lítio altamente translúcido (IPS e.max HT) foram utilizados para confeccionar espécimes geométricos em formato de disco com 1 cm de diâmetro e 1 mm de espessura. Doze espécimes por grupo foram avaliados por um espectrofotômetro de feixe duplo. Os resultados evidenciaram maior valores de transmitância com diferença estatisticamente significativa no grupo do dissilicato de lítio de alta translucidez, seguido pelo dissilicato de lítio de baixa translucidez, zircônia altamente translúcida e zircônia convencional.

O trabalho de Zhang *et al.*, em 2019, realizaram uma avaliação das propriedades mecânicas, através do estudo do crescimento de trincas (fadiga estática e cíclica) e avaliaram a translucidez e microestruturas de cerâmicas monolíticas de zircônia translúcidas quais foram comparadas com o dissilicato de lítio. Três cerâmicas de zircônia altamente translúcidas com conteúdo de ítria diferentes foram processadas a partir de pós comercialmente disponíveis (Zpex, Zpex4 e ZpexSmile) e o grupo controle foi representado pelo dissilicato de lítio (IPS e.max CAD HT). Para avaliação da translucidez 6 discos de 18mm em diâmetro e com espessuras de 0,5 mm e 1 mm foram confeccionados e avaliados com auxílio do espectrofotômetro. Foram registradas as medidas das coordenadas CIELAB (L*, a* e b*) contra fundos branco e preto com uma fina camada de vaselina aplicada entre elas. Além disso, os

valores da relação de contraste (CR) também foram obtidos. Os resultados das propriedades ópticas mostraram a translucidez significativamente maior do dissilicato de lítio, na mesma, em relação a todas as zircônias. Também foi observado que o aumento do conteúdo de ítrio aumentou significativamente a translucidez dos grupos de zircônia.

Sen e Isler, em 2019, estudaram os aspectos microestruturais, físicos e ópticos de cerâmicas de zircônia com alta translucidez e comparar as propriedades ópticas com a vitrocerâmica de dissilicato de lítio. Portanto, três cerâmicas de zircônia com diferentes graus de translucidez, Vita YZ HT, Vita YZ ST e Vita YZ XT, e uma cerâmica de dissilicato de lítio (IPS e.max CAD LT) foram utilizadas no estudo. Nove espécimes em forma de discos com 14 mm em diâmetro e espessuras de 0,5 mm, 1,0 mm e 1,5mm, foram submetidos a análise por espectrofotômetro. O Padrão Iluminante CIE D65 e Observador de Referência CIE2° foram utilizados para determinar as coordenadas CIE L^* , a^* e b^* . O parâmetro de translucidez (TP) foi determinado através do cálculo das diferenças de cor da amostra em fundos preto e branco. E a relação de contraste (CR) foi determinada calculando a refletância luminosa das amostras sobre fundos preto e branco. Os resultados indicam que os espécimes de IPS e.max CAD LT com 0,5 mm de espessura apresentaram os maiores valores de TP, seguidos de Vita YZ XT, Vita YZ ST e Vita YZ HT. Os valores médios de TPs diminuíram com o aumento da espessura, enquanto os valores médios de CRs aumentaram. Os valores de CR foram maiores para o grupo da cerâmica Vita YZ HT seguidos dos grupos Vita YZ ST, Vita YZ XT e IPS e.max CAD LT.

Na tese de doutorado de Longhini em 2018, foram avaliados o comportamento mecânico, a microestrutura e a translucidez de uma zircônia parcialmente estabilizada por ítria (Prettau, Zirkonzahn), uma zircônia totalmente estabilizada por ítria (Prettau Anterior, Zirkonzahn) e um dissilicato de lítio (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent). Portanto, para a análise da translucidez, dez discos de 12 mm de diâmetro e espessuras de 0,5 mm, 1 mm e 1,5 mm foram confeccionados e submetidas a análise de um espectrofotômetro para avaliar a transmitância e refletância. Valores de luminosidade, croma vermelho-verde e amarelo-azul, ângulo de matiz foram calculados desde os dados de transmitância e refletância usando um software. Os resultados das propriedades ópticas mostrou que a cerâmica de dissilicato de lítio foi a mais translúcida independente da espessura, seguido de Prettau anterior e depois Prettau. Foi constatado que quanto mais espesso, menor translucidez entre os espécimes. Um dado importante é que em espessura de 1 mm, as zircônias obtiveram valores similares ao IPS e.max CAD de 1,5 mm. Outro fator digno de nota, é que maior quantidade de conteúdo de ítria

influenciou na translucidez da zircônia. Por isso, a zircônia Prettau Anterior que contém conteúdo de ítria correspondente a 8-12% mol, demonstrou translucidez aprimorada quando compara a zircônia Prettau, que por sua vez, possui cerca de 4-6 % mol de ítria.

Tabela 1: Tabela qualitativa dos estudos incluídos

Autor	Grupos (materiais)	Espécimes (n)	Medidas dos espécimes	Teste Óptico	Aparelho utilizado para o teste óptico	Resultados				Conclusão
Harada et al., 2016	Grupo Controle E.max CAD LT (Ivoclar Vivadent)	05	Espécimes geométricos 15 mm (comprimento) × 10 mm (largura) × 0,5 ou 1,0 mm (espessuras)	Transmitância total de luz (Tt%)	Espectrofotômetro (Evolution 300 UV-Vis; ThermoFisher)	0.5 mm: 40.32 ± 0.25 1.0 mm: 27.05 ± 0.56				O e-max CAD LT foi significativamente mais translúcido do que todas as zircônias.
	Grupo Experimental Prettau Anterior (Zirkonzahn GmbH) BruXZir (Glidewell Laboratories) Katana HT (Kuraray Noritake Dental Inc) Katana ST (Kuraray Noritake Dental Inc) Katana UT (Kuraray Noritake Dental Inc)	05 05 05 05 05				0.5 mm 31.88 ± 0.49 28.82 ± 0.22 28.49 ± 0.14 31.67 ± 0.24 33.73 ± 0.13	1.0 mm 22.58 ± 0.41 20.13 ± 0.22 20.18 ± 0.39 21.86 ± 0.14 23.37 ± 0.27			
Hamad et al., 2018	Grupo Controle E.max CAD LT (Ivoclar Vivadent) E.max CAD MO (Ivoclar Vivadent)	10 10	Coroas incisal de 2mm e axial de 1mm	ΔL ΔC Δh ΔE Fundo preto Fundo branco	Espectrofotômetro (VITA Compact EasyShade; VITA Zahnfabrik)	ΔL	ΔC	Δh	ΔE	O dissilicato de lítio foi significativamente melhor do que a zircônia no que diz respeito à reprodução de cores.
	Grupo Experimental Cermaill Zi (Amann Girrbach GmbH) Ceramill Zolid (Amann Girrbach GmbH)	10 10				-0.65 -4.6 -1.25 2.90	-0.77 -3.4 -0.65 2.13	-2.15 -8.22 1.06 4.85	-0.69 -10.38 -0.41 5.60	
Church et al., 2017	Grupo Controle E.max CAD HT (Ivoclar Vivadent)	05	Espécimes geométricos espessuras de 0,5 mm 1,0 mm 1,5 mm 2,0 mm	Parâmetro de translucidez (TP)	Espectrofotômetro (VITA Easysshade Compact, Vident)	0,5mm	1,0mm	1,5mm	2,0mm	O IPS e.max CAD exibiu translucidez maior do que os outros materiais de zircônia
	Grupo Experimental BruXZir Shaded 16 BruXZir HT Lava Plus inCoris TZI C	05 05 05 05				34.2 26.3 23.2 25.1 25.9	23.2 18.2 14.6 15.7 17.5	17.9 11.7 9.2 9.7 10.5	13.3 7.8 7.0 7.0 6.3	
Arif et al., 2018	Grupo Controle IPS e.max CAD (Ivoclar Vivadent)	05	Espécimes geométricos	Parâmetro de translucidez relativa (RTP)	-	Em ordem decrescente de translucidez nos espécimes de espessura 1,5mm:				A maior espessura dos materiais

	Grupo Experimental Celtra Duo Vita Suprinity Lava Ultimate Vita Enamic Vita YZ HT	05 05 05 05 05	espessuras de 0,7 mm 1,5 mm			Celtra Duo > IPS e.max CAD > Vita Enamic > Vita YZ HT > Vita Suprinity	influencia diretamente na translucidez
Baldissara et al., 2017	Grupo Controle E.max CAD LT (Ivoclar Vivadent)	20	Espécimes geométricos espessuras de 1,0 mm 1,5 mm	Transmissão total (Tt)	Foto radiômetro digital (HD 9221 / S3; Delta Ohm Srl)	Transmissão total (Tt): E.max CAD 1.5mm - 35.2 Katana ST 1.0mm - 68.4 Katana UT 1.0mm - 75.0 Katana UT 1.5mm - 65.2	As zircônias translúcidas foram mais translúcidas do que o dissilicato de lítio
	Grupo Experimental Katana ST (Kuraray Noritake Dental Inc) Katana UT (Kuraray Noritake Dental Inc)	20 20					
Putra et al., 2016	Grupo Controle E.max Press LT (Ivoclar Vivadent)	05	Espécimes geométricos 20 mm (comprimen to) × 20 mm (largura) × espessura de 1,0 mm	Transmitância de luz (Tt%)	Espectrofotômetro (Evolution 300 UV-Vis; Thermo- Fisher).	Tt%: 28.3 ± 0.6	O dissilicato de lítio se destacou como material mais translúcido
	Grupo Experimental Katana ST (Kuraray Noritake Dental Inc) Katana UT (Kuraray Noritake Dental Inc) BruxZir Anterior Solid (Glidewell Laboratories) Lava Plus High Translucency (3M Oral Care)	05 05 05 05					
Bacchi et al., 2019	Grupo Controle IPS e.max CAD HT (Ivoclar Vivadent) IPS e.max CAD LT (Ivoclar Vivadent)	10 10	Espécimes geométricos 8 mm de diâmetro e 1,8 mm de espessura	Parâmetro de translucidez (TP ₀₀)	Espectrofotômetro (SP60; X-Rite, Grand Rapids, MI, EUA)	TP ₀₀ 17,3 ± 1,0 11,0 ± 0,5	As cerâmicas monolíticas apresentaram maior translucidez
	Grupo Experimental IPS ZirCAD IPS e.max Ceram IPS e.max CAD Crystall Prettau anterior Suprinity T e HT	10 10 10 10 10					

	Empress CAD CEREC Block	10 10							
Michailova et al., 2020	Grupo Controle IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent)	03	Espécimes geométricos Espessura de 1mm	Transmissão geral de luz	Espectrofotômetro (Lambda 35, PerkinElmer LAS, Rodgau, Germany)	Emax CAD 54%			A zircônia revelou menos translucidez do que a cerâmica de dissilicato de lítio
	Grupo Experimental Katana STML (Kuraray Noritake Dental Inc)	03				Emax ZirCAD Prime (42,3%) Katana STML Disc (NR) Katana STML Block (NR)			
	Katana STML (Kuraray Noritake Dental Inc)	03							
	IPS e.max ZirCAD Prime (Ivoclar Vivadent)	03							
Longhini em 2018	Grupo Controle IPS e.max CAD (Ivoclar Vivadent)	10	Espécimes geométricos 12 mm de diâmetro e espessuras de 0,5 mm 1 mm 1,5 mm	Valores de luminosidade Croma vermelho-verde e amarelo-azul Ângulo de matiz Dados de transmitância e refletância Translucidez	Espectrofotômetro (CM-2600d, Konica Minolta Sensing, Inc., Osaka, Japão).	0,5 mm 27,24 ± 0,06	1 mm 19,63 ± 0,26	1,5 mm 14,17 ± 0,52	O dissilicato de lítio mostrou maior translucidez do que as zircônias
	Grupo Experimental Prettau, (Zirkonzahn) Prettau Anterior (Zirkonzahn)	10 10				0,5 mm 18,13 ± 0,62 18,63 ± 0,51	1 mm 14,41 ± 1,50 14,41 ± 1,50	1,5 mm 11,99 ± 0,40 11,99 ± 0,40	
Harianawala et al., 2014	Grupo Controle IPS e.max CAD HT (Ivoclar Vivadent) IPS e.max CAD LT (Ivoclar Vivadent)	12 12	Espécimes geométricos 1 cm de diâmetro e 1mm de espessura	Transmitância da luz	Espectrofotômetro Beckman Acta C III UV-visible spectrophotometer, Beckman Instruments, Inc)	20,7 ± 0,8 15,8 ± 0,5			O dissilicato de lítio de alta translucidez é o mais translúcido dentre os materiais estudados
	Grupo Experimental Zircônia convencional (Metoxit Dental) Zircônia translúcida (Metoxit Dental)	12 12				6,5 ± 0,3 14,3 ± 13,0			

Zhang et al., 2019	Grupo Controle IPS e.max CAD HT (Ivoclar Vivadent)	06	Espécimes geométricos 18mm em diâmetro e espessura de 0,5 mm 1,0 mm	Relação de contraste (CR)	Espectrofotômetro (SpectroShade™ MICRO, MHT OpticResearch, Niederhasli, Suíça)	0,5 mm 0.28 ± 0.01	1,0 mm NR	A translucidez foi maior na cerâmica de dissilicato de lítio em relação a todas as zircônias
	Grupo Experimental Zpex (Tosoh, Tokyo, Japan) Zpex4 (Tosoh, Tokyo, Japan) ZpexSmile (Tosoh, Tokyo, Japan)	06				0,5 mm 0.54 ± 0.02	1,0 mm 0.65 ± 0.02	
		06 06				0.47 ± 0.01 0.36 ± 0.01	0.59 ± 0.01 0.45 ± 0.00	
Sem e Isler, 2019	Grupo Controle IPS e.max CAD LT (Ivoclar Vivadent)	09	Espécimes geométricos 14mm de diâmetro Espessura de 0,5 mm 1,0 mm 1,5mm	Parâmetro de translucidez (TP) Relação de contraste (CR)	Espectrofotômetro (Color Eye 7000A X rite; GretagMacbeth)	5mm: TP IPS> YZ-XT > YZ-ST > YZHT CR YZHT > YZ-ST > YZ-XT > IPS		A zircônia extratranslúcida obteve propriedades ópticas comparáveis e pode ser uma alternativa restauradora confiável ao dissilicato de lítio
	Grupo Experimental VITA YZ HT (VITA Zahnfabrik) VITA YZ ST (VITA Zahnfabrik) VITA YZ XT (VITA Zahnfabrik)	09				1,0mm TP IPS> YZ-XT > YZ-ST > YZHT CR YZHT > YZ-ST > YZ-XT > IPS		
		09 09				1,5mm TP IPS> YZ-XT > YZ-ST > YZHT CR YZHT > YZ-ST > YZ-XT > IPS		

NR= não reportado

5.3 Análise qualitativa dos estudos

Todos os estudos incluídos neste trabalho foram submetidos a análise de qualidade seguindo uma adaptação dos critérios da STAIR (Fisher et al., 2009) e o Cochrane Risk of Bias Tool. Nenhum estudo foi excluído, mesmo aqueles com alto risco de viés (Figura 2).

	Cálculo amostral	Randomização	Espécimes excluídos	Cegamento de análise	Descrição metodológica	Conflito de interesse
Putra <i>et al.</i> , 2016	?	-	?	-	+	?
Harada <i>et al.</i> , 2016	-	+	?	-	+	?
Baldissara <i>et al.</i> , 2017	+	+	?	?	+	?
Church <i>et al.</i> , 2017	?	-	?	-	+	+
Michailova <i>et al.</i> , 2020	-	-	?	-	+	+
Hamad <i>et al.</i> , 2018	-	-	?	-	+	+
Bacchi <i>et al.</i> , 2018	-	-	?	-	+	?
Arif <i>et al.</i> , 2018	-	-	+	-	+	?
Harianawala <i>et al.</i> , 2014	-	-	?	-	?	?
Zhang <i>et al.</i> , 2019	-	-	?	-	+	-
Sem <i>et al.</i> , 2019	-	-	?	-	+	?
Longhini, 2018	-	-	?	-	+	?

Legenda:




 Baixo risco de viés	 Risco de viés incerto	 Alto risco de viés
---	---	--

Figura 2: Avaliação dos riscos de viés dos estudos inclusos adaptados do *Cochrane Risk of Bias Tool*.

Podemos observar na Figura 2 que o estudo de Harianawala *et al.*, 2014 foi o único a apresentar uma qualidade metodológica incerta. A maior deficiência foi encontrada no cegamento das análises enquanto a descrição dos espécimes descartados foi um dos itens que a maioria dos artigos não descrevem claramente. É notório que todos esses critérios precisam serem exploradas nas pesquisas *in vitro* e incluídos de forma efetiva para aprimorar as mesmas.

5.4 Análise quantitativa dos estudos

A análise quantitativa foi realizada em sete artigos. Os dados foram agrupados de acordo com 3 fatores: tipo de teste óptico, composição química dos materiais e espessura da amostra. Em relação aos testes ópticos as análises foram divididas em parâmetros de translucidez, relação de contraste e valores de transmitância. Segundo a composição dos materiais, separamos os mesmos em dissilicato de lítio (grupo controle), zircônia translúcida (3 e 4 mol% Y_2O_3), zircônia super translúcida (5 mol% Y_2O_3) e zircônia ultra translúcida (6 ou mais mol% Y_2O_3) (Tabela 2). Com relação às espessuras dos corpos de prova, vários estudos realizaram testes em espessuras distintas. Para a análise quantitativa, agrupamos as espessuras similares para evitar viés. As análises, portanto, foram efetivadas seguindo as similaridades entre esses 3 fatores.

Tabela 2: Composição dos materiais do grupo experimental

Nome comercial	Composição (wt%)					mol% Y_2O_3
	ZrO ₂	Y ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	HfO ₂	Outros	
Prettau Anterior	89,046	8,38	0,18	1,97	NE	8 - 12%
BruxZir	94,09	3,9	0,11	1,91	NE	3
BruxZir shaded	92*	< 5,15	<0,5	<3	NE	3
Katana HT	92,41	5,66	0,26	1,68	NE	4
Katana ST	89,89	8,15	0,14	1,83	NE	5
Katana UT	88,63	9,32	0,16	1,9	NE	6
Lava Plus HT	89*	>4,5 - ≤6,0	≤ 0,5	≤ 5	NE	3
inCoris TZI C	92,85*	5,6	≤ 0,35	NE	NE	3

Ceramill Zolid	89 - 87,9*	4,5 - 5,6	$\leq 0,5$	≤ 5	NE	3
VITA YZ HT	90 -95	4 - 6	0 - 1	1 - 3	NE	3
VITA YZ ST	88 - 93	6 - 8	0 - 1	1 - 3	NE	5
VITA YZ XT	86 - 91	8 - 10	0 - 1	1 - 3	NE	6
Metoxit	93,45*	5,2	0,05	NE	$\leq 0,5$	3
Zpex	94,72	5,2	0,055	NE	0,03	3
Zpex4	92,96	7	0,05	NE	0,03	4
ZpexSmile	90,62	9,3	0,059	NE	0,03	5
IPS e.max ZirCAD Prime	NE					3Y core 5Y incisal
BruXZir HT	NE					3
BruXZir Anterior Solid	NE					5

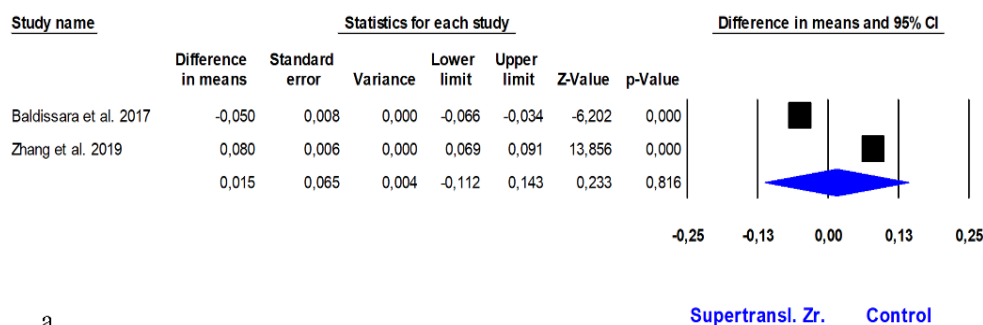
* Informações calculadas baseadas nos dados fornecidos pelos fabricantes. NE= não encontrado

Apesar da tendência maior (Apêndices) para o grupo controle, a metanálise não indicou diferença significativa entre os grupos quando comparamos os estudos através da análise relatada anteriormente entre os testes ópticos, composição química dos materiais e espessura da amostra (Figura 3 e Figura 4), $p > 0,05$.

Na Figura 3a foi possível mensurar dados de relação de contraste em 2 estudos com 52 corpos de prova considerados. Os dados da metanálise indicaram que não houve uma diferença média significativa na comparação entre os grupos Zircônia super translúcida vs. Grupo controle com diferença média de 0,015 (*model random*, 95% IC: -0,112-0,143), $p = 0,816$. A heterogeneidade para metanálise foi considerada Q value: 171,864, $p = 0,000$, $I^2 = 99,418$.

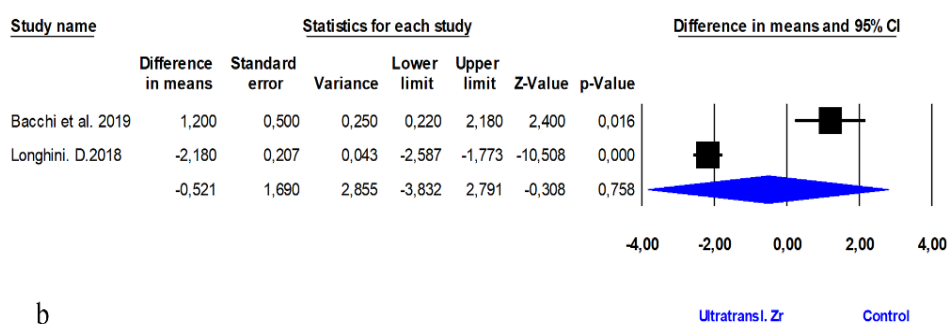
Em 2 estudos foi possível mensurar dados do parâmetro de translucidez com 40 corpos de prova considerados. Os dados da metanálise indicaram que não houve uma diferença média significativa na comparação entre a Zircônia ultra translúcida vs. Grupo controle com diferença média de -0,521 (*model random*, 95% IC: -3,832-2,791), $p = 0,758$. A heterogeneidade considerada foi de Q value: 38,986, $p = 0,000$, $I^2 = 97,435$, conforme figura 3b.

Contrast ratio: Supertranslucent Zr versus Control group



a

Translucency parameter: Ultratranslucent Zr versus Control group



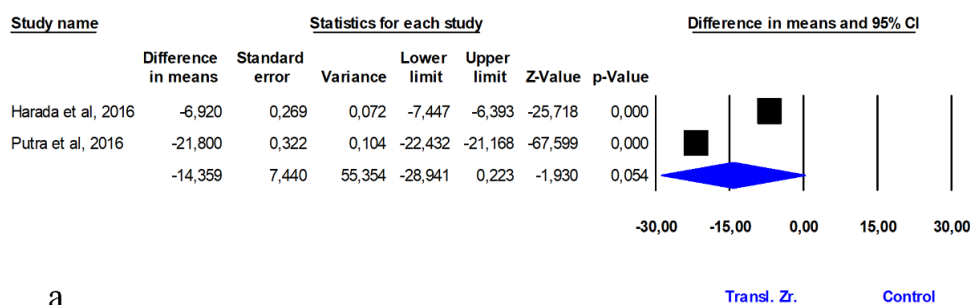
b

Figura 3: *Forest plots*: **a** relação de contraste comparando dissilicato de lítio e zircônia super translúcida ($p=0,816$); **b** parâmetro de translucidez comparando dissilicato de lítio e zircônia ultra translúcida ($p=0,758$).

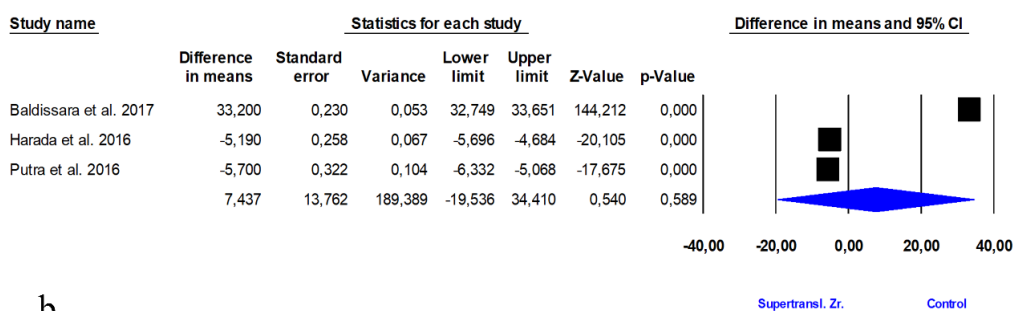
Na figura 4a, dois estudos possibilitaram a mensuração do valor de transmitância com 20 corpos de prova considerados nos grupos. Os dados da metanálise indicaram que não houve uma diferença média significativa na comparação entre os grupos de zircônia translúcida vs. Grupo controle com diferença média de -14,359 (*model random*, 95% IC: -28,941-0,223), $p=0,054$. A heterogeneidade para metanálise foi considerada Q value: 1255,104, $p=0,000$, $I^2=99,920$. Já na figura 4b e 4c, três estudos mensuraram dados de valor de transmitância sendo considerados 60 nos grupos. Os dados da metanálise indicaram que não houve diferença média significativa na comparação entre os grupos zircônia super translúcida vs. Grupo controle com diferença média de 7,437 (*model random*, 95%IC: -19,536-0,34410), $p=0,589$. A heterogeneidade considerada foi Q value: 15908,404, $p=0,000$, $I^2=99,987$. Também não houve diferença significativa na comparação entre os grupos zircônia ultra translúcida vs. Grupo

controle com diferença média de 10,407 (*model random*, 95%IC: -20,104-40,918), $p=0,504$. A heterogeneidade para metanálise foi considerada Q value: 21057,378, $p=0,000$, $I^2=99,991$.

Transmittance values: Translucent Zr versus Control group



Transmittance values: Supertranslucent Zr versus Control group



Transmittance values: Ultratranslucent Zr versus Control group

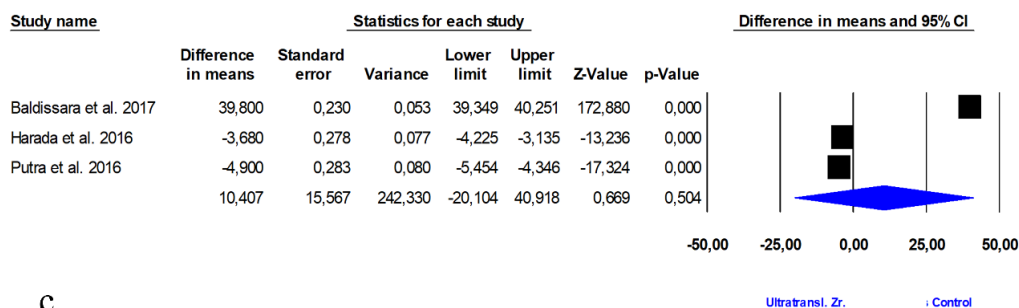


Figura 4: *Forest plots* do valor de transmitância comparando: **a** dissilicato de lítio e zircônia translúcida ($p=0.054$); **b** dissilicato de lítio e zircônia super translúcida ($p=0.589$); **c** dissilicato de lítio e zircônia ultra translúcida ($p=0.504$).

A metanálise *one group* também foi realizada agrupando todos os subgrupos de zircônia para mostrar um valor médio entre eles (Figura 5, Figura 6 e Figura 7). A metanálise indicou uma diferença do ponto médio estimado para cada grupo analisado. Dessa forma, podemos observar em relação aos valores de transmitância (Figura 5) que as zircônias ultra translúcidas (média 41.9, *Mixed effects analysis*: 95% IC: 18,121-65,69), apresentaram maior translucidez que as super translúcidas (média 30.0, *Mixed effects analysis*: 95% IC: 2,865-57,167;) e ambas foram mais translúcidas do que o grupo das zircônias translúcidas (média 15.6, *Mixed effects analysis*: 95% IC: 7,463-23,745).

Em uma avaliação geral considerando os 12 subgrupos analisados, os valores agrupados ponto estimado foi de 19,230 (*Mixed effects analysis*: 95% IC: 11,820-26,640; Figura 5). A heterogeneidade para metanálise foi considerada de *Q*-value: 353348,279, *p*=0,000, *I*²=99,997.

Transmittance values: Zr group

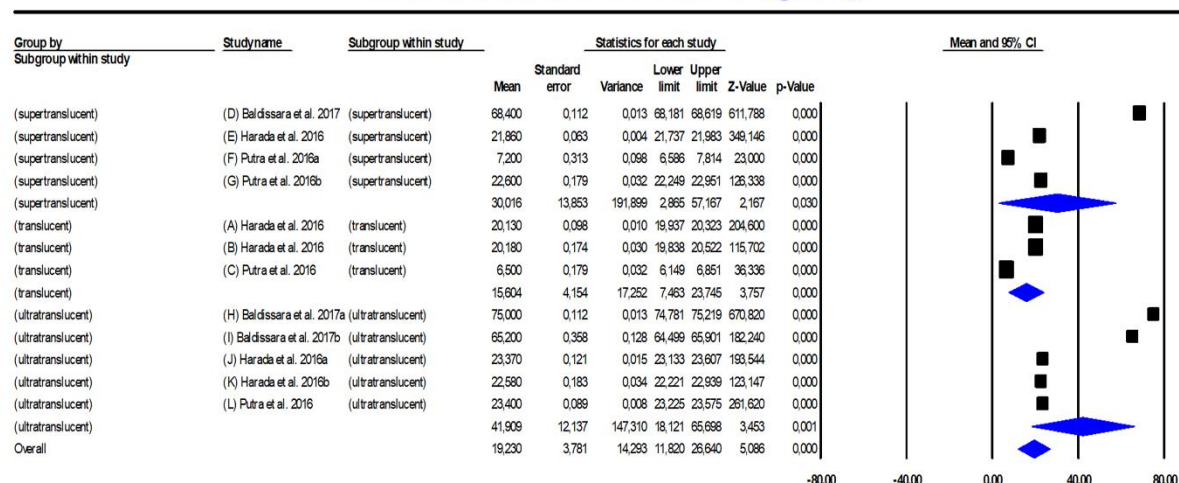


Figura 5: Metanálise *one group*: Valores de transmitância para os subgrupos de zircônia

Da mesma maneira, a zircônia ultra translúcida apresentou uma média maior de parâmetro de translucidez (12.0, *Mixed effects analysis*: 95% IC: 11,764-12,243) do que a zircônia translúcida (10.2, *Mixed effects analysis*: 95% IC: 9,365-11,229) durante a análise do parâmetro de translucidez (Figura 6). Em uma avaliação geral considerando os 6 subgrupos analisados, os valores agrupados ponto estimado foi de 11,898 (*Mixed effects analysis*: 95% IC: 11,666-12,130). A heterogeneidade para metanálise foi considerada de *Q* value: 120,603, *p*=0,000, *I*²=95,854.

Translucency parameter: Zr group

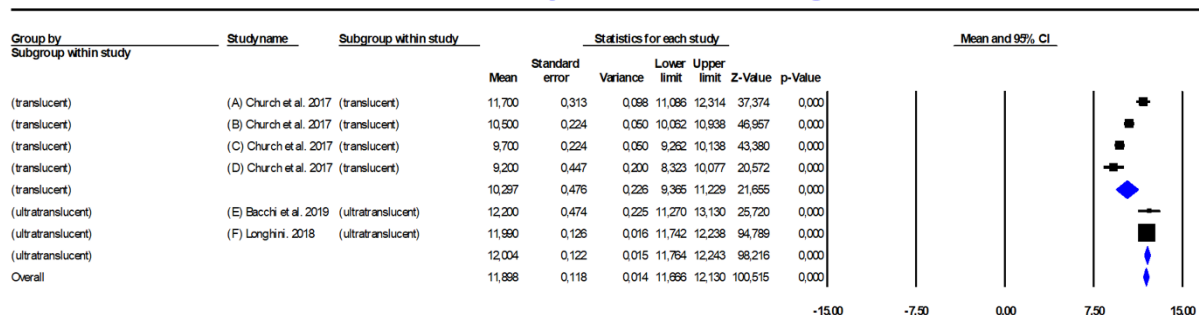


Figura 6: Metanálise one group: Parâmetro de translucidez para os subgrupos de zircônia

Já a relação de contraste (Figura 7) demonstrou valores médios menores para subgrupo translúcido (média estimada 0.50, *Mixed effects analysis*: 95% IC: 0,436-0,573), seguido do super translúcida (média estimada 0.57, *Mixed effects analysis*: 95% IC: 0,154-0,996) e ultra translúcido (média estimada 0.78, *Mixed effects analysis*: 95%IC: 0,736-0,834). Nesse padrão de análise, valores mais próximos do 0.0 indicam materiais com maior grau de translucidez e valores mais próximos do 1.0 indicam materiais mais opacos. A metanálise indicou uma diferença do ponto médio estimado para cada grupo analisado. Em uma avaliação geral considerando os 6 subgrupos analisados, os valores agrupados ponto estimado foi de 0,689 (*Mixed effects analysis*: 95%IC: 0,650-0,729). A heterogeneidade para metanálise foi considerada de *Q* value: 5849,376, *p*=0,000, *I*²=99,915.

Contrast ratio: Zr group

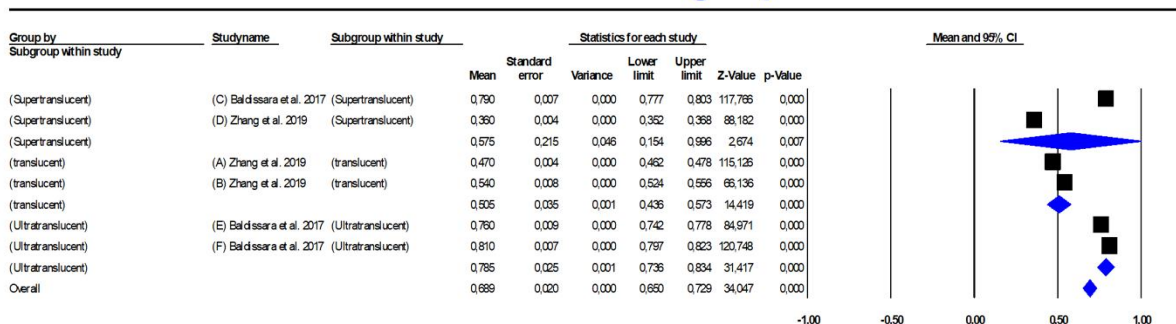


Figura 7: Metanálise one group: Relação de contraste para os subgrupos de zircônia

5.5 Risco de viés dos estudos

Através dos métodos de teste Q da Cochrane para avaliação da heterogeneidade foram observados: na Figura 3a, valor de Q 171.864 e I² 99.4%. Figura 3b, valor de Q 38.986 e I² 97.4%. Na Figura 4a, valor de Q 1255.184 e I² 99.9%. Figura 4b, valor de Q 15908.404 e I² 99.9%. Na Figura 4c, valor de Q 21057.378 e I² 99.9%. Portanto, os estudos incluídos nessa metanálise se mostraram divergentes entre si e apresentaram alta heterogeneidade.

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Os estudos incluídos nessa revisão sistemática e metanálise se caracterizam como estudos laboratoriais *in vitro*, mostrando a falta de evidências publicadas sobre o assunto tanto em estudos laboratoriais quanto para análises de estudos clínicos. Dentro da elaboração de uma revisão sistemática incluindo estudos clínicos randomizados, estudos observacionais entre outros, um fator imprescindível é a análise qualitativa dessas pesquisas através de escalas protocoladas encontradas na literatura (Wells et al., 2000; Coleman et al., 2009; Fisher et al., 2009; Higgins et al., 2011; Critical Appraisal Skills Programme, 2019). Uma vez que esse estudo incluiu apenas pesquisas laboratoriais, as escalas originais não puderam ser utilizadas. Portanto, houve um consenso entre os autores em desenvolver adaptações nos critérios apresentados por Fisher et al., em 2009 com as recomendações STAIR e do Cochrane Risk of Bias Tool (Figura 2). Essas adaptações ocorreram da seguinte forma: se houve cálculo amostral para definir a quantidade de espécimes, se houve algum método de randomização em qualquer etapa do estudo, quantos e se houverem espécimes descartados, se existiu algum cegamento durante as análises, a manifestação clara de possíveis conflitos de interesse e/ou financiamento do estudo e a qualidade da descrição metodológica.

Foi observado, a partir desde tipo de análise, que os estudos incluídos nessa revisão sistemática apresentaram confiabilidade de baixa qualidade gerando um estudo com alto risco de viés. Em contrapartida, é oportuno salientar, que estudos laboratoriais *in vitro* não seguem necessariamente critérios bem definidos para a inserção de dados ou design metodológico tanto para a elaboração da pesquisa propriamente dita quanto para as publicações. Critérios esses, essenciais para futuros estudos de revisão sistemática com maior qualidade. Por esse motivo, apesar dos estudos incluídos não apresentarem alta qualidade mediante as adaptações geradas pelos autores, não podemos interpretar que esses estudos foram mal desenvolvidos uma vez que exibiram uma clareza na descrição da metodologia.

O objetivo principal dessa revisão sistemática foi comparar dois materiais que são bastante requisitados na clínica odontológica, o dissilicato de lítio e a zircônia translúcida, em relação às suas propriedades ópticas visando a reabilitação em regiões anteriores e, analisar se esses materiais se comportariam de maneira similar entre si, aumentando as opções dos profissionais.

A metanálise não exibiu diferença estatística entre o grupo controle, composto pela cerâmica dissilicato de lítio, e o grupo de intervenção, composto pelas zircônias translúcidas, super translúcidas e ultra translúcidas, independente do teste óptico realizado (Figura 3 e Figura 4).

A cerâmica de dissilicato de lítio exibe inúmeras características favoráveis para a sua utilização na clínica. Dentre essas, podemos destacar a alta resistência flexural entre 300 e 400MPa e tenacidade a fratura entre 2,8 e 3,5MPa/m^{1/2}, elevada translucidez conferindo a esse material um atributo estético extremamente relevante, por apresentar matriz vítrea na sua composição ainda é viável a cimentação adesiva. O condicionamento com ácido fluorídrico e aplicação de silano fornecem resistências de ligação muito altas para o dissilicato de lítio aprimorando a retenção e a resistência à fratura desse material (Hallmann *et al.*, 2018; Kok *et al.*, 2017; Blatz *et al.*, 2018; Johnson *et al.*, 2018). As excelentes propriedades biomecânicas desse material amplificam sua indicação, sendo uma grande vantagem para os profissionais.

De acordo com os resultados dessa pesquisa, as zircônias translúcidas apresentaram valores comparáveis ao dissilicato de lítio (Figura 3 e Figura 4), podendo ser um material alternativo quando avaliamos apenas a propriedade estética. Porém, essa propriedade dos materiais não pode ser avaliada isoladamente para garantir bons resultados clínicos. Há a necessidade de observarmos outras características como a dureza, a resistência à fratura e ao cisalhamento, tenacidade, forma de confecção, entre outras. Vários autores pontuam sobre a redução das propriedades mecânicas das zircônias translúcidas, com destaque para a resistência à flexão, que se mostrou significativamente menor do que a da zircônia convencional, entre 550 e 800 MPa para zircônias translúcidas comparados a 800 a 1600 MPa para zircônias convencionais, porém ainda similar ou maior do que as cerâmicas vítreas. A redução da tenacidade e da resistência a fratura também podem ser observadas (Blatz *et al.*, 2018; Kwon *et al.*, 2018; Zhang *et al.*, 2016).

Segundo Sailer *et al.*, em 2015 no seu trabalho de revisão sistemática, as coroas confeccionadas em zircônia apresentaram uma perda de retenção significativamente maior do que os outros materiais, inclusive as coroas metalocerâmica com uma taxa de complicação estimada de quase 5% em 5 anos. Já Maroulakos *et al.*, em 2019, avaliaram o desempenho clínico de coroas totalmente de cerâmica em dissilicato de lítio e zircônia quando cimentadas de forma convencional ou através da cimentação adesiva e evidenciaram que os dados entre os materiais utilizando as duas técnicas foram comparáveis. Embora controverso, é válido ressaltar

que precisamos analisar esses desfechos de forma minuciosa, uma vez que atualmente preparos minimamente invasivos ou sem forma de retenção necessitam de cimentação adesiva. Apesar dos estudos sugerirem protocolos de cimentação similares para zircônia convencional e translúcida, não há estudos clínicos que garantem a qualidade desses protocolos ou que extrapolem essas técnicas na utilização de zircônias translúcidas para casos minimamente invasivos (Blatz *et al.*, 2018; Le *et al.*, 2019).

Ainda que exista uma falta de compreensão de como as propriedades das zircônias translúcidas possa afetar os resultados clínicos. Esses materiais apresentam resultados promissores. Os fabricantes estão fornecendo materiais com diferentes graus de translucidez e possibilitando que os clínicos ampliem suas opções e indicações a respeito das zircônias. Apesar dessa evolução, é necessário ressaltar que esse estudo observou durante as análises *one group* (Figura 5-7) que alguns estudos apresentaram resultados semelhantes entre si mesmo sendo subgrupos diferentes. De forma geral, podemos verificar que são estudos que avaliam materiais de diferentes marcas e conseqüentemente composições, microestrutura e métodos de obtenção discrepantes, que conseqüentemente podem levar a resultados estético também distintos (Ghodsí and Jafarian, 2018). Além disso, a divisão desses materiais em subgrupos nessa pesquisa teve a finalidade de não ter duplicação de dados e fornecer informações mais fiéis, essa mesma separação não acontece igualmente entre os fabricantes. Ainda assim, é crucial entender que os profissionais precisam se atentar a composição dos materiais para selecionar adequadamente os mesmos.

Os maiores desafios encontrados durante a realização dessa revisão sistemática foram além da falta de estudos clínicos como supracitado, a falta de dados fornecidos pelas pesquisas e a dificuldade em coletar todas as informações necessárias para a análise estatística. Dentre as várias limitações que podemos citar, a quantidade reduzida de artigos incluídos, poucos espécimes avaliados dentro dos estudos, a inclusão de apenas artigos laboratoriais *in vitro*, a divergência entre as metodologias dos estudos e dos critérios usados para essa revisão e a falta de normas bem estabelecidos para a publicação de estudos *in vitro*, ocasionam conseqüentemente na falta de parâmetros claros e específicos para a análise qualitativa dos estudos. A correção desses fatores teria um impacto importante no avanço das revisões sistemáticas que incluem estudos laboratoriais.

Apesar desse estudo não indicar diferença entre os materiais estudados, é importante destacar que estudos clínicos a médio e longo prazo são essenciais para avaliação do sucesso, sobrevivência e complicações das restaurações indiretas. Essas informações se tornam cruciais para a seleção dos materiais por parte dos profissionais. Por ser um material novo no mercado, as zircônias translúcidas ainda não possuem estudos suficientes para que o clínico possa tomar essa decisão de forma segura. Por outro lado, há várias evidências publicadas a respeito da qualidade das restaurações em dissilicato de lítio tornando-o uma opção mais coerente até o presente momento.

7 CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

Levando-se em consideração as limitações deste estudo laboratorial, pode-se concluir que:

1. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os parâmetros de translucidez, valores de transmitância e relação de contraste do dissilicato de lítio e zircônias translúcidas, o que proporciona ao profissional mais uma opção viável para os tratamentos estéticos.
 2. A grande variação de resultado dentre as zircônias translúcidas indica que é essencial que o clínico faça uma escolha mais criteriosa. Dessa forma, é conveniente que o profissional observe o tipo de preparo dentário, os materiais utilizados para cimentação, a marca do material a ser utilizada, entre outras avaliações.
 3. Há falta de estudos laboratoriais e clínicos randomizados para esclarecer o comportamento desses materiais indicando que novas pesquisas devem ser delineadas na área.
-

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

AHMED, Walaa M.; TROCZYNSKI, Tom; MCCULLAGH, Anthony P.; WYATT, Chris C. L.; CARVALHO, Ricardo M. The influence of altering sintering protocols on the optical and mechanical properties of zirconia: a review. **Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry**, v. 31, n. 5, p. 423-430, 29 maio 2019. Wiley.

ANNIBALI, Susanna; BIGNOZZI, Isabella; CRISTALLI, Maria Paola; GRAZIANI, Filippo; LAMONACA, Gerardo; POLIMENI, Antonella. Peri-implant marginal bone level: a systematic review and meta-analysis of studies comparing platform switching versus conventionally restored implants. **Journal Of Clinical Periodontology**, v. 39, n. 11, p. 1097-1113, 29 ago. 2012. Wiley.

ARIF, Rabia; YILMAZ, Burak; JOHNSTON, William M. In vitro color stainability and relative translucency of CAD-CAM restorative materials used for laminate veneers and complete crowns. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 122, n. 2, p. 160-166. 2018. Elsevier BV.

AZIZ, Ahmed; EL-MOWAFY, Omar; PAREDES, Saira. Clinical outcomes of lithium disilicate glass-ceramic crowns fabricated with CAD/CAM technology: a systematic review. **Dental And Medical Problems**, v. 57, n. 2, p. 197-206, 30 jun. 2020. Wroclaw Medical University.

BACCHI, Atais; BOCCARDI, Samara; ALESSANDRETTI, Rodrigo; PEREIRA, Gabriel Kalil Rocha. Substrate masking ability of bilayer and monolithic ceramics used for complete crowns and the effect of association with an opaque resin-based luting agent. **Journal Of Prosthodontic Research**, v. 63, n. 3, p. 321-326, jul. 2019. Japan Prosthodontic Society.

BALDISSARA, Paolo; LLUKACEJ, Altin; CIOCCA, Leonardo; VALANDRO, Felipe L.; SCOTTI, Roberto. Translucency of zirconia copings made with different CAD/CAM systems. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 104, n. 1, p. 6-12, jul. 2010. Elsevier BV.

BALDISSARA, Paolo; WANDSCHER, Vinícius Felipe; MARCHIONATTI, Ana Maria Estivaletes; PARISI, Candida; MONACO, Carlo; CIOCCA, Leonardo. Translucency of IPS e.max and cubic zirconia monolithic crowns. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 120, n. 2, p. 269-275. 2017. Elsevier BV.

BAN, Seiji. Chemical durability of high translucent dental zirconia. **Dental Materials Journal**, v. 39, n. 1, p. 12-23, 30 jan. 2020. Japanese Society for Dental Materials and Devices.

BLATZ, M.B.; VONDERHEIDE, M.; CONEJO, J.. The Effect of Resin Bonding on Long-Term Success of High-Strength Ceramics. **Journal Of Dental Research**, v. 97, n. 2, p. 132-139, fev. 2018. SAGE Publications.

BORENSTEIN, Michael; HEDGES, Larry V.; HIGGINS, Julian P. T.; ROTHSTEIN, Hannah R. **Introduction to Meta-Analysis**. Chichester: Wiley, 2009. 720 p

BOROM, Marcus P.; TURKALO, Anna M.; DOREMUS, Robert H. Strength and Microstructure in Lithium Disilicate Glass-Ceramics. **Journal Of The American Ceramic Society**, v. 58, n. 9-10, p. 385-391, set. 1975. Wiley.

CAMPOSILVAN, E.; LEONE, R.; GREMILLARD, L.; SORRENTINO, R.; ZARONE, F.; FERRARI, M.; CHEVALIER, J.. Aging resistance, mechanical properties and translucency of different yttria-stabilized zirconia ceramics for monolithic dental crown applications. **Dental Materials**, v. 34, n. 6, p. 879-890, jun. 2018. Elsevier BV.

CARVALHO, Marianne de Vasconcelos; MORAES, Sandra Lúcia Dantas; LEMOS, Cleidiel Aparecido Araujo; SANTIAGO JÚNIOR, Joel Ferreira; VASCONCELOS, Belmiro Cavalcanti Do Egito; PELLIZZER, Eduardo Piza. Surgical versus non-surgical treatment of actinic cheilitis: a systematic review and metaanalysis. **Oral Diseases**, v. 25, n. 4, p. 972-981, maio 2019. Wiley.

CHAIYABUTR, Yada; KOIS, John C.; LEBEAU, Dene; NUNOKAWA, Gary. Effect of abutment tooth color, cement color, and ceramic thickness on the resulting optical color of a CAD/CAM glass-ceramic lithium disilicate-reinforced crown. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 105, n. 2, p. 83-90, fev. 2011. Elsevier BV.

CHEVALIER, Jérôme. What future for zirconia as a biomaterial? **Biomaterials**, v. 27, n. 4, p. 535-543, fev. 2006. Elsevier BV.

CHU, Stephen J.; TRUSHKOWSKY, Richard D.; PARAVINA, Rade D. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. **Journal Of Dentistry**, v. 38, p. 2-16, jan. 2010. Elsevier BV.

CHURCH, Todd D; JESSUP, Jeffrey P; GUILLORY, Villa L; VANDEWALLE, Kraig s. Translucency and Strength of High-Translucency Monolithic Zirconium-Oxide Materials. **General Dentistry**, v. 65, n. 1, p. 48-52, jan. 2017.

COLEMAN, Kristina; NORRIS, Sarah; WESTON, Adele; GRIMMER-SOMERS, Karen; HILLIER, Susan; MERLIN, Tracy; MIDDLETON, Philippa; TOOHER, Rebecca; SALISBURY, Janet. **NHMRC levels of evidence and grades for recommendations for developers of guidelines.** Disponível em: <https://www.mja.com.au/sites/default/files/NHMRC.levels.of.evidence.2008-09.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2021.

Critical Appraisal Skills Programme: CASP Qualitative Studies Checklist. **CASP Qualitative Studies Checklist.** 2019. Disponível em: https://casp-uk.b-cdn.net/wp-content/uploads/2018/03/CASP-Qualitative-Checklist-2018_fillable_form.pdf. Acesso em: 05 fev. 2021.

CZIGOLA, Alexandra; ABRAM, Emese; KOVACS, Zoltan I.; MARTON, Krisztina; HERMANN, Peter; BORBELY, Judit. Effects of substrate, ceramic thickness, translucency, and cement shade on the color of CAD/CAM lithium-disilicate crowns. **Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry**, v. 31, n. 5, p. 457-464, 8 abr. 2019. Wiley.

CZIGOLA, Alexandra; ABRAM, Emese; KOVACS, Zoltan I.; MARTON, Krisztina; HERMANN, Peter; BORBELY, Judit. Effects of substrate, ceramic thickness, translucency, and cement shade on the color of CAD/CAM lithium-disilicate crowns. **Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry**, v. 31, n. 5, p. 457-464, 8 abr. 2019. Wiley.

DAHIYA, Manjeet S.; TOMER, Vijay K.; DUHAN, S.. Bioactive glass/glass ceramics for dental applications. **Applications Of Nanocomposite Materials In Dentistry**, p. 1-25, 2019. Elsevier.

DATLA, Srinivasa Raju; ALLA, Rama Krishna; ALLURI, Venkata Ramaraju; BABU P, Jithendra; KONAKANCHI, Anusha. Dental Ceramics: Part II – Recent Advances in Dental Ceramics. **American Journal of Materials Engineering and Technology**, v. 3, n. 2, p. 19-26, 2015.

DEEKS, Jonathan J.; HIGGINS, Julian PT.; ALTMAN, Douglas G. Analysing data and undertaking meta-analyses. In: HIGGINS, JPT; THOMAS, J; CHANDLER, J; CUMPSTON, M; LI, T; PAGE MJ; WELCH, VA. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. 6.1 Chichester: Wiley, 2020. Cap. 10.

DENRY, I; KELLY, J. State of the art of zirconia for dental applications. **Dental Materials**, v. 24, n. 3, p. 299-307, mar. 2008. Elsevier BV.

DENRY, Isabelle; HOLLOWAY, Julie. Ceramics for Dental Applications: a review. **Materials**, v. 3, n. 1, p. 351-368, 11 jan. 2010. MDPI AG.

FISHER, Marc; FEUERSTEIN, Giora; HOWELLS, David W.; HURN, Patricia D.; KENT, Thomas A.; SAVITZ, Sean I.; LO, Eng H.. Update of the Stroke Therapy Academic Industry Roundtable Preclinical Recommendations. **Stroke**, v. 40, n. 6, p. 2244-2250, jun. 2009. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).

GARVIE, R. C.; HANNINK, R. H.; PASCOE, R. T.. Ceramic steel? **Nature**, v. 258, n. 5537, p. 703-704, dez. 1975. Springer Science and Business Media LLC.

GHODSI, Safoura; JAFARIAN, Zahra. A Review on Translucent Zirconia. **European Journal Of Prosthodontics And Restorative Dentistry**, n. 26, p. 62-74, 2018. Dennis Barber Ltd.

GIORDANO, Russel; MCLAREN, Edward. Ceramics overview: classification by microstructure and processing methods.” **Compendium of continuing education in dentistry**, v. 31, n. 9, p. 682-4, 2010.

GRACIS, Stefano; VAN THOMPSON,; FERENCZ, Jonathan; SILVA, Nelson; BONFANTE, Estevam. A New Classification System for All-Ceramic and Ceramic-like Restorative

Materials. **The International Journal Of Prosthodontics**, v. 28, n. 3, p. 227-235, maio 2015. Quintessence Publishing.

GRETA, Delia Cristina; GASPARIK, Cristina; COLOSI, Horațiu Alexandru; DUDEA, Diana. Color matching of full ceramic versus metal-ceramic crowns - a spectrophotometric study. **Medicine And Pharmacy Reports**, v. 6, n. 34, 23 set. 2019. Clujul Medical.

GUESS, Petra C.; SCHULTHEIS, Stefan; BONFANTE, Estevam A.; COELHO, Paulo G.; FERENCZ, Jonathan L.; SILVA, Nelson R.F.A.. All-Ceramic Systems: laboratory and clinical performance. **Dental Clinics Of North America**, v. 55, n. 2, p. 333-352, abr. 2011.

GUO, Xin. Property Degradation of Tetragonal Zirconia Induced by Low-Temperature Defect Reaction with Water Molecules. **Chemistry Of Materials**, v. 16, n. 21, p. 3988-3994, out. 2004. American Chemical Society (ACS).

HALLMANN, Lubica; ULMER, Peter; KERN, Matthias. Effect of microstructure on the mechanical properties of lithium disilicate glass-ceramics. **Journal Of The Mechanical Behavior Of Biomedical Materials**, v. 82, p. 355-370, jun. 2018. Elsevier BV.

HAMAD, Khaled Q. Al; OBAIDAT, Ismaeel I.; BABA, Nadim Z. The Effect of Ceramic Type and Background Color on Shade Reproducibility of All-Ceramic Restorations. **Journal Of Prosthodontics**, v. 29, n. 6, p. 511-517, 2018. Wiley.

HARADA, Kosuke; RAIGRODSKI, Ariel J.; CHUNG, Kwok-Hung; FLINN, Brian D.; DOGAN, Sami; MANCL, Lloyd A. A comparative evaluation of the translucency of zirconias and lithium disilicate for monolithic restorations. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 116, n. 2, p. 257-263, ago. 2016. Elsevier BV.

HARIANAWALA, Husain Hatim; KHEUR, Mohit Gurunath; APTE, Sanjay Krishnaji; KALE, Bharat Bhanudas; SETHI, Tania Sanjeev; KHEUR, Supriya Mohit. Comparative analysis of transmittance for different types of commercially available zirconia and lithium disilicate materials. **The Journal Of Advanced Prosthodontics**, v. 6, n. 6, p. 456, 2014. The Korean Academy of Prosthodontics.

HELVEY, Gregg A. Classification of Dental Ceramics: An understanding of dental ceramic classifications enables the clinician to provide the optimum in strength and esthetics. **Inside Dentistry**. April 2013.

HIGGINS, J. P. T.; ALTMAN, D. G.; GOTZSCHE, P. C.; JUNI, P.; MOHER, D.; OXMAN, A. D.; SAVOVIC, J.; SCHULZ, K. F.; WEEKS, L.; STERNE, J. A. C. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. **Bmj**, v. 343, n. 182, p. 5928-5928, 18 out. 2011. BMJ.

HOLAND, Wolfram; BEALL, George H. **Glass-Ceramic Technology**. 3. ed. Wiley, 2019.

JOHNSON, Glen H.; LEPE, Xavier; PATTERSON, Amanda; SCHÄFER, Oliver. Simplified cementation of lithium disilicate crowns: retention with various adhesive resin cement combinations. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 119, n. 5, p. 826-832, maio 2018. Elsevier BV.

KIM-PUSATERI, Seungye; BREWER, Jane D.; DAVIS, Elaine L.; WEE, Alvin G.. Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 101, n. 3, p. 193-199, mar. 2009. Elsevier BV.

KOK, Paul de; PEREIRA, Gabriel K.R.; FRAGA, Sara; JAGER, Niek de; VENTURINI, Andressa B.; KLEVERLAAN, Cornelis J.. The effect of internal roughness and bonding on the fracture resistance and structural reliability of lithium disilicate ceramic. **Dental Materials**, v. 33, n. 12, p. 1416-1425, dez. 2017. Elsevier BV.

KONTONASAKI, Eleana; RIGOS, Athanasios E.; ILIA, Charithea; IstantSOS, Thomas. Monolithic Zirconia: an update to current knowledge. optical properties, wear, and clinical performance. **Dentistry Journal**, v. 7, n. 3, p. 90, 2 set. 2019.

KUMAGAI, Naota; HIRAYAMA, Hiroshi; FINKELMAN, Matthew D.; ISHIKAWA-NAGAI, Shigemi. The effect of translucency of Y-TZP based all-ceramic crowns fabricated with different substructure designs. **Journal Of Dentistry**, v. 41, p. 87-92, ago 2013. Elsevier BV.

KWON, Sung Joon; LAWSON, Nathaniel C.; MCLAREN, Edward E.; NEJAT, Amir H.; BURGESS, John O. Comparison of the mechanical properties of translucent zirconia and lithium disilicate. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 120, n. 1, p. 132-137, jul. 2018. Elsevier BV.

LAWSON, Simon. Environmental degradation of zirconia ceramics. **Journal Of The European Ceramic Society**, v. 15, n. 6, p. 485-502, jan. 1995. Elsevier BV.

LE, Minh; LARSSON, Christel; PAPIA, Evaggelia. Bond strength between MDP-based cement and translucent zirconia. **Dental Materials Journal**, v. 38, n. 3, p. 480-489, 29 maio 2019. Japanese Society for Dental Materials and Devices.

LEE, Seong-Min; CHOI, Yu-Sung. Effect of ceramic material and resin cement systems on the color stability of laminate veneers after accelerated aging. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 120, n. 1, p. 99-106, jul. 2018. Elsevier BV.

LONGHINI, Diogo. **Caracterização mecânica, microestrutural e óptica de zircônias monolíticas e dissilicato de lítio com diferentes espessuras**. 71 f. Tese (Doutorado) - Curso de Odontologia, Reabilitação Oral, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Odontologia de Araraquara, Araraquara, 2018.

MANICONE, Paolo Francesco; IOMMETTI, Pierfrancesco Rossi; RAFFAELLI, Luca. An overview of zirconia ceramics: basic properties and clinical applications. **Journal Of Dentistry**, v. 35, n. 11, p. 819-826, nov. 2007. Elsevier BV.

MAROULAKOS, Georgios; THOMPSON, Geoffrey A.; KONTOGIORGOS, Elias D.. Effect of cement type on the clinical performance and complications of zirconia and lithium disilicate tooth-supported crowns: a systematic review. report of the committee on research in fixed prosthodontics of the american academy of fixed prosthodontics. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 121, n. 5, p. 754-765, maio 2019. Elsevier BV.

MEDEIROS, F.C.F.L. de; KUDO, G.A.H.; LEME, B.G.; SARAIVA, P.P.; VERRI, F.R.; HONÓRIO, H.M.; PELLIZZER, E.P.; SANTIAGO JUNIOR, J.F.. Dental implants in patients

with osteoporosis: a systematic review with meta-analysis. **International Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery**, v. 47, n. 4, p. 480-491, abr. 2018. Elsevier BV.

MELLO, Caroline; LEMOS, Cleidiel; GOMES, Jéssica; VERRI, Fellippo; PELLIZZER, Eduardo. CAD/CAM vs Conventional Technique for Fabrication of Implant-Supported Frameworks: a systematic review and meta-analysis of in vitro studies. **The International Journal Of Prosthodontics**, v. 32, n. 2, p. 182-192, mar. 2019. Quintessence Publishing.

MENDONCA, Arthur Furtado de; SHAHMORADI, Mahdi; GOUVÊA, Cresus Vinicius Depes de; SOUZA, Grace M. de; ELLAKWA, Ayman. Microstructural and Mechanical Characterization of CAD/CAM Materials for Monolithic Dental Restorations. **Journal Of Prosthodontics**, v. 28, n. 2, p. 587-594, 18 ago. 2018. Wiley.

MICHAILOVA, Marianna; ELSAYED, Adham; FABEL, Gertrud; EDELHOFF, Daniel; ZYLLA, Isabela-Maria; STAWARCZYK, Bogna. Comparison between novel strength-gradient and color-gradient multilayered zirconia using conventional and high-speed sintering. **Journal Of The Mechanical Behavior Of Biomedical Materials**, v. 111, p. 103977, nov. 2020. Elsevier BV.

MORAIS, Dayana Campanelli de; ABU-IZZE, Fernanda Oliveira; ROSSI, Natália Rivoli; OLIANI, Marcelo Gallo; SOUZA, Rodrigo Othávio Assunção e; SAAVEDRA, Guilherme Siqueira Anzolini; BOTTINO, Marco Antonio; MARINHO, Renata Marques de Melo. Effect of Consecutive Firings on the Optical and Mechanical Properties of Silicate and Lithium Disilicate Based Glass-Ceramics. **Journal Of Prosthodontics**, p. 1-15, dez. 2020. Wiley.

O'BRIEN, W.J.; KAY, K.-S.; BOENKE, K.M.; GROH, C.L.. Sources of color variation on firing porcelain. **Dental Materials**, v. 7, n. 3, p. 170-173, jul. 1991. Elsevier BV.

PAGE, Matthew J; MCKENZIE, Joanne e; BOSSUYT, Patrick M; BOUTRON, Isabelle; HOFFMANN, Tammy C; MULROW, Cynthia D; SHAMSEER, Larissa; TETZLAFF, Jennifer M; A AKL, Elie; BRENNAN, Sue e. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **Bmj**, 29 mar. 2021. BMJ.

PAUL, Stefan; PETER, A.; PIETROBON, N.; HÄMMERLE, C.H.F. Visual and Spectrophotometric Shade Analysis of Human Teeth. **Journal Of Dental Research**, v. 81, n. 8, p. 578-582, ago. 2002. SAGE Publications.

PAULA, Vitor G.; LORENZONI, Fabio C.; BONFANTE, Estevam A.; SILVA, Nelson R.F.A.; THOMPSON, Van P.; BONFANTE, Gerson. Slow cooling protocol improves fatigue life of zirconia crowns. **Dental Materials**, v. 31, n. 2, p. 77-87, fev. 2015. Elsevier BV.

PEREIRA, G.K.R.; VENTURINI, A.B.; SILVESTRI, T.; DAPIEVE, K.S.; MONTAGNER, A.F.; SOARES, F.Z.M.; VALANDRO, L.F.. Low-temperature degradation of Y-TZP ceramics: a systematic review and meta-analysis. **Journal Of The Mechanical Behavior Of Biomedical Materials**, v. 55, p. 151-163, mar. 2016. Elsevier BV.

PIEGER, Sascha; SALMAN, Arif; BIDRA, Avinash S. Clinical outcomes of lithium disilicate single crowns and partial fixed dental prostheses: a systematic review. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 112, n. 1, p. 22-30, jul. 2014. Elsevier BV.

PIRES, Laís A.; NOVAIS, Pollyanna M.R.; ARAËJO, Vinícius D.; PEGORARO, Luiz F. Effects of the type and thickness of ceramic, substrate, and cement on the optical color of a lithium disilicate ceramic. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 117, n. 1, p. 144-149, jan. 2017. Elsevier BV.

PIVA, Amanda Maria de Oliveira dal; TRIBST, João Paulo Mendes; JALKH, Ernesto Byron Benalcázar; ANAMI, Lilian Costa; BONFANTE, Estevam Augusto; BOTTINO, Marco Antonio. Minimal tooth preparation for posterior monolithic ceramic crowns: effect on the mechanical behavior, reliability and translucency. **Dental Materials**, v. 37, n. 3, p. 140-150, mar. 2021.

PJETURSSON, Bjarni E.; SAILER, Irena; ZWAHLEN, Marcel; HÄMMERLE, Christoph H. F.. A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part I: single crowns. **Clinical Oral Implants Research**, v. 18, p. 73-85, jun. 2007. Wiley.

PUTRA, Armand; CHUNG, Kwok-Hung; FLINN, Brian D.; KUYKENDALL, Tuesday; ZHENG, Cheng; HARADA, Kosuke; RAIGRODSKI, Ariel J. Effect of hydrothermal treatment on light transmission of translucent zirconias. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 118, n. 3, p. 422-429, set. 2017. Elsevier BV.

RADAELLI, Manuel Tomás Borges; SCHUHB, Christian; FEDERIZZI, Leonardo; BACCHI, Ataís; SPAZZINB, Aloísio Oro. Propriedades ópticas relacionadas à estética dental. **Journal Of Oral Investigations**, v. 1, n. 1, p. 22, 2013. Complexo de Ensino Superior Meridional S.A.

RAPTIS, Nicolas V; MICHALAKIS, Konstantinos X; HIRAYAMA, Hiroshi. Optical behavior of current ceramic system. **The International Journal Of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 26, n. 1, p. 31-41, mar. 2006.

RAY, C.s.; DAY, D.e.. Identifying internal and surface crystallization by differential thermal analysis for the glass-to-crystal transformations. **Thermochimica Acta**, [S.L.], v. 280-281, p. 163-174, jul. 1996. Elsevier BV.

REKOW, Dianne; ZHANG, Yu; THOMPSON, Van P Can material properties predict survival of all-ceramic posterior crowns? **Compendium of continuing education in dentistry**, v. 28, n. 7, p.362-8; July 2007.

ŞAHIN, Volkan; AYDIN, Hilal Gülgezen; AKYEL, Alim; ULUDAĞ, Bülent C.. The effect of repetitive firings on the color of an alumina ceramic system with varying ceramic shade and thickness. **Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry**, v. 31, n. 5, p. 471-477, 2019. Wiley.

SAILER, Irena; MAKAROV, Nikolay Alexandrovich; THOMA, Daniel Stefan; ZWAHLEN, Marcel; PJETURSSON, Bjarni Elvar. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: single crowns (scs). **Dental Materials**, v. 31, n. 6, p. 603-623, jun. 2015. Elsevier BV.

SAINT-JEAN, Simon Jegou. Dental Glasses and Glass-ceramics. **Advanced Ceramics For Dentistry**, p. 255-277, 2014. Elsevier.

SEN, Nazmiye; ISLER, Sabire. Microstructural, physical, and optical characterization of high-translucency zirconia ceramics. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 123, n. 5, p. 761-768, 2019. Elsevier BV.

SHAHMIRI, Reza; STANDARD, Owen Christopher; HART, Judy N.; SORRELL, Charles Christopher. Optical properties of zirconia ceramics for esthetic dental restorations: a systematic review. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 119, n. 1, p. 36-46, jan. 2018. Elsevier BV.

SIKRI, Vimalk. Color: implications in dentistry. **Journal Of Conservative Dentistry**, v. 13, n. 4, p. 249, 2010. Medknow.

SRAVANTHI, Y. The Comparative Evaluation of the Translucency of Crowns Fabricated with Three Different All-Ceramic Materials: an in vitro study. **Journal Of Clinical And Diagnostic Research**, p. 30-34, fev. 2015. JCDR Research and Publications.

STAWARCZYK, Bogna; KEUL, Christin; EICHBERGER, Marlis; FIGGE, David; EDELHOFF, Daniel; LÜMKEMAN, Nina. Three generations of zirconia: from veneered to monolithic. part I. **Quintessence International**, v. 48, n. 5, p. 369-380, 18 abr. 2017. Quintessenz Verlags-GmbH

STEVENS, R. **An introduction to zirconia**. Twickenham: Magnesium Elektron, 1986.

TABATABAIAN, Farhad. Color Aspect of Monolithic Zirconia Restorations: a review of the literature. **Journal Of Prosthodontics**, v. 28, n. 3, p. 276-287, 25 maio 2018. Wiley.

VAGKOPOULOU, Thaleia; KOUTAYAS, Spiridon Oumvertos; KOIDIS, Petros; STRUB, Jörg Rudolf. Zirconia in dentistry: Part 1. Discovering the nature of an upcoming bioceramic. **The European Journal Of Esthetic Dentistry**, v. 4, n. 2, p. 130-151. 2009.

VOLPATO, Claudia Angela Maziero; GARBELOTTO, Luis Gustavo D Altoe; CELSO, Marcio; BONDIOLI, Federica. Application of Zirconia in Dentistry: biological, mechanical

and optical considerations. **Advances In Ceramics - Electric And Magnetic Ceramics, Bioceramics, Ceramics And Environment**, p. 397-420, 6 set. 2011. InTech.

VOLPATO, Claudia; FREDEL, Márcio; PHILIPPI, Analúcia; PETTER, Carlos. **Ceramic Materials and Color in Dentistry**. 2010. Disponível em: <https://www.intechopen.com/books/ceramic-materials/ceramic-materials-and-color-in-dentistry>. Acesso em: 05 jan. 2021.

WELLS, George; SHEA, Beverley J; O'CONNELL, D; PETERSON, Je; WELCH, Vivian; LOSOS, M; TUGWELL, Peter. **The Newcastle– Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses**. Disponível em: http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp. Acesso em: 02 fev. 2021.

WILLARD, Alec; CHU, Tien-Min Gabriel. The science and application of IPS e.Max dental ceramic. **The Kaohsiung Journal Of Medical Sciences**, v. 34, n. 4, p. 238-242, 2018. Wiley.

XING, Wenzhong; CHEN, Xiaodong; REN, Dafei; ZHAN, Kangru; WANG, Yining. The effect of ceramic thickness and resin cement shades on the color matching of ceramic veneers in discolored teeth. **Odontology**, v. 105, n. 4, p. 460-466, 10 jan. 2017. Springer Science and Business Media LLC.

ZARONE, Fernando; FERRARI, Marco; MANGANO, Francesco Guido; LEONE, Renato; SORRENTINO, Roberto. “Digitally Oriented Materials”: focus on lithium disilicate ceramics. **International Journal Of Dentistry**, v. 2016, p. 1-10, 2016. Hindawi Limited.

ZARONE, Fernando; MAURO, Maria Irene di; AUSIELLO, Pietro; RUGGIERO, Gennaro; SORRENTINO, Roberto. Current status on lithium disilicate and zirconia: a narrative review. **Bmc Oral Health**, v. 19, n. 1, 4 jul. 2019. Springer Science and Business Media LLC

ZHANG, Fei; INOKOSHI, Masanao; BATUK, Maria; HADERMANN, Joke; NAERT, Ignace; VAN MEERBEEK, Bart; VLEUGELS, Jef. Strength, toughness and aging stability of highly-translucent Y-TZP ceramics for dental restorations. **Dental Materials**, v. 32, n. 12, p. 327-337, dez. 2016. Elsevier BV.

ZHANG, Fei; REVERON, Helen; SPIES, Benedikt C.; VAN MEERBEEK, Bart; CHEVALIER, Jérôme. Trade-off between fracture resistance and translucency of zirconia and lithium-disilicate glass ceramics for monolithic restorations. **Acta Biomaterialia**, v. 91, p. 24-34, jun. 2019. Elsevier BV.

ZHANG, Y.; LAWN, B.R. Novel Zirconia Materials in Dentistry. **Journal Of Dental Research**, v. 97, n. 2, p. 140-147, 16 out. 2017. SAGE Publications.

APÊNDICES

APÊNDICES

APÊNDICE A - Tabulação dos dados do Valor de Transmitância: Grupo Controle vs Zircônia Translúcida

Meta Analysis for 'Transmittance values': Control Group versus Translucent Zirconia Group						
Study or Subgroup	Control			Translucent Zirconia		
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total
Harada et al, 2016	27,05	0,56	5	20,13	0,22	5
Putra et al, 2016	28,3	0,6	5	6,5	0,4	5

APÊNDICE B - Tabulação dos dados do Valor de Transmitância: Grupo Controle vs Zircônia Super translúcida

Meta Analysis for 'Transmittance values': Control Group versus Supertranslucent Zirconia Group						
Study or Subgroup	Control			Supertranslucent Zirconia		
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total
Baldissara et al. 2017	35,2	0,9	20	68,4	0,5	20
Harada et al. 2016	27,05	0,56	5	21,86	0,14	5
Putra et al. 2016	28,3	0,6	5	22,6	0,4	5

APÊNDICE C - Tabulação dos dados do Valor de Transmitância: Grupo Controle vs Zircônia Ultra translúcida

Meta Analysis for 'Transmittance values': Control Group versus Ultratranslucent Zirconia Group						
Study or Subgroup	Control			Ultratranslucent Zirconia		
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total
Baldissara et al. 2017	35,2	0,9	20	75	0,5	20
Harada et al. 2016	27,05	0,56	5	23,37	0,27	5
Putra et al. 2016	28,3	0,6	5	23,4	0,2	5

APÊNDICE D - Tabulação dos dados da Relação de Contraste: Grupo Controle vs Zircônia Super translúcida

Meta Analysis for 'contrast ratio': Control Group versus Supertranslucent Zirconia Group							
Study or Subgroup	Control			Supertranslucent Zirconia			Mean Difference
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total	
Baldissara et al. 2017	0,84	0,02	20	0,79	0,03	20	
Zhang et al. 2019	0,28	0,01	6	0,36	0,01	6	

APÊNDICE E - Tabulação dos dados do Parâmetro de Translucidez: Grupo Controle vs Zircônia Ultra translúcida

Meta Analysis for 'translucency parameter': Control Group versus Ultratranslucent Zirconia Group							
Study or Subgroup	Control			Ultratranslucent Zirconia			Mean Difference
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total	
Bacchi et al. 2019	11	0,5	10	12,2	1,5	10	
Longhini. D. 2018	14,17	0,52	10	11,99	0,4	10	