

## **Avaliação do comportamento clínico do dissilicato de lítio em prótese parcial fixa**

**Evaluation of the clinical performance of lithium disilicate in fixed partial dentures**

**Evaluación del comportamiento clínico del disilicato de litio en prótesis parcial fija**

Recebido: 09/09/2022 | Revisado: 17/09/2022 | Aceitado: 18/09/2022 | Publicado: 27/09/2022

**Vandré Taumaturgo de Mesquita**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9915-360X>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

E-mail: [vandre.taumaturgo@ufpe.br](mailto:vandre.taumaturgo@ufpe.br)

**José Nasareno Gonçalves Júnior**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7854-7880>

Escola de Pós-Graduação Pós-Doc Premium, Brasil

E-mail: [nasarenocirurgiaodontista@outlook.com](mailto:nasarenocirurgiaodontista@outlook.com)

**Lenyse Alelaf Rocha Carvalho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8336-0279>

Escola de Pós-Graduação Pós-Doc Premium, Brasil

E-mail: [lenysealelaf@hotmail.com](mailto:lenysealelaf@hotmail.com)

**Júlio Tajra Fortes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1707-0801>

Escola de Pós-Graduação Pós-Doc Premium, Brasil

E-mail: [juliotajra@gmail.com](mailto:juliotajra@gmail.com)

**Bruna Farias de Carvalho Vajgel**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2756-0767>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

E-mail: [bruna.farias@ufpe.br](mailto:bruna.farias@ufpe.br)

### **Resumo**

As cerâmicas atualmente, são os materiais odontológicos mais utilizados para a realização de Reabilitações Oraís. Em busca de uma maior elucidação e comprovações de sucesso e longevidade, este trabalho apresentou como objetivo observar o desempenho clínico das restaurações cerâmicas em dissilicato de lítio. Realizou-se uma revisão da literatura, por publicações em inglês, para os últimos dez anos. Foram observadas através de uma análise desta literatura atual, que houveram algumas falhas decorrente da utilização das restaurações indiretas com dissilicato de lítio. Contudo, foi observado que estas apresentaram excelente adaptação marginal, cor superficial e integridade marginal. Além disso, diante dos estudos apresentados que a cerâmica odontológica em si apresenta um ótimo desempenho clínico e poderá ser utilizado numa sobrevida de cinco anos e os problemas relatados com este material, mostrou ser influenciado principalmente, pelas condições clínicas do paciente e não especificamente, ao material em si. Logo, esse material é considerado como uma alternativa viável para o uso em reabilitações orais tanto em regiões anteriores e posteriores, sendo apresentado com um bom desempenho clínico, funcional e estético.

**Palavras-chave:** Prótese dentária; Lítio; Taxa de sobrevida.

### **Abstract**

Ceramics are currently the most used dental materials for Oral Rehabilitation treatment. In search of further explain and evidence of success and longevity, this work aimed to observe the clinical performance of lithium disilicate ceramic restorations. A literature review was carried out, by publications in English, for the last ten years. It was observed through an analysis of this current literature, that there were some failures resulting from the use of indirect restorations with lithium disilicate. However, it was observed that they showed excellent marginal adaptation, surface color and marginal integrity. In addition, in view of the studies presented that dental ceramic itself has an excellent clinical performance and can be used for a five-year survival and the problems reported with this material, showed to be influenced mainly by the clinical conditions of the patient and not specifically by the material itself. Therefore, this material is considered an excellent alternative for use in oral rehabilitation in both anterior and posterior regions, being presented with a good clinical, functional and aesthetic performance.

**Keywords:** Dental prosthesis; Lithium; Survival rate.

### **Resumen**

La cerámica es actualmente el material odontológico más utilizado para la realización de Rehabilitación Oral. En busca de mayor aclaración y evidencia de éxito y longevidad, este trabajo tuvo como objetivo observar el desempeño clínico de las restauraciones de cerámica de disilicato de litio. Se realizó una revisión bibliográfica, por publicaciones en inglés, de los últimos diez años. Se observó a través de un análisis de esta literatura actual, que hubo algunas fallas

resultantes del uso de restauraciones indirectas con disilicato de litio. Sin embargo, se observó que presentaban una excelente adaptación marginal, color superficial e integridad marginal. Además, en vista de los estudios presentados, que la cerámica dental en sí tiene un excelente desempeño clínico y se puede utilizar para una supervivencia de cinco años y los problemas informados con este material, demostraron estar influenciados principalmente por las condiciones clínicas del paciente y no específicamente por el material en sí. Por lo tanto, este material se considera una alternativa viable para su uso en rehabilitación oral tanto en la región anterior como posterior, presentándose con un buen desempeño clínico, funcional y estético.

**Palabras clave:** Prótesis dental; Litio; Tasa de supervivência.

## 1. Introdução

A melhoria na saúde bucal do paciente, de modo a satisfazer as necessidades funcionais e estéticas, é uma busca constante pelo cirurgião dentista. O tratamento adequado deve respeitar os critérios de oclusão, devolver a saúde dental, periodontal, ter durabilidade e corresponder aos conceitos estéticos do paciente. Esta diversidade de critérios gera uma busca constante por materiais que agreguem estas características (Azar, et al., 2018) e (Porto, et al., 2019).

Nos casos de perda acentuada da estrutura dental restaurações indiretas metalo-cerâmicas são utilizadas como um padrão ouro devido à resistência e longevidade (Toman, & Toksavul, 2015). No entanto, sua aparência estética em comparação com os dentes naturais é comprometida pela ausência da reflexão da luz nas estruturas metálicas e suas camadas opacas (Gehrt et al., 2013). Assim, o desenvolvimento de materiais cerâmicos mais resistentes tem levado a um aumento substancial do uso clínico de restaurações de cerâmica pura (Fasbinder et al., 2010) e (Saleh et al., 2018).

Nos primeiros anos, os sistemas de cerâmica pura tiveram altas taxas de falhas por fraturas, especialmente quando usado para a fabricação de coroas posteriores (Simeone & Gracis, 2015). Nas últimas décadas, no entanto, as melhorias nas propriedades mecânicas da cerâmica com o uso do dissilicato de lítio, introduziu um produto reformulado e otimizado nomeado como IPS Empress II, E-max Press e IPS E-max cad (todos Ivoclar Vivadent) (Yang, et al., 2016).

O dissilicato de lítio proporcionou uma cerâmica resistente, sem influenciar negativamente na translucidez e na sua resistência à flexão (Simeone & Gracis, 2015). Com estas características, pode ser considerado como um material versátil, representa uma opção clínica no tratamento protético de restaurações individuais, tais como, inlays, onlays e coroas para restaurar dentes posteriores e anteriores (Fabbri et al., 2014), além de substituir ou restaurar esmalte danificado, situações de erosão ou abrasão, correção de dentes mal posicionados, diastemas, bem como restauração de dentes que são incongruente na forma ou cor (Imburgia et al., 2019).

Sua diversidade de uso se soma a uma boa biocompatibilidade, ao fato de não ser necessário coifa de metal para esconder o núcleo metálico cinzento (Saleh Samer et al., 2018), a ótima integração estética com os tecidos gengivais (Toman & Toksavul, 2015), a estabilidade de cor, além de permitir uma abordagem minimamente invasiva (Imburgia et al., 2019). A pouca espessura da restauração em cerâmica têm sido cada vez mais utilizada, podendo chegar a 0,3mm em regiões cervicais de preparos que não sofrem cargas oclusais e em regiões que recebem força oclusal ou na superfície incisiva a espessura mínima deve ser mantida em 2mm (Yang, et al., 2016).

O uso das técnicas adesivas, também consideradas conservadoras, permitem e necessitam da preservação ao máximo do tecido dental, especialmente o esmalte (Schmitter, M., et al., 2014). Assim, quanto mais o esmalte é preservado, melhor a aderência e o envelhecimento das interfaces de ligação, preconizando manter as linhas de acabamento do preparo em esmalte, alcançando uma melhor retenção a longo prazo (Zarone, et al., 2019). Administrar espessuras extremamente reduzidas frequentemente evita tratamentos endodônticos pré-protéticos (Fabbri et al., 2014).

Enquanto estudos mostraram uma relação entre fratura das cerâmicas e espessura insuficiente da restauração, outros relatam que a preparação em profundidade expõe uma grande quantidade de dentina podendo aumentar o risco de descolagem

e infiltração (Madruga, C.F., et al., 2019). No entanto, a resolução está na defesa de que a adesão da cerâmica ao esmalte do dente é uma ligação adesiva muito forte, reforçando à cerâmica a força do dente (Imburgia et al., 2019).

Identificar as razões para falhas ou complicações das restaurações cerâmicas em dissilicato de lítio pode ser considerado um verdadeiro desafio pois além da capacidade restauradora do material protético, fatores externos, tais como a habilidade do operador, método de isolamento, técnica de aplicação de adesivo, o tipo de fonte de luz, instrumentos utilizados, irregularidades da superfície interna da restauração, a oclusão inadequada, podem significativamente influenciar no resultado (Simeone & Gracis, 2015). No entanto, alguns estudos defendem que restaurações de cerâmica pura, com cimentações adesivas, especialmente na reabilitação de coroas individuais, podem dar resultados previsíveis a médio e longo prazo (Valenti & Valenti, 2015), e que as melhorias dos sistemas de cimentação adesiva devem interferir na redução significativamente da infiltração (Toman & Toksavul, 2015), podendo até ser utilizadas na região anterior e posterior com segurança (Souza, R.O., et al., 2012) e (Saleh Samer et al., 2018).

O uso das cerâmicas puras, principalmente a base de dissilicato de lítio, pode-se dizer que iniciaram quase que sem estudo seguro, até pela demora para sair os estudos considerados adequados para garantir uma sobrevida, devendo ter uma média de acompanhamento de 5 anos (Dolev et al., 2019). Ensaio in vitro de carga até sua falha não substitui estudos clínicos de longevidade (Sulaiman et al., 2015). Assim, esta revisão de literatura, busca analisar estudos longitudinais do desempenho clínico das restaurações de cerâmica pura em dissilicato de lítio como IPS Empress II, E-max Press ou IPS E-max cad (Ivoclar Vivadent). Além de apontar as principais falhas técnicas e biológicas relatadas nos artigos e possíveis causas sugeridas que levem ao insucesso das próteses instaladas (Kim, J.H., et al., 2016) e (Berrendero, et al., 2019).

## 2. Metodologia

Realizou-se pesquisa eletrônica na base de dados BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), vinculado ao MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e BBO (Bibliografia Brasileira de Odontologia) em busca de publicações em inglês de estudos clínicos longitudinais de restaurações indiretas com cerâmica pura em dissilicato de lítio como IPS Empress II, E-max Press ou IPS E-max cad (Ivoclar Vivadent). Os seguintes descritores em inglês e suas combinações foram utilizados: “Dental veneers” OR “Dental prosthesis” OR “Dental porcelain” AND “Lithium”. Aplicou-se os filtros no Assunto Principal: porcelanas dentarias, cerâmica, coroas, planejamento de prótese dentária, facetas dentarias e no filtro Idioma: Inglês.

Foi realizado uma coleta de artigos para uma revisão do tipo integrativa detalhada em que os títulos e resumos identificados na busca inicial foram avaliados obedecendo rigorosamente aos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos sobre o tema de estudo e buscando sintetizar possíveis resultados a fim de esclarecer critérios clínicos específicos frente a este material odontológico.

Os artigos selecionados cujo título e resumo não eram esclarecedores foram obtidos na íntegra e reexaminados pelos dois pesquisadores de forma conjunta, a fim de elencar aqueles que fariam parte deste estudo. Foram incluídos estudos clínicos prospectivos e retrospectivos de próteses fixas posteriores e anteriores de dissilicato de Lítio com pelo menos dois anos de acompanhamento clínico. Os dados sobre a sobrevivência e a falha das próteses fixas instaladas deveriam ser relatados, bem como a descrição das complicações mais importantes. Foram excluídos casos clínicos, estudos transversais, laboratoriais e estudos exclusivos sobre próteses implanto-suportadas.

Após leitura criteriosa dos artigos selecionados, os dados foram extraídos através de um formulário padronizado e enumerando, cada artigo por algarismos romanos, permitindo a associação de cada artigo aos registros dos seguintes parâmetros: ano de publicação, quantidade de próteses fixas realizadas, tipo da prótese/preparo, localização das próteses instaladas, tempo de duração do estudo, taxa de sobrevivência, sistema de dissilicato de Lítio utilizado, tipo de cimentação e conclusão do artigo

sobre a cerâmica analisada. As principais falhas e complicações, técnicas ou biológicas, também foram observadas e registradas em tabelas.

Falhas técnicas das próteses e seus fracassos foram registrados e enumerados em lasca de parte da cerâmica, fratura da coroa e perda de retenção; como também quanto a qualidade da superfície, correspondência de cor, descoloração marginal e integridade marginal (adaptação marginal) classificados de acordo com os critérios USPHS modificados (United States Public Health Service). As falhas biológicas e seus fracassos foram enumeradas de acordo com presença de cárie secundária, sensibilidade dentária alterada, mobilidade ou comprometimento periodontal, falhas nos núcleos/pinos intracanaís, fratura de dente pilar e necessidade de tratamento/retratamento endodôntico.

### **3. Resultados**

A pesquisa na base de dados, empregando os descritores previamente estabelecidos, resultou em 663 artigos. Após a leitura dos títulos e resumos, 23 artigos foram selecionados para serem lidos na íntegra. Dos 23, apenas 14 foram encontrados e analisados por completo. Destes, somente 10 foram escolhidos, pois obedeceram a todos os critérios de inclusão e exclusão. Dos 4 artigos descartados dois eram estudos laboratoriais sem acompanhamento clínico em pacientes, um era caso clínico que envolvia mais próteses feldspáticas do que de dissilicato de lítio e um era exclusivo de próteses sobre implantes. Os 10 artigos escolhidos receberam numerações romanas, conforme a Tabela 1, para facilitar suas identificações nas tabelas seguintes.

Os trabalhos selecionados correspondem a pesquisas publicadas nos últimos onze anos, sendo a maioria recente. Os sistemas de cerâmica em Dissilicato de lítio utilizados foram IPS Empress II, IPS e.max Press e IPS e.max cad (todos Ivoclar Vivadent); no entanto, Imburgia, Cortellini & Valenti (2019) e Valenti e Valenti (2015) [artigos I e V] não especificaram esse tipo de sistema, enquanto Fabbri et al. (2014) [artigo VII] agrupou as cerâmicas em monolíticas e em camadas. O tipo de cimentação variou entre resinoso (de marcas variadas) e ionomérico de vidro, conforme pode ser observado na Tabela 2.

**Tabela 1** – Identificação dos artigos.

Numeração do artigo	Referência bibliográfica do artigo
I	IMBURGIA, M.; CORTELLINI, D.; VALENTI, M. Minimallyinvasive vertical preparation design for ceramic veneers: a multicenter retrospective follow-up clinical study of 265 lithium disilicate veneers. <i>Int J Esthet Dent</i> , v.14, n.3, p.286-298, 2019.
II	SALEH SAMER, M; ALI, T. T.; ABDULLAH, H. Clinical Outcomes of Lithium Disilicate Single Crowns after a Mean Duration of 3 Years - A Retrospective Study. <i>Oral Health Prev Dent</i> , v.16, n.3, p.249-257, 2018.
III	YANG, Y. et al. Clinical outcomes of different types of tooth-supported bilayer lithium disilicate all-ceramic restorations after functioning up to 5 years: A retrospective study. <i>J Dent</i> , v.51, p.56-61, 2016.
IV	SIMEONE, P.; GRACIS, S. Eleven-Year Retrospective Survival Study of 275 Veneered Lithium Disilicate Single Crowns. <i>Int J Periodontics Restorative Dent</i> , v.35, n.5, p.685-694, 2015.
V	VALENTI, M.; VALENTI, A. Retrospective survival analysis of 110 lithium disilicate crowns with feather-edge marginal preparation. <i>Int J Esthet Dent</i> , v.10, n.2, p.246-257, 2015.
VI	TOMAN, M.; TOKSAVUL, S. Clinical evaluation of 121 lithium disilicate all-ceramic crowns up to 9 years. <i>Quintessence Int</i> , v.46, n.3, p.189-197, 2015.
VII	FABBRI, G. et al. Clinical evaluation of 860 anterior and posterior lithium disilicate restorations: retrospective study with a mean follow-up of 3 years and a maximum observational period of 6 years. <i>Int J Periodontics Restorative Dent</i> , v.34, n.2, p.165-177, 2014.
VIII	GEHRT, M. et al. Clinical results of lithium-disilicate crowns after up to 9 years of service. <i>Clin Oral Investig</i> , v.17, n.1, p.275-284, 2013.
IX	FASBINDER, D. J. et al. A clinical evaluation of chairside lithium disilicate CAD/CAM crowns: a two-year report. <i>J Am Dent Assoc</i> , v.141, n.2, p.4-10, 2010.
X	WOLFART, S. et al. Clinical outcome of three-unit lithium-disilicate glass-ceramic fixed dental prostheses: up to 8 years results. <i>Dent Mater</i> , v.25, n.9, p.63-71, 2009.

Fonte: Autores.

A quantidade de próteses fixas avaliadas por artigo variou de 36 (Wolfart et al., 2009) [artigo X] para 6855 (Yang, Y. et al., 2016) [artigo III], totalizando 8714 (anteriores e posteriores), sendo a maior parte de coroas totais unitárias e lentes/facetadas; ainda que minoritariamente, próteses parciais fixas e onlays também foram analisadas (Tabela 2). Todos os estudos avaliaram os pacientes por meio de visitas regulares ao cirurgião-dentista em um período que variou de 2 anos (Fasbinder et al., 2010) [artigo IX] a 11 anos (Simeone & Gracis, 2015) [artigo IV]. As taxas de sobrevivência variaram de 87,1% (Toman & Toksavul, 2015) [artigo VI] a 100% (Fasbinder et al., 2010) [artigo IX] (Tabela 2).



**Tabela 2** – Caracterização dos estudos

Artigo e ano	Amostra	Tipos de próteses	Localização dos elementos	Tempo médio de avaliação	Taxa de sobrevivência	Sistema de cerâmica em DSL	Tipo de cimento	Conclusões
I 2019	265	Lentes/facetas	234 anteriores 31 posteriores	4,5 anos	99,63%	Não específica	Resinoso Variolink (Ivoclar Vivadent)  Resinoso Multilink Automix (Ivoclar Vivadent)	As Lentes/facetas de Dissilicato de Lítio apresentaram um ótimo desempenho clínico e estético, permitindo preparos muito conservadores.
II 2018	88	Coroas totais unitárias (19 dentes vitais / 69 dentes não vitais)	79 anteriores 9 posteriores	3 anos	100% (até 2anos) 97,7% (3anos)	IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent)	Resinoso autoadesivo Relyx™ U200 (3M)	Coroas IPS e.max Press exibiram desempenho clínico satisfatório, com alta taxa de sobrevivência. Retenção de placa e recessão gengival foi semelhante ao grupo controle. Saúde periodontal pobre estava relacionada com as margens subgengivais.
III 2016	6855	4180 coroas totais unitárias individuais  2295 lentes/facetas  269 coroas combinadas (2u)  111 Próteses parciais fixas (PPF) (3 ou +elementos)	Não específica (Maioria de dentes anteriores)	5 anos	Geral: 96,6% Coroas totais unitárias: 96,5%  Lentes/facetas: 97,2%  Coroas combinadas: 94,4%  Próteses Parciais Fixas: 90,6%	IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent)	Coroas: Resinoso autoadesivo Relyx™ Unicem (3M ESPE AG)  Folheados: Resinoso Panavia F (Kuraray Noritake Dental)	As diferentes próteses fixas de IPS e.max press tiveram um bom desempenho clínico a médio prazo. A taxa de falha total foi de 3,2% (lascas e fraturas). Uso em PPF, Coroas combinadas e unitárias em molares deve ser cauteloso devido ao maior risco de fracasso.
IV 2015	275	Coroas totais unitárias	106 dentes anteriores  169 dentes posteriores	11 anos (56 meses em média)	Geral: 98,23% Coroas totais anteriores: 100%  Coroas totais posteriores: 97,1%	35 IPS Empress II  240 IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent)	80 resinoso Multilink Auto (Ivoclar Vivadent)  35 resinoso RelyX™ (3M Espe)  62 resinoso SpeedCEM, (Ivoclar Vivadent)  98 resinoso Variolink Ivoclar Vivadent	Os resultados mostraram que as coroas de Dissilicato de Lítio cimentadas com sistema adesivo são uma opção restauradora efetiva. A taxa de sobrevivência foi maior no segmento anterior. As falhas apresentadas foram fraturas, todas em dentes tratados endodonticamente.

V 2015	110	Coroas totais unitárias	39 dentes anteriores 71 dentes posteriores	9 anos	Geral: 96,1% Coroas totais anteriores: 100% Coroas totais posteriores: 94,5%	Não específica	Resinoso Multilink Automix (Ivoclar Vivadent)	Apresentou ótimo desempenho clínico, com taxa de falha de 1,8%, semelhante a outros materiais livre de metal.
VI 2015	121	Coroas totais unitárias (110 dentes vitais / 11 dentes não vitais)	98 dentes anteriores 23 dentes posteriores	9 anos	87,1% (9 anos) 95,24% (5 anos) Coroa em dentes Vitais: 91,3% Coroas em dentes não vitais: 53%	IPS Empress II	Resinoso Variolink Ivoclar Vivadent	Coroas de Dissilicato de Lítio fabricadas para dentes tratados endodonticamente apresentaram taxas de sobrevivência menores do que as coroas para dentes vitais. Apesar disso, tiveram um desempenho clínico satisfatório.
VII 2014	808	428 Coroas totais unitárias 318 Lentes/Facetas 62 onlays	231 coroas anteriores 279 Lentes/facetas anteriores 197 coroas posteriores 39 Lentes/Facetas posteriores 62 onlays posteriores	6 anos	Geral: 95,46% a 100% Lentes/facetas anteriores: 97,91% Lentes/facetas Posteriores: 100% Coroas unitárias anteriores: 98,57% coroas unitárias posteriores: 96,92% Onlays monolíticas: 97,83% Onlays em camadas: 100%	555 em camadas 253 monolíticas	Lentes/Facetas: Resinoso Variolink Ivoclar Vivadent Coroas Unitárias: Resinoso autoadesivo Relyx™ Unicem (3mm espe ag); Resinoso Variolink (Ivoclar Vivadent); Resinoso Multilink Automix (Ivoclar Vivadent) Onlays: resina flow (fluxo Gradia directa; Tetric EvoFlow) Resinoso Variolink (Ivoclar Vivadent);	O uso de Dissilicato de Lítio em Próteses Fixas provou ser eficaz e confiável a curto e médio prazo, oferecendo vantagens técnicas, biológicas e estéticas.
VIII 2013	94	Coroas totais unitárias	20 coroas unitárias anteriores 74 coroas unitárias posteriores	8 anos	97,4% (até 5anos) 94,8% (8anos)	IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent)	64 coroas: Resinoso Variolink (Ivoclar Vivadent) 30 coroas: Ionômero de vidro Vivaglass, Ivoclar Vivadent)	As coroas de Dissilicato de Lítio tiveram alta taxa de sobrevivência, sendo assim uma opção viável de tratamento para dentes anteriores e posteriores.

IX 2010	62	Coroas totais unitárias	Todas posteriores: 20 pré-molares 42 molares	2 anos	100%	IPS e.max Cad (Ivoclar Vivadent)	23 coroas: Resinoso Multilink Automix (Ivoclar Vivadent)  39 coroas: Resinoso autoadesivo experimental CE (Ivoclar Vivadent)	Não houve casos de fraturas, lascas ou relatos de sensibilidade. Os resultados mostram que as coroas de Dissilicato de Lítio tiveram um bom desempenho clínico no tempo observado.
X 2009	36	Próteses Parciais Fixas (3 elementos)	6 Anteriores PPF 30 Posteriores PPF	8 anos	Geral: 93% Cimentadas com CIV: 100% Cimentadas com resinoso: 85%	IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent)	19 PPF: ionômero de vidro Ketac Cem (3M Espe)  17 PPF: Resinoso Variolink (Ivoclar Vivadent)	A substituição de um único dente ausente por PPF de vitrocerâmica de Dissilicato de Lítio não oferece riscos durante o período avaliado e tem resultados semelhantes ao padrão ouro (PPF Metalocerâmicas). Não houve diferença significativa nas taxas de falhas em relação ao tipo de cimentação

Fonte: Autores.

Do total de próteses avaliadas, 108 sofreram fraturas em sua estrutura, sendo todas consideradas fracassos técnicos por terem a necessidade de troca. Dessas fraturas, no artigo de Saleh Samer, Ali e Abdullah (2018) [artigo II] é sugerido a falha por contato prematuro, no de Valenti e Valenti (2015) [artigo V] por trauma durante a mastigação (osso de galinha) e outra pela fina espessura oclusal da prótese. No artigo de Toman e Toksavul (2015) [artigo VI] relatam em um dos casos ter antagonista em dente natural, em cinco casos ter pilar tratado endodonticamente sem pino intra-radicular e três casos apresentarem cerâmica como antagonista. No artigo de Fabbri et al. (2014) [artigo VII], teve três lentes/facetadas fraturadas que tinham cerâmicas como antagonistas; e Wolfart et al. (2009) [artigo X] relatou duas fraturas na área do conector da prótese parcial fixa (Tabela 3).

De todos os artigos, 113 sofreram lascas em sua estrutura. Todas foram posteriormente regularizadas e polidas, logo não foram consideradas fracasso técnico, com exceção do estudo de Yang et al. (2016) [artigo III] que considerou lascas como motivo para troca, logo fracasso. Ao todo, 32 próteses tiveram perda de retenção. Destas, apenas nos artigos de Fabbri et al. (2014), Fasbinder et al. (2010) e Wolfart et al. (2009) [artigos VII, IX, X] as peças foram recimentadas, não sendo consideradas fracassos técnicos; enquanto no de Imburgia, Cortellini e Valenti (2019), Simeone e Gracis (2015) e Valenti e Valenti (2015) [artigo I, IV, V] as próteses foram substituídas. Os artigos que classificaram as próteses, avaliadas nos critérios USPHS modificados, tiveram como resultado a classificação Alpha para a maioria das cerâmicas em todos os parâmetros, no entanto os estudos de Yang et al. (2016), Gehrt et al. (2013) e Wolfart et al. (2009) [artigos III, VIII e X] não abordaram essa classificação (Tabela 3).



**Tabela 3** – Falhas técnicas das próteses e fracassos considerados / Classificação das próteses nos critérios USPHS modificados

Artigo e ano	Falhas técnicas				Critérios USPHS modificados				
	Lascas	Faturas	Perda de retenção	Totais Fracassos (técnicos)	Qualidade da superfície	Correspondência de cor	Descoloração marginal	Integridade marginal (adaptação marginal)	
I 2019	0	0	1 (0,37%)	1 (0,37%)	97,7% Alpha 2,3% Bravo	93,6% Alpha 6,4% Bravo	97% Alpha 3% Bravo	96,7% Alpha 3,3% Bravo	
II 2018	1 (1,1%)	2 (2,2%)	0	2 (2,2%)	Não relata	81,8% Alpha 18,2% Bravo	Não relata	Vestibular: 77,3% Alpha 22,7% Bravo Palatina/lingual: 84,1% Alpha 14,8% Bravo 1,1% Charlie	
III 2016	Geral: 93 (1,3%) Coroas unitárias: 84 Lentes/Facetas: 0 Coroas combinadas: 8 PPF: 1	Geral: 81 (1,2%) Coroas unitárias: 27 Lentes/Facetas: 41 Coroas combinadas: 5 PPF: 8	Geral: 9 (0,1%) Coroas unitárias: 2 Lentes/Facetas: 7 Coroas combinadas: 0 PPF: 0	Geral: 215 (3,17%) Coroas unitárias: 134 Lentes/Facetas: 57 Coroas combinadas: 14 PPF: 10	Não relata	Incompatibilidade de cor e forma em 32 próteses. (fracassos técnicos).	Não relata	Não relata	
IV 2015	0	3 (1,1%)	15 (5,5%)	18 (6,6%)	Não relata	Não relata	73,3% Alpha 25,5% Bravo 1,2% Charlie	79,2% Alpha 18,8% Bravo 2% Charlie	
V 2015	0	2 (1,81%)	0	2 (1,81%)	92,72% Alpha 4,54% Bravo 0,9% Charlie	90,9% Alpha 7,27% Bravo	98,18% Alpha	98,18% Alpha	
VI 2015	2 (1,6%)	9 (7,4%)	0	9 (7,4%)	91,9% Alpha 8,1% Bravo	91% Alpha 9% Bravo	88,3% Alpha 10,8% Bravo 0,9% Charlie	77,6% Alpha 22,5% Bravo	
VII 2014	12 (1,5%) Coroas totais unitárias: 4 Lentes/Facetas: 5 Onlays: 3	7 (0,9%) Coroas totais unitárias: 4 Lentes/Facetas: 3	3 (0,4%) Coroas totais unitárias: 2 Onlay: 1	7 (0,9%)	Monolíticas: 96,7% Alpha 3,3% Bravo Camadas: 97,1% Alpha 2,9% Bravo	Monolíticas: 97,9% Alpha 2,1% Bravo Camadas: 90,9% Alpha 7,4% Bravo 1,7% Charlie	Monolíticas: 96,7% Alpha 3,3% Bravo Camadas: 95,9% Alpha 4,1% Bravo	Monolíticas: 98,2% Alpha 1,8% Bravo Camadas: 98,7% Alpha 1,3% Bravo	
VIII 2013	3 (3,2%)	2 (2,1%)	0	2 (2,1%)	Não relata	Não relata	Não relata	Não relata	
IX 2010	0	0	2 (3,2%)	0	Não relata	92,3% - 96,6% Alpha	96,6% - 97,4% Alpha	100% Alpha	
X 2009	2 (5,5%)	2 (5,5%)	2 (5,5%)	2 (5,5%)	Não relata	Não relata	Não relata	Não relata	

Fonte: Autores.

**Tabela 4** – Falhas biológicas dos pilares das próteses e fracassos considerados

Artigo e ano	Cárie secundária	Sensibilidade Alterada	Alteração periodontal significativa	Falha nos núcleos/pinos intracanaís	Fratura de dente pilar	Necessidade de tratamento ou retratamento endodôntico	Totais Fracassos biológicos
I 2019	0	0	0	0	0	0	0
II 2018	0	0	0	0	0	0	0
III 2016	0	0	0	0	0	Geral: 2 (0,03%) Coroas unitárias: 2	2 (0,03%)
IV 2015	0	0	0	2 (0,7%)	0	1 (0,35%)	2 (0,7%)
V 2015	0	0	0	1 (0,9%)	0	0	0
VI 2015	0	0	1 (0,8%)	0	0	0	1 (0,8%)
VII 2014	0	0	0	2 (0,25%)	0	0	2 (0,25%)
VIII 2013	1 (1,1%)	0	0	0	0	3 (3,3%)	2 (2,2%)
IX 2010	0	5 (8,1%)	0	0	0	0	0
X 2009	0	0	0	0	0	2 (5,5%)	0

Fonte: Autores.

Conforme a Tabela 4, do total de próteses avaliadas, apenas uma apresentou cárie secundária no seu dente pilar e teve que ser extraída (Gehrt et al., 2013) [artigo VIII]. Houve cinco casos que apresentaram sensibilidade alterada (Fasbinger et al., 2010) [artigo IX], mas não necessitou de troca (não teve fracasso) e uma apresentou comprometimento periodontal, encaminhado à extração (Toman & Toksavul, 2015) [artigo VI]. As falhas envolvendo núcleos/pinos intracanaís totalizaram cinco, sendo que 4 delas (Simeone & Gracis, 2015), (Fabbri et al., 2014) [artigo IV e VII] envolvia fraturas nos núcleos/pinos levando ao fracasso também das coroas e 1 delas (Valenti & Valenti, 2015) [artigo V] teve seu pino descolado, logo depois recimentado, não sendo considerado fracasso. Oito casos apresentaram necessidade de tratamento/retratamento endodôntico, sendo que em 5 destes casos (Simeone & Gracis, 2015) (Wolfart et al, 2009) [artigo IV e X] a endodontia foi realizada não sendo descrito a substituição das próteses (não fracassaram), em 2 destes casos (Yang, Y. et al., 2016) [artigo III] as peças foram trocadas (fracassaram) e em 1 (Gehrt et al., 2013) [artigo VIII] o dente recebeu indicação para extração (fracassou).

#### 4. Discussão

Estudos in vitro avaliam o desempenho e resistência de materiais restauradores protéticos, destacando-se, nos últimos estudos, a cerâmica em dissilicato de lítio. As pesquisas laboratoriais mostram que o IPS Empress II, IPS e.max Press (Ivoclar

Vivadent) são materiais vitrocerâmicos com uma fase cristalina que consiste em dissilicato de lítio e ortofosfato, estes aumentam a resistência sem influenciar negativamente na translucidez. No entanto, é no estudo clínico que esta e outras variáveis podem ser avaliadas e gerar uma taxa de sobrevivência.

O sistema IPS e.max Press, laboratorialmente, apresenta uma força flexural de cerca de 400 MPa e uma resistência à fratura de cerca de 3,0 MPa e ambos os valores são cerca de 10% mais elevado do que aqueles de IPS Empress II (YANG, Y. et al., 2016). Desenvolvendo estudos longitudinais clínicos, Simeone & Gracis (2015) e Toman & Toksavul (2015) utilizaram o sistema cerâmico IPS Empress II nos seus acompanhamentos clínicos. Enquanto, o sistema IPS e.max Press foi avaliado nos estudos de Samer, Ali & Abdullah (2018), Yang et al. (2016), Simeone & Gracis (2015), Gehrt et al. (2013) e Wolfart et al. (2009). Fasbinder et al. (2010) utiliza a cerâmica IPS e.max. Cad, que é um material cerâmico em forma de bloco, processados em tecnologia computadorizada (CAD / CAM). Nos artigos de Imburgia, Cortellini & Valenti (2019), Valenti & Valenti (2015) e Fabbri et al. (2014) o sistema de dissilicato de lítio utilizado não foi especificado. No entanto, todos estes artigos revisados relatam um bom desempenho clínico dos sistemas cerâmicos em dissilicato de lítio, não apresentando correlação significativa entre as taxas de sucesso e o tipo de sistema.

A cerâmica em dissilicato de lítio não apresentou diferença estatisticamente significativa nas taxas de sobrevivência observadas sobre as próteses instaladas no seguimento anterior comparadas ao segmento posterior nos artigos Toman & Toksavul (2015), Fabbri et al. (2014) e Gehrt et al. (2013). Nos artigos Simeone & Gracis (2015) e Valenti & Valenti (2015) a taxa de sobrevivência observada foi maior no segmento anterior, ambos de 100%, como também no artigo Yang et al. (2016), que observou taxa de 97,5% neste segmento. No entanto, no segmento posterior, as porcentagens observadas para estes artigos foram de 97,1%, 94,5% e 91,8%, respectivamente. Esta diferença estatística entre o segmento anterior e posterior não gerou diferença significativa no índice de sucesso das próteses em dissilicato de lítio, mas é relatada como alerta para a realização correta do ajuste oclusal após a cimentação das peças, para evitar a concentração de tensões sobre a prótese, principalmente as posteriores, que recebem cargas oclusais mais fortes (Yang, Y. et al., 2016). Não esquecendo da importância do ajuste oclusal mutuamente protegido, com atenção nas guias caninas, tornando mais seguro o uso de próteses até em pacientes com bruxismo (Simeone & Gracis, 2015).

Cimentos resinosos são utilizados na maioria dos artigos, seguindo os métodos preconizados pela bula dos produtos, não sendo o objeto de estudo principal na pesquisa. No entanto, Gehrt et al. (2013) e Wolfart et al. (2009) realizaram o uso do cimento ionomérico para alguns casos, além do uso do cimento resinoso nos outros. Ambos relatam que os cimentos não interferem na taxa de sobrevivência das coroas, mas Wolfart et al. (2009) cita 2 deslocamentos de coroas cimentadas com o cimento de ionômero de vidro, não considerando-as fracasso pois foram recimentadas. Os casos de lascas ou fraturas de coroas destes artigos não associam as falhas ao tipo de cimentação.

O curto e médio prazo, as taxas de sobrevivência das próteses em dissilicato de lítio são relativamente altas e em estudos de acompanhamento mais longos, estas taxas se apresentam menores, no entanto, ainda satisfatórias. Como pode ser observado na Tabela 2, o artigo II e IX, em acompanhamento de até 2 anos, obtiveram taxa de sobrevivência em 100% (Saleh Samer; Ali & Abdullah, 2018) e (Fasbinder et al., 2010). Em tempos maiores, esta redução é observada, tendo 97,7% com 3 anos de acompanhamento (Saleh Samer; Ali & Abdullah, 2018) e (Fasbinder et al., 2018). 97,4% em 5 anos de acompanhamento (Gehrt et al., 2013) e em 8 anos de acompanhamento 94,8% observados em Gehrt et al. (2013) e 93% em Wolfart et al. (2009). Estudos como Valenti & Valenti (2015) tendo até 9 anos de acompanhamento e Simeone & Gracis (2015) com até 11 anos, tiveram índices médios de 96,1% e 98,23%, respectivamente, confirmando os índices de sobrevivência ainda relativamente altos.

O sucesso das próteses cerâmicas em dissilicato de lítio são observadas nos diferentes preparos e uso aplicados nos estudos. Os artigos que trabalharam com próteses do tipo lente/faceta em dissilicato de lítio tiveram baixas taxas de lascas

observadas, variando de 0% a 1,57% e fraturas com porcentagem de 0% a 1,79%. No artigo Imburgia, Cortellini & Valenti (2019) não teve nenhuma lasca ou fratura observada. Em Yang et al. (2016), toda falha observada na lente/faceta foi considerada fracasso. Em Fabbri et al. (2014), que teve, uma grande quantidade de falhas, somando a estas as lascas e as fraturas, teve relatado no artigo que as lentes/facetas tinham antagonistas em cerâmica. No entanto, em geral, todos os artigos que trabalharam com lentes/facetas em dissilicato de lítio apresentaram um ótimo desempenho clínico e estético, permitindo preparos muito conservadores.

Nos artigos que trabalharam com prótese fixa de 3 ou mais elementos (Yang, Y. et al., 2016) e (Wolfart et al., 2009), as taxas de lascas e fraturas são baixas, porém, maiores quando comparados as taxas de lentes/facetas. Variando de 0,9% a 5,5% em lascas e de 5,5% a 7,2% em fraturas. Ambos os artigos relatam que as fraturas ocorriam geralmente na área do conector. Yang et al. (2016) ressalta a cautela no uso de dissilicato de lítio em prótese fixa de 3 ou mais elementos em região posterior, visto que, teve um maior risco de fracassos técnicos, destacando a possibilidade das fraturas estarem associadas à espessura insuficiente na área do conector ou ao assentamento errado da prótese na sua cimentação. No entanto, a devolução de um dente ausente por meio de uma prótese parcial fixa em vitrocerâmica de dissilicato de Lítio não oferece riscos durante o período avaliado e tem resultados semelhantes ao padrão ouro, em metalo-cerâmicas (Wolfart et al., 2009).

A grande maioria das amostras eram de coroas unitárias, presentes nos artigos II, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX, tendo taxa de lasca variando de 0% a 3,19% e de fratura de 0% a 7,43%. Toman & Toksavul (2015) e Fabbri et al. (2014) destacam que, dentre as coroas fraturadas, existiam antagonistas em dentes cerâmicos. Toman & Toksavul (2015) ainda sobressalta, nas suas falhas, a grande presença de fraturas em dentes não vitais, sem pinos intracanaís, refletindo assim na taxa de sobrevida das coroas em dentes vitais com 91,3% e não vitais com uma queda para 53%. Simeone e Gracis (2015) além de associar as falhas a dentes não-vitais, ainda atribui à retratamentos protéticos. Outros motivos destacados como possíveis causadores de fraturas foram: trauma durante a mastigação, contatos prematuros e fina espessura oclusal da prótese (Saleh Samer; Ali & Abdullah, 2018), (Yang, Y. et al., 2016) e (Valenti & Valenti, 2015), indicando que o cuidado em seguir as espessuras mínimas recomendadas aos preparos e os ajustes oclusais devem ser rigorosamente observados e mantidos.

As taxas de perda de retenção observadas nas próteses de lentes/facetas e coroas unitárias tinham valores próximo a 0%, encontrado diferente apenas por Simeone & Gracis (2015), que marcou 5,45% de perda de retenção. O autor destaca que das 15 perdas de retenção, 11 foram no mesmo paciente, que possuía dentina esclerótica, o que sugere uma falha no condicionamento dos dentes pilares. Nas próteses fixas de 3 ou mais elementos, os casos que tiveram perda de retenção receberam cimento ionomérico de vidro (Wolfart et al, 2009), não tendo descolamento dentre os casos cimentados com cimento resinoso pelo mesmo autor. Igualmente observado por Yang et al. (2016), que teve todos os casos de prótese fixa de três ou mais elementos, cimentados com cimento resinoso, apresentando taxa de perda de retenção em 0%. Nos casos em geral que apresentaram perda de retenção, consideraram esta falha como fracasso técnico nos artigos I, II e IV pois as coroas não foram recimentadas e sim substituídas. Nos artigos VII, IX e X as coroas foram recimentadas, permaneceram em função na boca, logo, não foram considerados fracasso técnico.

Os artigos que avaliaram qualidade da superfície, correspondência de cor, descoloração marginal e integridade marginal de suas próteses, baseados nos critérios USPHS modificados, tiveram classificações alfa como destaque em suas avaliações. Estes parâmetros conferem à cerâmica em dissilicato de lítio ótimos resultados estéticos, confirmando que estas cerâmicas analisadas apresentaram cor, translucidez e superfície lisa semelhantes as estruturas dentais adjacentes. Fabbri et al. (2014), Valenti & Valenti (2015) e Simeone & Gracis (2015) relatam que a boa adaptação cervical se deve aos preparos cervicais de pequena espessura, pois manter a quantidade e qualidade do dente, especialmente o esmalte para as linhas de acabamento, é primordial para melhorar a aderência da peça e garantir a integridade marginal.

Em relação às falhas biológicas, apenas Gehrt et al. (2013) relatou cárie extensa na linha marginal da prótese, que levou a extração do elemento; o estudo ressaltou que o paciente faltava as primeiras avaliações, o que levou ao problema não ser visto inicialmente. Em Toman & Toksavul (2015), um dente foi extraído por mobilidade periodontal, que tinha dente natural como antagonista. No entanto, os demais estudos não relataram alterações periodontais significativas nos dentes pilares das próteses em dissilicato de lítio, constatando a biocompatibilidade do material com os tecidos periodontais. Vale ressaltar que a altura (supra/subgengival) da linha de margem da restauração ou excesso de cimento podem gerar alteração na retenção de placa, inflamação periodontal e profundidade de sondagem (Saleh Samer; ali & Abdullah, 2018) e (Wolfart et al., 2009). Os estudos não relataram sensibilidade dentária em dentes vitais que receberam as próteses cerâmicas, apenas em Fasbinder et al. (2010) houve relato de 5 coroas unitárias sobre este sintoma, mas não sugeriu correlação de causa, nem levou à perda da prótese ou necessidade endodôntica. Não estando relacionado ao sintoma de sensibilidade, alguns artigos descrevem casos que necessitaram de tratamento/retratamento endodôntico, Simeone & Gracis (2015) sugere relação com a técnica de condicionamento de 3 passos e Gehrt et al. (2013) correlaciona à infecção endodôntica, não tendo relação com a prótese utilizada.

## 5. Considerações Finais

Após análises anuais a médio e longo prazo, as taxas de sobrevivência das próteses fixas de cerâmica em dissilicato de lítio alcançaram altos valores, logo esse material é considerado apto para uso em reabilitações orais em regiões anteriores e posteriores, conferindo a ele um bom desempenho clínico e estético, com atuação semelhante às próteses metalo-cerâmicas. Porém, os autores sugerem cuidado na espessura do preparo, reforço com pino intracanal em dentes não-vitais e ajustes oclusais e do guia canino após a instalação das próteses, pois as principais falhas relatadas nos fracassos das próteses foram fraturas da coroa, sendo associado ou preparo insuficiente e fraturas dos núcleos, sendo bastante associado a dentes pilares tratados endodonticamente sem reforço intracanal. As taxas de falhas não tiveram relação significativa com os tipos de cimentação. É indicado a realização de mais pesquisas comparativas com próteses metalo-cerâmicas, principalmente próteses fixas de 3 ou mais elementos em região posterior. Além de estudos longitudinais para melhor avaliação das causas de fracassos das próteses em dissilicato de lítio, assim como maior número de estudos visando esclarecer e qualificar este material odontológico o qual está sendo bastante utilizado e aceito na classe odontológica.

## Referências

- Azar, B., Eckert, S., Kunkela, J., Ingr, T., & Mounajjed, R. (2018). The marginal fit of lithium disilicate crowns: Press vs. CAD/CAM. *Braz Oral Res*, 32.
- Berrendero, S., Salido, M.P., Ferreiroa, A., Valverde, A., Pradiés, G. (2019). Comparative study of all-ceramic crowns obtained from conventional and digital impressions: clinical findings. *Clin Oral Investig*. 2019; 23: 1745-1751
- Dolev, E., Bitterman, Y., & Meiowitz, A. (2019). Comparison of marginal fit between CAD-CAM and hot-press lithium disilicate crowns. *J Prosthet Dent*. 121: 124-128.
- Fabbri, G., et al. (2014). Clinical evaluation of 860 anterior and posterior lithium disilicate restorations: retrospective study with a mean follow-up of 3 years and a maximum observational period of 6 years. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 34(2), 165-177.
- Fasbinder, D. J., et al. (2010). A clinical evaluation of chairside lithium disilicate CAD/CAM crowns: a two-year report. *J Am Dent Assoc*, 141(2), 4-10.
- Gehrt, M., et al. (2013) Clinical results of lithium-disilicate crowns after up to 9 years of service. *Clin Oral Investig*, 17(1), 275-284.
- Imburgia, M., Cortellini, D., & Valenti, M. (2019). Minimally invasive vertical preparation design for ceramic veneers: a multicenter retrospective follow-up clinical study of 265 lithium disilicate veneers. *Int J Esthet Dent*, 14(3), 286-298.
- May, J. T., Arata, A., Cook, N. M., K. E., Diefenderfer, Lima, N. B., & Borges, A. L. S. (2021). Stepwise stress testing of different CAD-CAM lithium disilicate veneer application methods applied to lithium disilicate substructures. *Journal of Prosthetic Dentistry* In Press Corrected Proof Published online: July 13.



- Kim, J.H., Oh, S., & Uhm, S. H., (2016). Effect of the crystallization process on the marginal and internal gaps of lithium disilicate CAD/CAM crowns. *Biomed Res Int*,8635483.
- Madruga, C. F., Bueno, M. G., Dal Piva, A. M. O., Prochnow, C., Pereira, G. K. R., Bottino, M. A., et al. (2019). Sequential usage of diamond bur for CAD/CAM milling: Effect on the roughness, topography and fatigue strength of lithium disilicate glass ceramic. *J Mech Behav Biomed Mater*,91,326-334.
- Porto, T. S., Roperto, R. C., Akkus, O., Teich, S., Faddoul F. et al. (2019). Effect of storage and aging conditions on the flexural strength and flexural modulus of CAD/CAM materials. *Dent Mater J*, 38,264-270.
- Saleh, S. ., Ali, T. T., & Abdullah, H. (2018). Clinical Outcomes of Lithium Disilicate Single Crowns after a Mean Duration of 3 Years - A Retrospective Study. *Oral Health Prev Dent*, 16(3), 249-257.
- Schmitter, M., Schweiger, M., Mueller, D., & Rues, S. (2014). Effect on in vitro fracture resistance of the technique used to attach lithium disilicate ceramic veneer to zirconia frameworks. *Dent Mater*, 30, 122-130.
- Simeone, P. & Gracis, S. (2015). Eleven-Year Retrospective Survival Study of 275 Veneered Lithium Disilicate Single Crowns. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 35(5), 685-694.
- Souza, R. O., Özcan, M., Pavanelli, C. A., Buso, L., Lombardo, G. H., Michida, S. M., et al. (2012). Marginal and internal discrepancies related to margin design of ceramic crowns fabricated by a CAD/CAM system. *J Prosthodont*, 21, 94-100.
- Sulaiman, T. A., Delgado, A. J., & Donovan, T. E. (2015). Survival rate of lithium disilicate restorations at 4 years: A retrospective study. *J Prosthet Dent*, 114(3),364-366.
- Toman, M., Toksavul, S. (2015). Clinical evaluation of 121 lithium disilicate all-ceramic crowns up to 9 years. *Quintessence Int*, 46(3),189-197.
- Valenti, M. & Valenti, A. (2015). Retrospective survival analysis of 110 lithium disilicate crowns with feather-edge marginal preparation. *Int J Esthet Dent*, 10(2), 246-257.
- Wolfart, S., et al. (2009). Clinical outcome of three-unit lithium-disilicate glass-ceramic fixed dental prostheses: up to 8 years results. *Dent Mater*, 25(9), 63-71.
- Yang, Y. et al. (2016). Clinical outcomes of different types of tooth-supported bilayer lithium disilicate all-ceramic restorations after functioning up to 5 years: A retrospective study. *J Dent*, v.51, p.56-61.
- Zarone, F., Mauro, M.I., Ausiello, P., Ruggiero, G., & Sorrentino, R. (2019). Situação atual do dissilicato de lítio e zircônia: uma revisão narrativa. *BMC Saúde Oral*, 19(1),134-48.