

**Adesão entre dissilicato de lítio e porcelana de cobertura: *O papel da camada intermediária de glaze na prevenção de falhas por delaminação***

*Adhesion between lithium disilicate and covering porcelain: The role of the glaze interlayer in the prevention of delamination failures*

Adhesión entre el disilicato de litio y la porcelana que lo recubre: el papel de la capa intercalada en la prevención de fallos de delaminación

**Ivan Pereira dos Santos<sup>1</sup>, Bruno Vieira Lima Lucena<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Técnico em Prótese Dentária (TPD 11682/SP). Diretor do Laboratório Excellentia, em São Paulo, SP, Brasil. Coordenador técnico e de Cerâmicas dentais Laboratório Júlio| SP ( 2008 a 2015) e em cursos de especialização em Prótese Dentária na Universidade de São José de Rio Preto (UNORP-SP) e no Centro Universitário Hermínio Ometto (FHO-UNIARARAS)

<sup>2</sup> Técnico em Prótese Dentária (TPD 14568/SP). Diretor do Laboratório Bruno Vieira, São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Ivan Pereira dos Santos. Laboratório Excellentia, São Paulo, SP, Brasil.

**Resumo.** A delaminação da porcelana de cobertura sobre infraestruturas de dissilicato de lítio é uma das falhas técnicas mais frequentes em restaurações cerâmicas bilaminadas. Embora o sistema IPS e.max apresente taxas de sobrevivência elevadas em acompanhamentos clínicos de longo prazo, a interface entre o substrato de dissilicato e a cerâmica de estratificação permanece um ponto vulnerável quando os protocolos de adesão entre camadas não são rigorosamente observados. Este artigo analisa os mecanismos de adesão entre o dissilicato de lítio e as porcelanas de cobertura do sistema IPS e.max Ceram, discute os fatores que contribuem para a falha por delaminação e apresenta o protocolo da camada intermediária de glaze como abordagem preventiva. A análise se fundamenta em uma revisão narrativa da literatura e na experiência laboratorial dos autores na aplicação sistemática dessa técnica ao longo de mais de duas décadas de trabalho com cerâmicas odontológicas.

**Palavras-chave:** dissilicato de lítio; IPS e.max Ceram; delaminação; adesão cerâmica; glaze intermediário; estratificação.

**Abstract.** Delamination of veneering porcelain over lithium disilicate frameworks represents one of the most frequent technical failures in bilayered ceramic restorations. Although the IPS e.max system exhibits high survival rates in long-term clinical follow-ups, the interface between the disilicate substrate and the layering ceramic remains a vulnerable point when interlayer adhesion protocols are not rigorously adhered to. This article analyzes the adhesion mechanisms between lithium disilicate and IPS e.max Ceram veneering porcelains, discusses factors contributing to delamination failure, and presents the intermediate glaze-layer protocol as a preventive approach. The analysis is based on a narrative literature review and on the authors' laboratory experience in the systematic application of this technique over more than two decades of work with dental ceramics.

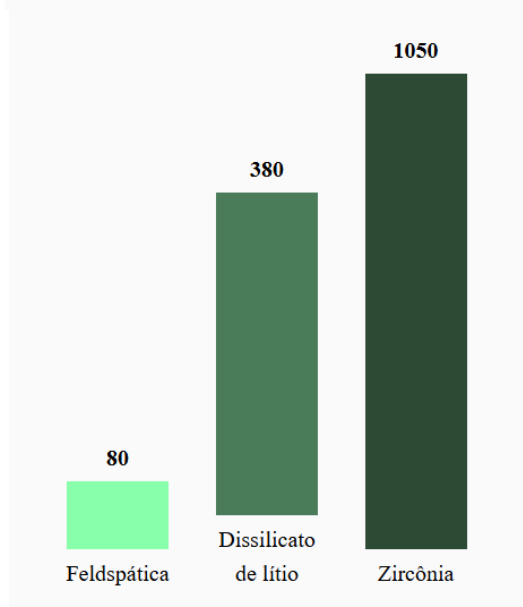
**Keywords:** lithium disilicate; IPS e.max Ceram; delamination; ceramic adhesion; intermediate glaze; layering.

## 1. O problema clínico: delaminação em restaurações bilaminadas

Restaurações cerâmicas bilaminadas ocupam posição consolidada na reabilitação estética contemporânea. O princípio é conhecido: uma infraestrutura de alta resistência mecânica recebe camadas de porcelana de cobertura que reproduzem as características ópticas do dente natural. O dissilicato de lítio, na forma do sistema IPS e.max Press e IPS e.max CAD, tornou-se o substrato de referência para essa aplicação em restaurações anteriores, combinando resistência à flexão na faixa de 360 a 400 MPa com translucidez compatível com a mimetização do esmalte.

Estudos clínicos de acompanhamento relatam taxas de sobrevida elevadas para coroas unitárias em dissilicato de lítio estratificado, com valores próximos de 98% ao longo de 11 anos. A falha técnica mais documentada nesse tipo de restauração, porém, é o lascamento ou a delaminação da cerâmica de cobertura. A prevalência reportada na literatura de chipping em restaurações bilaminadas varia conforme o sistema, o tipo de restauração e o período de observação, mas os números são consistentes ao indicar essa falha como a complicação técnica predominante.

**Figura 1. Resistência à flexão comparada entre os principais sistemas cerâmicos utilizados em restaurações estéticas (valores médios em MPa).**



*Fonte: dados compilados a partir de Gracis et al. (2015), Höland et al. (2000) e da Ivoclar Vivadent AG (2011). Valores representam as médias de resistência à flexão biaxial em condições laboratoriais padronizadas.*

O gráfico ao lado ilustra a posição do dissilicato de lítio no espectro de resistência dos materiais cerâmicos. A resistência intermediária entre a cerâmica feldspática e a zircônia é precisamente o que torna o dissilicato adequado para restaurações estratificadas: ele oferece suporte mecânico suficiente à porcelana de cobertura e, ao mesmo tempo, permite um comportamento óptico compatível com

a estética natural. O desafio reside na interface entre esses dois materiais.

Santos (2026), em sua obra sobre protocolos de adesão e estratificação com o sistema IPS e.max, destaca que a grande inovação na prevenção de delaminações consiste na aplicação de uma camada de Glase Powder ou Glase Paste E.max Ceram antes da estratificação convencional, e alerta que esse procedimento não deve ser substituído pela aplicação de Glase Ivocolor IPS E.max Ceram, que não

promove adesão e pode causar formação de bolhas durante as queimas subsequentes. Essa observação, derivada de anos de prática laboratorial sistemática, aponta para um aspecto do protocolo que a literatura científica ainda não explorou com a profundidade que merece.

## **2. Mecanismos de adesão na interface dissilicato/porcelana de cobertura**

A adesão entre uma infraestrutura de dissilicato de lítio e a porcelana de cobertura depende de três mecanismos que atuam simultaneamente: adesão química, adesão mecânica e compatibilidade dos coeficientes de expansão térmica. Quando os três mecanismos funcionam em equilíbrio, a interface resiste às tensões geradas durante os ciclos de queima, de resfriamento e de função mastigatória. Quando qualquer um deles falha, a interface se torna o ponto fraco da restauração.

A adesão química ocorre por meio da formação de ligações entre os componentes vítreos da porcelana de cobertura e a superfície do substrato de dissilicato. Essa interação depende da temperatura de queima, do tempo de permanência no patamar térmico e da composição de ambos os materiais. O dissilicato de lítio é uma vitrocerâmica que apresenta uma fase cristalina dispersa em matriz vítrea. A porcelana de cobertura IPS e.max Ceram, por sua vez, é uma cerâmica feldspática de baixa fusão desenvolvida especificamente para compatibilidade com o substrato IPS e.max. A interação química entre essas duas superfícies ocorre preferencialmente na fase vítrea do substrato, na qual a energia superficial favorece o molhamento pela porcelana fundida.

A adesão mecânica resulta da penetração da porcelana fundida nas irregularidades da superfície do substrato. Quando a infraestrutura de dissilicato é jateada com óxido de alumínio em partículas finas ou tratada com ácido fluorídrico, a superfície adquire microrrugosidade, o que favorece a ancoragem mecânica. Esse mecanismo complementa a adesão química, mas depende da preparação adequada da superfície antes da estratificação.

A compatibilidade dos coeficientes de expansão térmica (CET) é o terceiro fator determinante. O CET do dissilicato de lítio situa-se em torno de  $10,2 \times 10^{-6}/K$ , e o CET da porcelana IPS e.max Ceram é levemente inferior, na faixa de  $9,5 \times 10^{-6}/K$ . Essa diferença controlada faz com que a porcelana de cobertura permaneça em leve compressão após o resfriamento, o que favorece a resistência da interface. Quando essa diferença é muito grande ou quando o resfriamento ocorre de forma excessivamente rápida, as tensões residuais se acumulam na interface e favorecem a propagação de trincas.

### 3. Fatores que contribuem para a falha por delaminação

A delaminação da porcelana sobre dissilicato de lítio é um fenômeno multifatorial. A literatura identifica pelo menos cinco fatores principais que, isolados ou combinados, aumentam o risco dessa falha.

O primeiro fator é a ausência de tratamento adequado da superfície da infraestrutura antes da aplicação da porcelana. Quando o substrato de dissilicato é estratificado sem preparo de superfície, a adesão depende exclusivamente da interação química, que pode ser insuficiente para resistir às tensões mecânicas e térmicas acumuladas ao longo do uso clínico. A preparação da superfície, com jateamento controlado e aplicação de agentes que promovam o molhamento, é uma etapa fundamental que nem sempre recebe a devida atenção no fluxo laboratorial.

O segundo fator é a incompatibilidade entre os materiais da infraestrutura e da cobertura. Cada sistema cerâmico é desenvolvido para funcionar com porcelanas de cobertura específicas, cujos CETs foram calibrados para essa combinação. A utilização de porcelanas de sistemas distintos ou de produtos com composições incompatíveis altera o equilíbrio de tensões na interface e aumenta o risco de falha adesiva.

O terceiro fator envolve os parâmetros de queima. Temperaturas acima ou abaixo do recomendado, velocidades de elevação inadequadas e tempos de permanência incorretos podem comprometer a interação química entre as camadas. O excesso de ciclos de queima, comum em casos que exigem correções sucessivas de cor ou de forma, também degrada a interface por meio do acúmulo de tensões térmicas residuais.

O quarto fator é o controle de espessura da infraestrutura e das camadas de porcelana. Santos (2026) enfatiza que os desgastes na infraestrutura devem ser realizados com instrumentos específicos para dissilicato de lítio, utilizando rotação reduzida, de no máximo 15.000 rpm, para evitar o superaquecimento localizado, que pode alterar a microestrutura da superfície e comprometer a adesão à porcelana aplicada posteriormente. A técnica de aplicar um lápis com ponta de cera colorida na face interna da infraestrutura, descrita pelo autor, permite controle visual da espessura durante o desgaste e previne reduções excessivas que comprometem a resistência do conjunto.

O quinto fator é o protocolo de resfriamento após cada ciclo de queima. Resfriamentos rápidos geram gradientes térmicos entre a superfície e o interior da peça, produzindo tensões residuais de tração na interface que podem iniciar trincas invisíveis a olho nu. Essas microtrincas permanecem latentes até que a carga mastigatória as propague, resultando em delaminação clínica meses ou anos após a instalação.

#### 4. A camada intermediária de glaze como protocolo preventivo

A aplicação de uma camada de glaze entre a infraestrutura de dissilicato e a porcelana de estratificação constitui a contribuição central que este artigo propõe discutir. Essa abordagem, sistematizada na prática laboratorial dos autores ao longo de anos de aplicação, atua sobre o mecanismo de adesão química na interface, criando uma zona de transição entre o substrato cristalino do dissilicato e a porcelana de cobertura.

O protocolo consiste na aplicação de uma camada fina e uniforme de Glaze Powder ou Glaze Paste IPS e.max Ceram sobre toda a superfície da infraestrutura que receberá a estratificação. Essa camada é levada à queima com parâmetros específicos: secagem de 5 minutos, elevação de 55 °C por minuto e temperatura final de 830 °C, com manutenção por 1 minuto e 30 segundos. Durante a queima, o material do glaze funde e interage com a fase vítrea da superfície do dissilicato, formando uma camada intermediária de composição em gradiente que facilita a transição entre ambos.

Essa camada intermediária desempenha três funções na interface. A primeira é promover molhamento superior da superfície do dissilicato pela porcelana de cobertura aplicada na etapa seguinte. A porcelana fundida encontra uma superfície com composição vítrea mais compatível, o que aumenta a área efetiva de contato e, conseqüentemente, a resistência da união. A segunda função é preencher microporosidades e irregularidades na superfície do substrato que poderiam atuar como concentradores de tensão e pontos de início de trinca. A terceira função é criar uma zona de transição de CET entre o substrato e a cobertura, atenuando o gradiente de tensões térmicas residuais.

Na etapa de queima da camada de glaze, os autores recomendam a confecção simultânea dos mamelos internos da estratificação. Os mamelos de dentina são aplicados sobre a camada de glaze ainda não queimada e levados à queima simultaneamente. Esse procedimento permite integrar os mamelos ao glaze em uma única cocção, reforçando a adesão entre as primeiras camadas de efeito e o substrato. A estratificação convencional com as massas opalescentes IPS e.max Ceram segue na sequência, com parâmetros de queima e secagem de 5 minutos, elevação de 55 °C por minuto e temperatura final de 780 °C, com manutenção por 1 minuto e 30 segundos.

**Tabela 1. Comparação entre os protocolos com e sem camada intermediária de glaze na estratificação sobre dissilicato de lítio.**

| Característica                                       | Protocolo sem glaze intermediário                                    | Protocolo com glaze intermediário (Glaze E.max Ceram)              |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Molhamento da superfície pela porcelana de cobertura | Depende da energia superficial do dissilicato após preparo mecânico  | Aumentado pela presença de camada vítrea compatível                |
| Adesão química na interface                          | Interação direta dissilicato/porcelana feldspática                   | Interação mediada por camada de transição com composição gradiente |
| Microporosidades na superfície do substrato          | Permanecem como concentradores de tensão                             | Preenchidas pelo glaze fundido durante a queima                    |
| Gradiente de CET na interface                        | Transição direta entre CET do dissilicato e CET da porcelana         | Gradiente atenuado pela camada intermediária                       |
| Risco de delaminação                                 | Presente, especialmente em restaurações submetidas a cargas cíclicas | Reduzido pela melhoria nos três mecanismos de adesão               |
| Etapas adicionais no fluxo laboratorial              | Nenhuma                                                              | Uma queima adicional (glaze + mamelos)                             |

### 5. Diferenciação entre materiais de glaze: uma observação laboratorial relevante

Um aspecto que merece atenção especial e que a literatura publicada até o momento não aborda de forma sistemática é a diferença de desempenho entre os materiais de glaze disponíveis no mercado para uso com o sistema IPS e.max. Santos (2026), com base na experiência acumulada ao longo de mais de 27 anos de prática laboratorial, registra que o protocolo de camada intermediária deve ser executado exclusivamente com Glaze Powder ou Glaze Paste da linha IPS e.max Ceram, e não com produtos da linha Ivocolor.

O Glaze Ivocolor IPS e.max Ceram, embora indicado para o acabamento e a caracterização superficial

de restaurações do sistema e.Max IPS possui composição e comportamento térmicos distintos dos materiais da linha e.max Ceram Glaze. Quando utilizado como camada intermediária antes da estratificação, o Ivocolor não promove o mesmo grau de interação química com a superfície do dissilicato. Na experiência dos autores, a utilização desse material na etapa de glaze intermediário resultou na formação de bolhas durante as queimas de estratificação subsequentes, comprometendo tanto a adesão entre as camadas quanto a estética final da restauração.

Essa diferença de comportamento pode ser atribuída a diferenças na composição dos fundentes e nos pontos de fusão dos dois materiais. O Glaze da linha é.max Ceram foi formulado para interagir com a superfície do dissilicato em temperaturas compatíveis com o protocolo de washbake, enquanto o Ivocolor foi otimizado para aplicação sobre cerâmicas já estratificadas, em temperaturas mais baixas. A substituição de um material por outro altera o equilíbrio térmico e químico da interface.

Essa observação técnica, registrada pela primeira vez explicitamente na obra de Santos (2026), tem implicações práticas diretas para a rotina laboratorial. A seleção inadequada do material de glaze pode comprometer todo o protocolo de estratificação, anulando os ganhos de adesão que a camada intermediária pretende proporcionar. A disseminação dessa informação entre profissionais do laboratório e clínicos que prescrevem restaurações estratificadas é um passo necessário para reduzir a incidência de falhas por delaminação.

## **6. Implicações para o protocolo laboratorial completo**

A incorporação da camada intermediária de glaze ao fluxo de estratificação sobre dissilicato de lítio implica uma reorganização do protocolo laboratorial. O fluxo convencional, que parte da infraestrutura preparada diretamente para a aplicação de massas cerâmicas, passa a incluir uma etapa intermediária de queima, que adia o processo, mas justifica-se pela melhoria na qualidade da interface.

O protocolo laboratorial completo, conforme praticado pelos autores, segue a seguinte sequência. A infraestrutura de dissilicato é fabricada por injeção ou por fresagem. Após a desenclusão ou remoção dos sprues, procede-se ao ajuste dos contatos e à redução controlada, criando espaço para as camadas de porcelana. Os desgastes seguem parâmetros rigorosos de rotação e de instrumentação, conforme descrito na seção sobre fatores de falha. A superfície é então limpa e preparada para receber a camada de glaze.

Aplica-se a camada de Glaze Powder ou Glaze Paste IPS e.max Ceram sobre toda a área que receberá estratificação. Os mamelos internos de dentina estão posicionados sobre a camada de glaze, e o conjunto é submetido à queima de washbake a 900 °C. Após essa cocção, a estratificação

convencional prossegue com as massas opalescentes e de efeito, selecionadas conforme a cor final desejada. A queima da estratificação convencional ocorre a 780 °C. O acabamento com instrumentos abrasivos sequenciais e o glaze final de caracterização encerram o processo, com queima a 750 °C.

A adição de uma queima ao protocolo implica um investimento de 30 a 40 minutos, considerando o ciclo do forno e o tempo de manipulação. Esse investimento é compensado pela redução de retrabalhos decorrentes da delaminação, que exigem a remoção completa da cerâmica de cobertura e a reestratificação da peça, com custos de tempo e de material significativamente maiores.

A colaboração entre o laboratório e o consultório é um componente relevante na implementação desse protocolo. O clínico que compreende a importância da camada intermediária pode planejar o caso considerando o tempo adicional de fabricação e comunicar ao paciente, quando necessário, que o protocolo laboratorial adotado prioriza a longevidade da restauração. Essa comunicação entre os profissionais envolvidos na cadeia reabilitadora fortalece a previsibilidade dos resultados e reduz a probabilidade de insatisfação com o desempenho clínico da peça.

## 7. Perspectivas e lacunas na literatura

A revisão da literatura disponível sobre a adesão entre dissilicato de lítio e porcelanas de cobertura revela uma concentração significativa de estudos focados na interface zircônia/porcelana, onde a delaminação é mais frequente e mais grave. A interface dissilicato/porcelana feldspática tem recebido atenção comparativamente menor, possivelmente porque as taxas de sobrevivência do sistema IPS e.max são elevadas e o problema é percebido como menos urgente. Essa percepção, entretanto, não corresponde à experiência laboratorial cotidiana, na qual a delaminação permanece uma ocorrência relevante.

Existe uma lacuna específica na literatura quanto à utilização de camadas intermediárias de glaze como protocolo de prevenção da delaminação em restaurações de dissilicato estratificado. A prática descrita neste artigo é adotada por técnicos ceramistas experientes em diversos laboratórios de referência, mas a documentação formal dessa técnica em publicações científicas permanece escassa. Essa lacuna limita a capacidade de novos profissionais de acessar o protocolo por meio dos canais formais de formação e pesquisa.

Estudos laboratoriais que avaliem a resistência de união entre dissilicato de lítio e porcelana de cobertura, comparando amostras com e sem camada intermediária de glaze, seriam uma contribuição valiosa para a validação dessa técnica. Ensaios de cisalhamento, microtração ou flexão em amostras bilaminadas poderiam quantificar o ganho de adesão proporcionado pela camada intermediária e fornecer dados numéricos que complementem a evidência observacional apresentada neste artigo.

A investigação por microscopia eletrônica de varredura da interface entre o dissilicato e a porcelana, com e sem glaze intermediário, poderia revelar diferenças na morfologia da zona de transição e na presença de defeitos interfaciais. Esse tipo de análise morfológica contribuiria para a compreensão dos mecanismos pelos quais a camada de glaze melhora a adesão e para a otimização dos parâmetros de aplicação e de queima.

A formação de profissionais de laboratório e a supervisão técnica de processos em centros de ensino e em laboratórios de referência são os caminhos mais diretos para a incorporação desse protocolo à prática rotineira. A disseminação de conhecimento entre profissionais de diferentes níveis de experiência, por meio da publicação de artigos científicos, da participação em cursos e congressos e da mentoria em laboratórios de referência, permite que protocolos validados pela prática alcancem uma base mais ampla de técnicos ceramistas. Essa troca de experiências, que já ocorre em centros internacionais dedicados à cerâmica odontológica, contribui para elevar o padrão de qualidade das restaurações entregues aos pacientes.

## 8. Considerações finais

A delaminação da porcelana de cobertura sobre infraestruturas de dissilicato de lítio é uma falha técnica prevenível. A compreensão dos mecanismos de adesão na interface, o controle rigoroso dos fatores que favorecem a falha e a adoção de protocolos laboratoriais que fortaleçam a união entre as camadas são as ferramentas de que o técnico em prótese dispõe para minimizar essa ocorrência.

A camada intermediária de glaze com Glaze Powder ou Glaze Paste IPS e.max Ceram, aplicada antes da estratificação convencional, atua sobre os três mecanismos de adesão: melhora o molhamento, preenche defeitos superficiais e atenua o gradiente de CET na interface. O protocolo acrescenta uma etapa de queima ao fluxo laboratorial, mas os ganhos em segurança adesiva e na longevidade da restauração justificam o investimento.

A distinção entre os materiais de glaze do sistema IPS e.max é uma informação técnica de importância prática que este artigo registra com base na experiência laboratorial dos autores. A utilização do produto na etapa adequada do protocolo é condição para que os benefícios da camada intermediária se manifestem. A disseminação dessa informação por meio de publicações, cursos de formação e do diálogo entre profissionais de laboratório e clínicos é fundamental para a melhoria contínua dos protocolos de estratificação do dissilicato de lítio.

A comunidade científica e laboratorial tem à sua disposição a oportunidade de investigar formalmente uma técnica que a prática profissional já adota, com resultados consistentes. A validação experimental do protocolo da camada intermediária de glaze fortalecerá a base de evidências sobre a adesão em



sistemas cerâmicos bilaminados e contribuirá para a previsibilidade clínica das restaurações estéticas em dissilicato de lítio.

### Sobre os Autores

Ivan Pereira dos Santos é Técnico em Prótese Dentária formado pela Escola Butantã, registrado sob o número TPD 11682 junto ao Conselho Regional de Odontologia de São Paulo. Possui mais de 27 anos de experiência na área de prótese dentária, com especialização em laminados cerâmicos, lentes de contato dentais, próteses sobre implantes e técnicas avançadas de estratificação e aplicação de porcelanas em múltiplas estruturas.

Atuou por 20 anos no Laboratório Júlio de Prótese Odontológica, em São Paulo, onde exerceu as funções de Coordenador Técnico e Chefe do Setor de Cerâmicas, sendo responsável pela produção de próteses cerâmicas, bem como pelo treinamento e pela supervisão da equipe técnica. Nesse período, trabalhou com referências da odontologia brasileira, incluindo o Prof. Dr. Dario Adolf, o Dr. Reinaldo Missaka e a Dra. Renata Moraes, entre outros.

Entre 2008 e 2015, atuou como Coordenador Técnico e de Cerâmicas Dentais em cursos de especialização em Prótese Dentária no Centro Universitário do Norte Paulista (UNORP-SP) e no Centro Universitário Hermínio Ometto (FHO-UNIARARAS), com participação em atividades de ensino e formação de profissionais em diversos estados brasileiros, incluindo São Paulo, Pernambuco, Brasília, Salvador, Aracaju e Rio de Janeiro.

Desde 2016, é Diretor-Geral do Laboratório Excellentia, em São Paulo, onde atua com sistemas protésicos analógicos e digitais voltados a todos os tipos de próteses do mercado. Possui experiência no desenvolvimento e no manuseio de materiais cerâmicos e em tecnologias CAD/CAM, em empresas como Ivoclar Vivadent, Dentsply, Degudent, Shofu e Noritake. Realizou cursos internacionais de aperfeiçoamento na Alemanha, na Espanha (com o TPD August Bruguera, em Barcelona), nos Estados Unidos e na Argentina. Participa de congressos como professor convidado, realizando demonstrações ao vivo de estratificação em porcelana.

É coautor do artigo científico "Torque precision and deviation in mechanical TLDs: implications for implant-supported restorations", publicado no Journal of Dental Health, Oral Disorders & Therapy em 2026 (DOI: 10.15406/jdhodt.2026.17.00660), e autor do livro técnico "Dissilicato de Lítio na Prática: Protocolos de Adesão e Estratificação com o Sistema IPS e.max".

**Bruno Vieira Lima Lucena** é Técnico em Prótese Dentária registrado sob o número TPD 14568 junto ao Conselho Regional de Odontologia de São Paulo. Especialista em cerâmica odontológica e estratificação com dissilicato de lítio, é diretor do Laboratório Bruno Vieira, em São Paulo. Colaborou com Ivan Santos na obra *Dissilicato de Lítio na Prática* e atua na formação de profissionais na área de cerâmicas.



## Referências

- BOTTINO, M. A.; FARIA, R.; VALANDRO, L. F. *Percepção: estética de próteses livres de metal em dentes naturais e em implantes*. São Paulo: Artes Médicas, 2009.
- GRACIS, S. et al. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *The International Journal of Prosthodontics*, v. 28, n. 3, p. 227-235, 2015.
- HÖLAND, W. et al. A comparison of the microstructure and properties of the IPS Empress 2 and the IPS Empress glass-ceramics. *Journal of Biomedical Materials Research*, v. 53, n. 4, p. 297-303, 2000.
- IVOCLAR VIVADENT AG. *IPS e.max Scientific Documentation*. Schaan, Liechtenstein: Ivoclar Vivadent, 2011.
- MAGNE, P.; BELSER, U. C. *Bonded porcelain restorations in the anterior dentition: a biomimetic approach*. Chicago: Quintessence, 2002.
- MATOS, J. D. M.; BATISTA, J. P. O.; SILVA, T. B. et al. Torque precision and deviation in mechanical TLDs: implications for implant-supported restorations. *Journal of Dental Health, Oral Disorders & Therapy*, v. 17, n. 1, p. 1-4, 2026. DOI: 10.15406/jdhodt.2026.17.00660.
- MEZZOMO, E. et al. *Reabilitação oral contemporânea*. São Paulo: Santos, 2006.
- PEGORARO, L. F. et al. *Prótese fixa: bases para o planejamento em reabilitação oral*. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2013.
- SANTOS, I. P. *Dissilicato de lítio na prática: protocolos de adesão e estratificação com o sistema IPS e.max*. São Paulo: Editora Propoint & Ludus Vision, 2026.
- SAILER, I. et al. 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 II: fixed dental prostheses. *Clinical Oral Implants Research*, v. 19, p. 326-328, 2008.
- SIMEONE, P.; GRACIS, S. Eleven-year retrospective survival study of 275 veneered lithium disilicate single crowns. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, v. 35, n. 5, p. 685-694, 2015.
- TIAN, T. et al. Aspects of bonding between resin luting cements and glass ceramic materials. *Dental Materials*, v. 30, n. 7, p. e147-e162, 2014.