

Condicionamento de Esmalte e Dentina na Cimentação de Lentes de Contato Dentais

Ácido fosfórico, adesão a esmalte versus dentina, sistemas adesivos e selamento dentinário imediato (IDS)

Série "Fases da Cimentação dos Laminados Cerâmicos" — Artigo 7

Resumo

A adesão de uma lente de contato dental tem dois lados: a superfície interna da cerâmica, tratada nos artigos anteriores desta série, e o substrato dentário, objeto deste trabalho. O condicionamento do esmalte e da dentina é determinante para a retenção, a vedação marginal e a longevidade da restauração, e segue uma lógica distinta da do tratamento da cerâmica. O esmalte, altamente mineralizado, responde de forma previsível e durável ao condicionamento com ácido fosfórico, formando microporosidades intra e interprismáticas que ancoram o adesivo. A dentina, úmida, orgânica e com fluido nos túbulos, é um substrato mais difícil e menos estável ao longo do tempo. Este trabalho revisa, com base na PubMed, o condicionamento do esmalte e da dentina, a comparação entre estratégias etch-and-rinse e self-etch, a importância de manter o máximo de esmalte no preparo, e — de forma central — o selamento dentinário imediato (IDS, Immediate Dentin Sealing), técnica que sela a dentina recém-preparada antes da moldagem e que melhora a resistência de união, reduz a sensibilidade, aumenta a resistência à fratura e melhora a sobrevida clínica de laminados com exposição dentinária. Conclui-se que preservar esmalte e condicioná-lo com ácido fosfórico é a base da adesão previsível, que a dentina exige cuidados específicos e que o IDS é um procedimento fundamentado e recomendável sempre que houver exposição dentinária no preparo.

Palavras-chave: condicionamento ácido; esmalte; dentina; ácido fosfórico; selamento dentinário imediato; sistema adesivo; laminado cerâmico.

1. Introdução

Uma lente de contato dental adere por duas interfaces simultâneas: a interface cimento–cerâmica (tratada nos Artigos 1 a 6) e a interface cimento–dente. Esta segunda é, em muitos aspectos, a mais crítica para a longevidade, porque é nela que a restauração encontra um substrato biológico vivo, variável e sujeito a degradação. Não por acaso, a literatura descreve a interface adesiva com o substrato dentário como o elo frágil das restaurações indiretas adesivas.

O substrato dentário, porém, não é homogêneo. O esmalte e a dentina têm composição, estrutura e comportamento adesivo profundamente diferentes — e o preparo de um laminado frequentemente envolve os dois. Compreender como condicionar cada um, e o que fazer quando a dentina é exposta, é o que define uma adesão previsível e duradoura ao dente. Esse entendimento começa no preparo: quanto mais esmalte se preserva, mais favorável é a adesão.

Na descrição clínica do projeto, o protocolo prevê o condicionamento do preparo dentário com ácido fosfórico e a aplicação do adesivo, além do selamento imediato da dentina exposta (IDS)

com sistema adesivo de três passos, quando indicado (ver Referências). Este artigo fundamenta cada um desses elementos.

Objetivo deste artigo

Explicar o condicionamento do esmalte e da dentina para laminados; comparar estratégias adesivas; justificar a preservação de esmalte; e fundamentar o selamento dentinário imediato (IDS) — com base na evidência da PubMed.

2. Dois substratos, dois comportamentos

2.1 Esmalte: o substrato ideal

O esmalte é o tecido mais mineralizado do corpo (cerca de 96% de conteúdo inorgânico), composto por prismas de hidroxiapatita. O condicionamento com ácido fosfórico (tipicamente a 35–37%) dissolve seletivamente a hidroxiapatita, criando microporosidades intraprismáticas e interprismáticas. Quando o adesivo penetra e polimeriza nessas microporosidades, forma-se uma união micromecânica forte, previsível e — fundamental — durável ao longo do tempo. A adesão ao esmalte condicionado é considerada o padrão-ouro da odontologia adesiva, e é a principal razão pela qual laminados bem indicados, assentados majoritariamente em esmalte, alcançam taxas de sobrevivência elevadas.

O condicionamento ácido do esmalte sobre a área preparada mecanicamente cria microporos intra e interprismáticos, permitindo união forte e segura entre a superfície tratada e o material resinoso — princípio descrito também nos trabalhos que embasam este projeto.

2.2 Dentina: o substrato difícil

A dentina é estruturalmente oposta ao esmalte: menos mineralizada (~70% inorgânica), permeada por túbulos com prolongamentos odontoblásticos e fluido sob pressão, e rica em colágeno. Condicioná-la expõe uma rede de fibrilas colágenas que precisa ser infiltrada pelo adesivo para formar a camada híbrida. Esse processo é mais sensível à técnica (umidade, tempo, evaporação de solvente) e, sobretudo, menos estável no tempo: a camada híbrida pode degradar por hidrólise e pela ação de metaloproteínases, comprometendo a união dentinária a médio e longo prazo. É por isso que a dentina exige cuidados específicos e motiva técnicas como o IDS.

A regra de ouro do preparo

Quanto mais esmalte preservado, melhor a adesão e a longevidade. Preparos minimamente invasivos que mantêm o laminado majoritariamente em esmalte são a base biomecânica do sucesso — e reduzem a dependência da adesão dentinária, que é menos estável.

3. Condicionamento do esmalte: ácido fosfórico

Para o esmalte, a estratégia mais consolidada é o condicionamento seletivo (ou total) com ácido fosfórico a 35–37%, por cerca de 15 a 30 segundos, seguido de lavagem e secagem. O esmalte condicionado adquire o aspecto branco-fosco característico e está pronto para receber o adesivo. Mesmo no contexto dos adesivos universais — que permitem modos self-etch —, o condicionamento prévio do esmalte com ácido fosfórico (técnica seletiva) é amplamente

recomendado, porque os adesivos autocondicionantes são menos eficazes e menos duráveis sobre o esmalte do que o ácido fosfórico.

A evidência mecânica sustenta essa recomendação. Krummel e colaboradores, avaliando laminados oclusais de dissilicato de lítio cimentados a diferentes substratos sob carga cíclica, verificaram que o condicionamento do esmalte com ácido fosfórico proporcionou resistência à fratura significativamente maior do que o uso isolado de primer autocondicionante ao aderir a esmalte e dentina, e aumentou a taxa de sobrevivência quando a adesão era ao esmalte, segundo a PubMed. Em outras palavras, condicionar o esmalte com ácido fosfórico não é um detalhe — melhora desfechos mecânicos mensuráveis.

4. Estratégias adesivas: etch-and-rinse e self-etch

Os sistemas adesivos modernos seguem, essencialmente, duas filosofias, hoje frequentemente reunidas nos adesivos universais (multimodo).

Estratégia	Características (PubMed e literatura)
Etch-and-rinse (condicionamento total, 3 ou 2 passos)	Ácido fosfórico em esmalte e dentina, lavagem, e aplicação de primer/adesivo. Excelente em esmalte; em dentina, exige controle de umidade. A versão de 3 passos é referência de durabilidade e a recomendada para IDS.
Self-etch (autocondicionante)	Monômeros ácidos condicionam e infiltram simultaneamente, sem lavagem. Menos agressivo à dentina e menor sensibilidade técnica, mas menos eficaz no esmalte não preparado.
Universal / multimodo (com seletivo de esmalte)	Permite escolher o modo; a prática recomendada para laminados é condicionar seletivamente o esmalte com ácido fosfórico e usar o adesivo em dentina conforme o sistema. Muitos contêm silano e 10-MDP.

Recomendação prática para laminados: condicionamento seletivo do esmalte com ácido fosfórico, combinado a um sistema adesivo de qualidade; em preparos com dentina exposta, preferir etch-and-rinse de 3 passos no contexto do IDS.

5. Selamento dentinário imediato (IDS): o conceito

Quando o preparo do laminado expõe dentina, surge uma decisão de protocolo de grande impacto: selar a dentina imediatamente após o preparo (IDS, Immediate Dentin Sealing) ou apenas no momento da cimentação (DDS, Delayed Dentin Sealing). No DDS clássico, a dentina recém-cortada fica exposta durante toda a fase de moldagem e provisório, e só recebe adesivo na cimentação. No IDS, a dentina é selada com sistema adesivo logo após o preparo, antes da moldagem.

Magne, em artigo de referência, descreveu o IDS como procedimento fundamental para restaurações indiretas adesivas: a aplicação e polimerização imediata do adesivo dentinário sobre a dentina recém-cortada, antes da moldagem, melhora a resistência de união, reduz a formação de fendas, diminui a infiltração bacteriana e reduz a sensibilidade dentinária; recomenda-se, para isso, um adesivo de três passos com resina adesiva carregada (filled), que cria uma camada adesiva de maior espessura e melhor desempenho, segundo a PubMed. A lógica é elegante: a dentina recém-cortada é o melhor momento para aderir, antes de ser contaminada por provisórios, cimentos temporários e fluidos.

IDS em uma frase

Selar a dentina no momento em que ela está mais 'fresca' e limpa — logo após o preparo — produz uma união melhor e mais estável do que esperar até a cimentação, além de proteger a polpa durante a fase provisória.

6. IDS: o que a evidência demonstra

6.1 Revisão da evidência

Elbishari e colaboradores, em revisão dedicada, encontraram substancial evidência *in vitro* a favor do IDS — incluindo maior resistência de união, menor permeabilidade dentinária, melhor adaptação das restaurações e maior resistência à fratura — e evidência clínica emergente de que o IDS melhora a sobrevivência de laminados cerâmicos cimentados a dentes preparados com maior exposição de dentina, além de reduzir a hipersensibilidade pós-cimentação; o uso de adesivo resinoso carregado, capaz de formar camada espessa, contribui para o sucesso, e o manejo cuidadoso da camada inibida por oxigênio e a limpeza do cimento provisório residual afetam o resultado, segundo a PubMed.

6.2 Resistência à fratura

Teche e colaboradores demonstraram que o IDS melhorou a resistência à fratura de veneers oclusais ultrafinos: dentes restaurados com IDS atingiram resistência significativamente maior do que sem IDS, e não diferiram significativamente de dentes hígidos, com fraturas predominantemente reparáveis, segundo a PubMed. O IDS, portanto, não apenas melhora a adesão como reforça o conjunto dente-restauração.

6.3 Janela de tempo do IDS

Há um cuidado temporal importante. Leesungbok e colaboradores estudaram a resistência de união sob diferentes períodos após o IDS e observaram que, embora não houvesse diferença significativa em curtos intervalos, os valores começaram a cair a partir de 7 dias e foram menores em 14 dias, com exposição de dentina e colapso da camada híbrida observados em MEV; concluíram que restaurações como laminados devem ser cimentadas dentro de aproximadamente uma semana após o IDS, segundo a PubMed. Ou seja, o IDS não é eterno: o intervalo entre selar e cimentar deve ser curto.

Benefícios consolidados do IDS

Maior resistência de união e à fratura; menor permeabilidade e sensibilidade; melhor adaptação; melhor sobrevida clínica em laminados com dentina exposta. Condição: cimentar em poucos dias após o selamento e gerir bem a camada inibida por oxigênio e o provisório.

7. Preservação de esmalte e desfechos clínicos

A preferência pela adesão ao esmalte tem respaldo em desfechos clínicos. Estudos de acompanhamento associam a presença de esmalte na margem e na área de colagem a menores taxas de falha, enquanto a exposição extensa de dentina e a perda de esmalte marginal aumentam o risco de descolagem e infiltração. Em restaurações cerâmicas, fatores como espessura do material, vitalidade do dente e localização também influenciam a falha: Murgueitio

e Bernal observaram, em restaurações cerâmicas posteriores, que dentes vitais falharam menos que não vitais e que maior espessura de material reduziu a probabilidade de falha, segundo a PubMed — um lembrete de que o substrato e o planejamento do preparo interagem com o resultado.

A mensagem que une preparo e adesão é clara: planejar o laminado para preservar o máximo de esmalte, condicioná-lo com ácido fosfórico e, quando a dentina for exposta, selá-la imediatamente (IDS) é a combinação que entrega a adesão mais forte e mais durável ao dente.

8. Protocolo passo a passo (síntese operacional)

Sequência do tratamento do substrato dentário, integrada ao fluxo do laminado. Parâmetros devem seguir o sistema adesivo e o fabricante.

8.1 No preparo (se houver dentina exposta) — IDS

1. Concluído o preparo, condicionar conforme o sistema (ácido fosfórico seletivo no esmalte; dentina conforme o adesivo).
2. Aplicar e fotopolimerizar imediatamente o sistema adesivo (preferencialmente de 3 passos, com resina adesiva carregada) sobre a dentina recém-cortada — selamento imediato.
3. Gerir a camada inibida por oxigênio (p.ex. glicerina) antes da moldagem; moldar e confeccionar o provisório.
4. Planejar a cimentação para poucos dias após o IDS (idealmente dentro de ~1 semana).

8.2 Na cimentação

5. Limpar a superfície selada e remover resíduos do cimento provisório; reativar a superfície conforme o protocolo do sistema.
6. Condicionar seletivamente o esmalte com ácido fosfórico 35–37% por ~15–30 s; lavar e secar até o aspecto branco-fosco.
7. Aplicar o adesivo no substrato dentário conforme o sistema.
8. Proceder à cimentação com o cimento resinoso (Artigo 5) e à fotopolimerização por face (Artigo 6).

Ponto crítico

Dois erros recorrentes: (1) não preservar esmalte suficiente, deixando o laminado dependente de dentina; (2) condicionar e aderir à dentina só na cimentação, perdendo a janela ideal do IDS. Preservar esmalte e selar a dentina cedo é o que protege a interface dente-restauração.

9. Correspondência com o protocolo clínico de referência (Borille)

Os trabalhos de Borille que embasam este projeto descrevem o condicionamento do preparo dentário com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, seguido de lavagem, secagem e aplicação do adesivo, antes da cimentação com o cimento resinoso fotopolimerizável. A revisão de literatura do autor enfatiza que o condicionamento ácido da superfície de esmalte cria microporos intra e interprismáticos, permitindo união forte e segura com o material resinoso — exatamente o

princípio descrito na Seção 2 deste artigo. No relato de caso de substituição de laminados, os dez elementos foram condicionados com ácido fosfórico a 35% por 30 segundos, lavados, secos e tratados com adesivo, antes da cimentação com Allcem Veneer APS.

A página clínica do projeto incorpora, ainda, o selamento dentinário imediato (IDS) com sistema adesivo de três passos quando há dentina exposta, e o uso de etch-and-rinse de três passos — abordagem alinhada à melhor evidência aqui revisada (Magne; Elbishari; Teche). Assim, o protocolo de referência combina os dois pilares deste artigo: condicionamento do esmalte com ácido fosfórico e selamento imediato da dentina exposta, preservando ao máximo o esmalte por meio de preparos conservadores.

10. Conclusão

- A interface dente-restauração é o elo mais crítico da longevidade; tratá-la bem é tão importante quanto tratar a cerâmica.
- O esmalte condicionado com ácido fosfórico oferece união micromecânica forte, previsível e durável — o padrão-ouro da adesão.
- A dentina é um substrato mais difícil e menos estável no tempo, exigindo cuidados específicos de técnica e de proteção da camada híbrida.
- Preservar o máximo de esmalte no preparo reduz a dependência da adesão dentinária e melhora os desfechos clínicos.
- O selamento dentinário imediato (IDS) melhora resistência de união e à fratura, reduz sensibilidade e melhora a sobrevida clínica em laminados com dentina exposta.
- O IDS tem janela de tempo: a cimentação deve ocorrer em poucos dias (idealmente até ~1 semana), com manejo da camada inibida por oxigênio e limpeza do provisório.
- A combinação ideal: preparo conservador rico em esmalte, condicionamento seletivo do esmalte com ácido fosfórico e IDS quando houver dentina exposta.

Referências

Artigos científicos recuperados da base PubMed (com DOI, quando disponível):

1. Magne P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. J Esthet Restor Dent. 2005;17(3):144-154; discussion 155. DOI: [10.1111/j.1708-8240.2005.tb00103.x](https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2005.tb00103.x)
2. Elbishari H, Elsubeihi ES, Alkhouljah T, Elsubeihi HE. Substantial in-vitro and emerging clinical evidence supporting immediate dentin sealing. Jpn Dent Sci Rev. 2021;57:101-110. DOI: [10.1016/j.jdsr.2021.05.004](https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2021.05.004)
3. Teche FP, Valenzuela EBS, Tavares JG, Oliveira EWC, Bittencourt HR, Burnett Júnior LH, Spohr AM. Immediate dentin sealing influences the fracture strength of ultrathin occlusal veneers made of a polymer-infiltrated ceramic network. J Mech Behav Biomed Mater. 2022;133:105331. DOI: [10.1016/j.jmbbm.2022.105331](https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2022.105331)
4. Leesungbok R, Lee SM, Park SJ, Lee SW, Lee DY, Im BJ, Ahn SJ. The effect of IDS (immediate dentin sealing) on dentin bond strength under various thermocycling periods. J Adv Prosthodont. 2015;7(3):224-232. DOI: [10.4047/jap.2015.7.3.224](https://doi.org/10.4047/jap.2015.7.3.224)

5. Krummel A, Garling A, Sasse M, Kern M. Influence of bonding surface and bonding methods on the fracture resistance and survival rate of full-coverage occlusal veneers made from lithium disilicate ceramic after cyclic loading. *Dent Mater*. 2019;35(10):1351-1359. DOI: [10.1016/j.dental.2019.07.001](https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.07.001)
6. Murgueitio R, Bernal G. Three-year clinical follow-up of posterior teeth restored with leucite-reinforced IPS Empress onlays and partial veneer crowns. *J Prosthodont*. 2012;21(5):340-345. DOI: [10.1111/j.1532-849X.2011.00837.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2011.00837.x)

Páginas de referência do projeto (conteúdo clínico correspondente a esta fase):

7. BORILLE, M. Protocolo de cimentação adesiva de laminados cerâmicos. Lente de Contato Dental — Porto Alegre. Disponível em: <https://www.lentedecontatodental.poa.br/protocolo-cimentacao-lente-de-contato-dental/>. Acesso em: jun. 2026.
8. BORILLE, M. Cimentação da lente de contato dental: a etapa decisiva. Lente de Contato Dental — Porto Alegre. Disponível em: <https://www.lentedecontatodental.poa.br/cimentacao-lente-de-contato-dental/>. Acesso em: jun. 2026.

Trabalhos do autor (TCCs — São Leopoldo Mandic, 2021):

9. BORILLE, M. B. Laminados cerâmicos na reabilitação estética conservadora: revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Odontologia Estética) — Faculdade São Leopoldo Mandic, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://www.lentedecontatodental.poa.br/wp-content/uploads/2026/06/tcc-laminados-ceramicos-revisao-2021-borille.pdf>. DOI: [10.5281/zenodo.20670402](https://doi.org/10.5281/zenodo.20670402). Acesso em: jun. 2026.
10. BORILLE, M. B. Reabilitação estética conservadora na substituição de laminados cerâmicos: um relato de caso. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Dentística Restauradora) — Faculdade São Leopoldo Mandic, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://www.lentedecontatodental.poa.br/wp-content/uploads/2026/06/tcc-substituicao-laminados-ceramicos-2021-borille.pdf>. DOI: [10.5281/zenodo.20669726](https://doi.org/10.5281/zenodo.20669726). Acesso em: jun. 2026.

Nota de atribuição: a fundamentação científica deste trabalho baseia-se em artigos recuperados da base PubMed, com os respectivos DOIs indicados nas Referências.