

**ABORDAGENS
MINIMAMENTE INVASIVAS
NA ODONTOLOGIA
RESTAURADORA:
IMPACTOS CLÍNICOS E
BIOLÓGICOS NA
PRESERVAÇÃO DA
ESTRUTURA DENTÁRIA**

**MINIMALLY INVASIVE APPROACHES IN RESTORATIVE DENTISTRY:
CLINICAL AND BIOLOGICAL IMPACTS ON THE PRESERVATION OF TOOTH
STRUCTURE**

Ciências Biológicas, Ciências da Saúde • 03/07/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/782872877](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/782872877)

Roberto Xavier Motta¹

Aimee Maria Guiotti²

Werônica Jaernevay Silveira Mitterhofer³

RESUMO

A evolução da Odontologia Restauradora tem sido marcada pela adoção de estratégias terapêuticas voltadas à máxima preservação dos tecidos dentários, substituindo progressivamente modelos intervencionistas por abordagens fundamentadas na conservação estrutural, funcional e biológica do elemento dental. Nesse contexto, as técnicas minimamente invasivas emergem como alternativas capazes de reduzir o desgaste desnecessário de esmalte e dentina, favorecer a manutenção da integridade pulpar, preservar tecido remineralizável, ampliar a longevidade dos tratamentos restauradores e reduzir a entrada precoce no ciclo restaurador repetitivo. O presente estudo discute os impactos clínicos e biológicos dessas abordagens, considerando avanços nos sistemas adesivos, materiais bioativos, métodos diagnósticos precoces, protocolos restauradores conservadores, remoção seletiva de tecido cariado, infiltração resinosa, selamento de lesões, reparo de restaurações e estratégias de controle da doença cárie. Trata-se de pesquisa qualitativa, exploratória e bibliográfica, fundamentada em literatura científica da cariologia, dentística restauradora, odontologia adesiva e odontologia baseada em evidências. A análise evidencia que a remoção seletiva de tecido cariado, associada ao diagnóstico preciso, ao controle do biofilme, à avaliação de risco de cárie e ao uso racional de materiais restauradores, contribui para preservação da vitalidade pulpar, redução da sensibilidade pós-operatória, menor risco de exposição pulpar e diminuição da necessidade de intervenções futuras. Além disso, observa-se que a integração entre princípios conservadores e materiais contemporâneos favorece resultados funcionais e estéticos mais previsíveis. Conclui-se que as abordagens minimamente invasivas representam um paradigma contemporâneo na Odontologia Restauradora, alinhando eficiência clínica, preservação biológica,

sustentabilidade terapêutica e cuidado centrado no paciente.

Palavras-chave: Odontologia restauradora; odontologia minimamente invasiva; preservação dentária; materiais bioativos; diagnóstico precoce; saúde bucal; remoção seletiva de cárie.

ABSTRACT

The evolution of restorative dentistry has been marked by the adoption of therapeutic strategies aimed at maximum preservation of dental tissues, progressively replacing interventionist models with approaches based on structural, functional, and biological conservation of the tooth. In this context, minimally invasive techniques emerge as alternatives capable of reducing unnecessary enamel and dentin removal, maintaining pulp integrity, preserving remineralizable tissue, increasing the longevity of restorative treatments, and reducing early entry into the repetitive restorative cycle. This study discusses the clinical and biological impacts of these approaches, considering advances in adhesive systems, bioactive materials, early diagnostic methods, conservative restorative protocols, selective carious tissue removal, resin infiltration, lesion sealing, restoration repair, and strategies for controlling dental caries. This is a qualitative, exploratory, and bibliographic study based on scientific literature in cariology, restorative dentistry, adhesive dentistry, and evidence-based dentistry. The analysis shows that selective carious tissue removal, associated with accurate diagnosis, biofilm control, caries risk assessment, and rational use of restorative materials, contributes to pulp vitality preservation, reduction of postoperative sensitivity, lower risk of pulp exposure, and decreased need for future interventions. Furthermore, the integration between conservative principles and contemporary materials favors more predictable functional and esthetic outcomes. The article concludes that minimally invasive

approaches represent a contemporary paradigm in restorative dentistry, aligning clinical efficiency, biological preservation, therapeutic sustainability, and patient-centered care.

Keywords: Restorative dentistry; minimally invasive dentistry; tooth preservation; bioactive materials; early diagnosis; oral health; selective caries removal.

1. INTRODUÇÃO

A Odontologia Restauradora contemporânea passa por profunda transformação paradigmática. Durante grande parte do século XX, a prática restauradora foi influenciada por um modelo predominantemente cirúrgico, centrado na remoção ampla de tecido dental e na confecção de preparos cavitários com formas geométricas pré-definidas, muitas vezes orientados pela necessidade de retenção mecânica do material restaurador. A lógica clássica, fortemente associada aos princípios de preparo cavitário de G. V. Black, foi essencial para a organização técnica da dentística em um período no qual os materiais restauradores dependiam de retenção macromecânica e havia menor compreensão sobre a dinâmica biológica da doença cárie. No entanto, o desenvolvimento da cariologia, da odontologia adesiva, dos materiais restauradores estéticos, dos métodos diagnósticos e da odontologia baseada em evidências modificou profundamente os fundamentos da intervenção clínica.

A compreensão atual da cárie dentária como doença biofilme-açúcar dependente, dinâmica, multifatorial e passível de controle deslocou o foco da simples restauração da cavidade para o manejo da doença. A lesão cariiosa deixou de ser entendida apenas como defeito estrutural a ser removido e passou a ser compreendida como

manifestação de um processo ecológico, microbiológico, comportamental e ambiental. Dessa forma, o tratamento restaurador não deve ser visto como cura da cárie, mas como uma das possíveis etapas do controle da doença quando há cavitação, impossibilidade de higienização, comprometimento funcional ou estético e necessidade de selamento.

A Odontologia Minimamente Invasiva surge nesse contexto como filosofia clínica orientada pela preservação máxima dos tecidos dentários, pela prevenção, pelo diagnóstico precoce, pela remineralização, pelo controle da atividade da lesão, pela remoção seletiva quando necessária, pelo reparo em vez da substituição total de restaurações e pela valorização da vitalidade pulpar. Frencken et al. (2012) descrevem a Minimal Intervention Dentistry como abordagem que integra prevenção, detecção precoce, remineralização, restauração conservadora e manutenção, sempre com objetivo de preservar dentes ao longo da vida. A FDI World Dental Federation reforça que o conceito de odontologia minimamente invasiva está relacionado à conservação de tecido dental intacto e remineralizável, evitando remoção desnecessária.

Essa mudança não significa negligência terapêutica ou ausência de intervenção. Ao contrário, a odontologia minimamente invasiva exige diagnóstico mais rigoroso, avaliação individual de risco, planejamento clínico cuidadoso, conhecimento da biologia pulpar, domínio de materiais, acompanhamento longitudinal e tomada de decisão baseada em evidências. Intervir menos não significa cuidar menos. Significa intervir de modo mais preciso, mais oportuno e biologicamente mais respeitoso.

A preservação da estrutura dentária tornou-se um dos princípios centrais da reabilitação e da dentística contemporânea. Esmalte e dentina não são apenas substratos mecânicos; são tecidos com propriedades biológicas, estruturais e funcionais específicas. A perda desnecessária de estrutura enfraquece o dente, aumenta risco de fraturas, aproxima o procedimento da polpa, eleva possibilidade de sensibilidade pós-operatória, reduz a longevidade da restauração e inicia um ciclo de substituições cada vez mais invasivas. Elderton (1990) e Tyas et al. (2000) já discutiam o chamado ciclo restaurador repetitivo, no qual restaurações pequenas são substituídas por restaurações maiores, podendo culminar em tratamento endodôntico, coroa, fratura e perda dentária.

Nesse sentido, preservar tecido dental é preservar futuro terapêutico. Cada intervenção restauradora deve ser planejada considerando não apenas o resultado imediato, mas também sua repercussão biológica e estrutural em longo prazo. A odontologia minimamente invasiva busca retardar ou evitar a progressão do ciclo restaurador, mantendo o máximo de tecido saudável e reduzindo a necessidade de procedimentos mais complexos.

Os avanços nos sistemas adesivos contribuíram decisivamente para essa mudança. A adesão ao esmalte e à dentina permitiu abandonar, em muitas situações, preparos cavitários amplos com retenção mecânica. Restaurações adesivas possibilitam preparos mais conservadores, preservação de cúspides, reparos localizados, fechamento de defeitos, restaurações estéticas e reforço de estruturas remanescentes. Buonocore (1955), ao demonstrar o condicionamento ácido do esmalte, inaugurou uma revolução que seria ampliada por Nakabayashi, Pashley, Van Meerbeek, Carvalho, Perdigão e outros pesquisadores da odontologia adesiva.

Além da adesão, materiais bioativos e ionômeros de vidro ganharam relevância por sua capacidade de liberar íons, interagir com o ambiente oral, contribuir para remineralização e atuar em contextos de maior risco de cárie. Materiais à base de cálcio, cimentos de ionômero de vidro, materiais de silicato de cálcio, adesivos funcionais e compósitos modificados representam parte desse campo em desenvolvimento. Embora o termo “bioativo” deva ser usado com rigor científico, é inegável que a busca por materiais capazes de interagir biologicamente com os tecidos dentários representa tendência importante.

Diante desse contexto, este artigo parte do seguinte problema de pesquisa: **quais são os impactos clínicos e biológicos das abordagens minimamente invasivas na Odontologia Restauradora contemporânea, especialmente quanto à preservação da estrutura dentária, manutenção da vitalidade pulpar e longevidade dos tratamentos?**

O objetivo geral é analisar as abordagens minimamente invasivas na Odontologia Restauradora, discutindo seus fundamentos, técnicas, materiais, benefícios, limitações e implicações clínicas. Como objetivos específicos, busca-se: compreender a evolução do modelo restaurador intervencionista para o modelo conservador; discutir a cárie como doença dinâmica e controlável; analisar a remoção seletiva de tecido cariado; avaliar o papel dos sistemas adesivos e materiais bioativos; examinar estratégias como infiltração resinosa, selamento e reparo de restaurações; e refletir sobre os desafios de implementação na prática clínica.

Defende-se como tese central que as abordagens minimamente invasivas representam um paradigma indispensável para a

Odontologia Restauradora contemporânea, pois integram preservação estrutural, respeito à biologia pulpar, controle etiológico da cárie, uso racional de materiais e cuidado longitudinal centrado na saúde bucal do paciente.

2. METODOLOGIA

Este estudo adota abordagem qualitativa, de caráter exploratório e bibliográfico. A escolha por esse delineamento justifica-se pela necessidade de analisar criticamente os fundamentos biológicos, clínicos e científicos das abordagens minimamente invasivas na Odontologia Restauradora. O tema envolve cariologia, dentística, materiais odontológicos, adesão, diagnóstico, prevenção, tomada de decisão clínica e odontologia baseada em evidências, exigindo síntese integrativa da literatura.

A pesquisa foi estruturada como revisão narrativa integrativa, considerando artigos científicos, revisões sistemáticas, estudos clínicos, consensos internacionais, documentos de entidades odontológicas e obras de referência em cariologia e odontologia restauradora. A pergunta norteadora foi: **como as abordagens minimamente invasivas impactam a preservação dentária, a vitalidade pulpar e a longevidade restauradora na prática odontológica contemporânea?**

Foram considerados como eixos de análise: filosofia da odontologia minimamente invasiva; evolução histórica da dentística restauradora; diagnóstico precoce da cárie; avaliação de risco; remineralização; controle do biofilme; remoção seletiva de tecido cariado; selamento de lesões; infiltração resinosa; restaurações adesivas; materiais bioativos; reparo versus substituição de

restaurações; preservação pulpar; sensibilidade pós-operatória; longevidade restauradora; e sustentabilidade terapêutica.

Entre os autores e estudos utilizados, destacam-se Buonocore (1955), Mount e Hume (1998), Elderton (1990), Tyas et al. (2000), Frencken et al. (2012), Peters e McLean (2001), Featherstone (2004), Kidd (2004), Banerjee et al. (2017), Schwendicke et al. (2016), Ismail et al. (2015), Pitts et al. (2021), Innes et al. (2016), Ricketts et al. (2013), Bjørndal et al. (2010), Maltz et al. (2012), Mertz-Fairhurst et al. (1998), Doméjean et al. (2015), Gordan et al. (2015), Opdam et al. (2014), Hickel et al. (2013), Van Meerbeek et al. (2020), Pashley et al. (2011), Cury e Tenuta (2009), Mickenautsch e Yengopal (2011) e estudos recentes sobre materiais bioativos.

Foram incluídas publicações relacionadas à odontologia minimamente invasiva, manejo de lesões cariosas, remoção seletiva, materiais restauradores conservadores, adesão e preservação de estrutura dentária. Foram excluídos textos sem autoria identificável, materiais estritamente comerciais, publicações sem relação direta com odontologia restauradora e estudos que abordassem técnicas invasivas sem discussão de preservação biológica.

A análise foi organizada em categorias temáticas: fundamentos da odontologia minimamente invasiva; diagnóstico e risco de cárie; preservação de esmalte e dentina; remoção seletiva; adesão; materiais bioativos; reparo de restaurações; implicações biológicas; desafios clínicos; e diretrizes para prática conservadora.

Por se tratar de estudo bibliográfico, não houve coleta direta de dados com pacientes. Ainda assim, a discussão considera princípios éticos relacionados à segurança do paciente, consentimento

informado, tomada de decisão compartilhada, responsabilidade profissional e compromisso com a preservação da saúde bucal.

3. EVOLUÇÃO DO MODELO RESTAURADOR: DO INTERVENCIONISMO À PRESERVAÇÃO BIOLÓGICA

A história da Odontologia Restauradora foi marcada por forte influência do modelo cirúrgico-operatório. Em um período no qual materiais restauradores como amálgama dependiam de retenção mecânica, o preparo cavitário exigia formas específicas, com extensão preventiva, paredes retentivas e remoção ampla de tecido considerado comprometido. Essa abordagem era coerente com o conhecimento e os recursos disponíveis na época, mas tornou-se insuficiente diante das evidências atuais sobre etiologia da cárie, adesão e biologia pulpar.

A filosofia de “extensão para prevenção” cedeu espaço à “prevenção da extensão”. Essa inversão resume uma das mudanças mais importantes da dentística. A lesão cáriosa passou a ser manejada de forma mais conservadora, considerando atividade da doença, risco individual, possibilidade de remineralização, selamento, controle do biofilme e preservação de tecido. Preparos amplos por princípio deixaram de ser justificáveis quando há possibilidade de intervenção localizada.

Mount e Hume (1998) propuseram uma classificação de cavidades orientada por local e tamanho da lesão, favorecendo abordagem menos invasiva. Tyas et al. (2000) discutiram princípios de mínima intervenção, incluindo remineralização de lesões iniciais, redução de bactérias cariogênicas, reparo de restaurações defeituosas e preparos conservadores. Esses autores ajudaram a consolidar a

transição conceitual da dentística reparadora para a dentística preservadora.

A evolução da cariologia foi decisiva. A cárie é hoje compreendida como doença dinâmica, resultante do desequilíbrio entre desmineralização e remineralização, mediado por biofilme, dieta, saliva, flúor, tempo e fatores individuais. Featherstone (2004) descreve o equilíbrio entre processos de perda e ganho mineral como base para prevenção e manejo da doença. Cury e Tenuta (2009) destacam que a remineralização do esmalte depende do controle da doença e não apenas do tratamento da lesão.

Essa compreensão modificou a tomada de decisão. Lesões iniciais não cavitadas podem ser controladas por medidas não invasivas, como fluoroterapia, controle de biofilme, orientação dietética, selantes e acompanhamento. Lesões cavitadas, quando acessíveis à higiene e sem comprometimento funcional, podem ser monitoradas em algumas situações. Lesões não higienizáveis ou com progressão ativa podem demandar intervenção restauradora, mas com remoção seletiva e preservação de tecido.

A odontologia baseada em evidências também contribuiu para questionar procedimentos tradicionais. Revisões sistemáticas e ensaios clínicos demonstraram que a remoção completa de dentina cariada em lesões profundas pode aumentar risco de exposição pulpar sem necessariamente melhorar o prognóstico. Ricketts et al. (2013), Bjørndal et al. (2010), Maltz et al. (2012) e Schwendicke et al. (2016) contribuíram para consolidar evidências favoráveis a estratégias seletivas em casos indicados.

Assim, a odontologia minimamente invasiva não é moda tecnológica, mas resultado de transformação científica. Ela nasce da combinação entre melhor compreensão da doença cárie, avanços adesivos, materiais restauradores, diagnóstico precoce e evidências clínicas sobre preservação pulpar. Seu fundamento é biológico antes de ser técnico.

4. CÁRIE DENTÁRIA COMO DOENÇA DINÂMICA E MANEJO BASEADO EM RISCO

A abordagem minimamente invasiva exige compreender a cárie como doença dinâmica, e não como simples cavidade. A lesão cáriosa é consequência de um processo patológico que envolve biofilme dental, carboidratos fermentáveis, produção de ácidos, queda do pH, desmineralização e resposta remineralizadora mediada por saliva, flúor e disponibilidade mineral. Quando fatores patológicos predominam, a lesão progride; quando fatores protetores são fortalecidos, a lesão pode estabilizar ou remineralizar.

Essa visão desloca o foco da broca para o risco. O tratamento de um paciente com cárie ativa não pode limitar-se a restaurar cavidades. Se o ambiente bucal permanece favorável à doença, novas lesões surgirão e restaurações falharão. Portanto, a avaliação de risco de cárie é etapa essencial da odontologia minimamente invasiva. Ela considera histórico de lesões, dieta, higiene, exposição ao flúor, saliva, condição socioeconômica, uso de medicamentos, presença de aparelhos, doenças sistêmicas, acesso ao cuidado e comportamento do paciente.

O ICCMS e o CariesCare International propõem modelos estruturados de manejo da cárie baseados em quatro etapas:

determinar risco, detectar e avaliar lesões, decidir plano de cuidado e realizar intervenções apropriadas. Pitts et al. (2021) descrevem o CariesCare como evolução prática do ICCMS, orientando decisões individualizadas. Esse modelo reforça que diagnóstico e tratamento devem ser integrados em plano preventivo e restaurador.

O diagnóstico precoce é fundamental. Sistemas visuais como ICDAS permitem classificar lesões desde alterações iniciais de esmalte até cavitações extensas. O uso de radiografias bite-wing, transiluminação, fluorescência e outros métodos auxiliares pode melhorar a detecção, mas nenhum método deve substituir julgamento clínico. A interpretação deve considerar atividade da lesão, localização, acesso à higiene, idade do paciente, risco e velocidade de progressão.

A atividade da lesão é tão importante quanto sua profundidade. Uma lesão branca ativa, opaca, rugosa e localizada em área de acúmulo de biofilme exige manejo diferente de uma lesão inativa, brilhante e lisa. A decisão restauradora deve considerar se a lesão está progredindo, se é higienizável e se há possibilidade de controle não invasivo.

O controle do biofilme e da dieta permanece central. Nenhuma técnica restauradora, por mais moderna que seja, compensa a ausência de controle da doença. A orientação de higiene, uso racional de fluoretos, aconselhamento dietético, controle de frequência de açúcar e acompanhamento periódico são partes integrantes do tratamento restaurador minimamente invasivo.

Essa perspectiva também exige comunicação com o paciente. O paciente deve compreender que a restauração não “cura” a cárie. Ela

repara uma consequência estrutural, mas o controle da doença depende de hábitos, acompanhamento e cuidado contínuo. A odontologia minimamente invasiva é, portanto, também educativa e preventiva.

5. DIAGNÓSTICO PRECOCE E TECNOLOGIAS AUXILIARES

O diagnóstico precoce é um dos pilares da intervenção mínima. Identificar lesões em estágios iniciais permite utilizar estratégias não invasivas ou microinvasivas, reduzindo necessidade de restaurações. A detecção precoce, contudo, deve ser acompanhada de diagnóstico correto da atividade e do risco. Detectar mais não significa restaurar mais. Ao contrário, o diagnóstico refinado deve evitar tratamentos desnecessários.

O exame visual-tátil cuidadoso, com campo limpo, seco e iluminado, continua sendo método essencial. O uso inadequado de exploradores pontiagudos em lesões iniciais pode danificar esmalte desmineralizado e favorecer cavitação. A inspeção deve observar cor, brilho, textura, localização e acúmulo de biofilme. A secagem do esmalte ajuda a identificar alterações iniciais.

Radiografias interproximais são úteis para detecção de lesões proximais e avaliação de profundidade. Entretanto, apresentam limitações para distinguir atividade e podem subestimar ou superestimar extensão. A decisão clínica não deve depender exclusivamente da imagem radiográfica, mas de avaliação integrada.

Tecnologias como fluorescência a laser, fluorescência quantitativa induzida por luz, transiluminação por fibra óptica e imagens digitais podem auxiliar no monitoramento de lesões. Esses métodos são úteis em determinados contextos, mas exigem conhecimento de

sensibilidade, especificidade, limitações e risco de falso positivo. A tecnologia diagnóstica não deve induzir intervenção restauradora precoce sem necessidade.

A fotografia clínica também tem valor crescente. Imagens padronizadas permitem acompanhamento longitudinal, comunicação com paciente e documentação. Em lesões iniciais, comparar fotografias ao longo do tempo pode auxiliar na avaliação da estabilidade ou progressão. Além disso, melhora adesão do paciente ao mostrar visualmente áreas de risco.

A odontologia digital amplia possibilidades diagnósticas, mas deve ser usada com prudência. Escaneamentos intraorais podem monitorar desgaste, fraturas, perdas estruturais e alterações morfológicas. Em futuro próximo, inteligência artificial pode auxiliar na detecção de lesões e análise de risco. Contudo, qualquer algoritmo precisa ser validado e supervisionado pelo cirurgião-dentista.

O diagnóstico precoce deve sempre estar vinculado a uma pergunta clínica: a lesão está ativa? É cavitada? É higienizável? Há risco elevado? O paciente consegue controlar biofilme? A restauração melhorará o prognóstico ou iniciará ciclo desnecessário? Essas perguntas são mais importantes do que simplesmente identificar alteração visual ou radiográfica.

6. REMINERALIZAÇÃO, SELAMENTO E INFILTRAÇÃO RESINOSA

As lesões iniciais de cárie, especialmente não cavitadas, podem ser manejadas por estratégias não invasivas e microinvasivas. A remineralização é processo fisiológico no qual minerais retornam ao esmalte ou dentina desmineralizada, favorecido por saliva, flúor,

cálcio, fosfato e controle do biofilme. Em estágios iniciais, o objetivo é interromper a progressão e preservar a estrutura dentária.

O flúor é uma das principais ferramentas de prevenção e controle. Sua ação envolve redução da desmineralização, aumento da remineralização e influência sobre metabolismo bacteriano. Dentifrícios fluoretados, vernizes, géis e bochechos podem ser utilizados conforme risco. Cury e Tenuta (2009) destacam que controlar a doença e favorecer remineralização é mais relevante do que tratar lesões isoladamente.

Selantes de fóssulas e fissuras representam estratégia minimamente invasiva importante. Ao selar áreas retentivas e impedir acúmulo de biofilme, reduzem risco de progressão de lesões oclusais iniciais. A aplicação deve ser precedida de diagnóstico adequado, isolamento e técnica correta. Selantes podem ser resinosos ou à base de ionômero de vidro, dependendo da situação clínica.

A infiltração resinosa é técnica microinvasiva indicada principalmente para lesões não cavitadas de esmalte, sobretudo proximais e manchas brancas em determinados contextos. O princípio consiste em infiltrar uma resina de baixa viscosidade nos poros da lesão, bloqueando caminhos de difusão e reduzindo progressão. Doméjean et al. (2015), em revisão sistemática, apontaram que a infiltração resinosa parece eficaz para interromper progressão de lesões não cavitadas, embora a indicação dependa de critérios clínicos.

A infiltração também pode ter efeito estético em manchas brancas por alteração do índice de refração. Em alguns casos, melhora aparência sem necessidade de desgaste restaurador. Contudo, não

deve ser utilizada indiscriminadamente. Lesões cavitadas, manchas profundas, hipomineralizações severas ou casos com risco ativo não controlado exigem avaliação criteriosa.

Essas estratégias demonstram que a Odontologia Restauradora moderna não começa com restauração, mas com controle e preservação. Quando uma lesão pode ser remineralizada, selada ou infiltrada, a broca deve ser evitada. A intervenção microinvasiva ocupa posição intermediária entre prevenção e restauração.

A escolha entre remineralização, selamento, infiltração ou restauração depende de profundidade, atividade, cavitação, localização, estética, risco do paciente e possibilidade de acompanhamento. O acompanhamento é essencial. Lesões tratadas de forma não invasiva ou microinvasiva devem ser monitoradas para verificar estabilidade.

7. REMOÇÃO SELETIVA DE TECIDO CARIADO

A remoção seletiva de tecido cariado é uma das principais expressões clínicas da odontologia minimamente invasiva. Tradicionalmente, acreditava-se que toda dentina cariada deveria ser removida até tecido duro, mesmo em lesões profundas. Entretanto, essa conduta aumenta o risco de exposição pulpar e pode comprometer a vitalidade do dente. A evidência atual recomenda abordagens seletivas conforme profundidade da lesão e proximidade pulpar.

Schwendicke et al. (2016), em consenso internacional, propuseram recomendações baseadas na textura da dentina e na profundidade da lesão. Em lesões rasas ou moderadamente profundas, recomenda-se remoção seletiva até dentina firme. Em lesões

profundas, próximas à polpa, recomenda-se remoção seletiva até dentina mole na parede pulpar, mantendo remoção mais completa nas paredes periféricas para garantir selamento restaurador. Em dentes permanentes, a escavação em etapas pode ser opção em alguns casos, mas a remoção seletiva em sessão única tem sido valorizada por reduzir risco de exposição e dependência de retorno.

O princípio biológico é claro: em lesões profundas, a dentina próxima à polpa pode estar desmineralizada, mas não necessariamente infectada de forma irreversível. Se o selamento periférico for adequado e o biofilme for isolado do suprimento de nutrientes, a atividade bacteriana diminui. A polpa pode responder formando dentina terciária e mantendo vitalidade. A remoção agressiva nessa área pode causar exposição pulpar evitável.

Bjørndal et al. (2010) demonstraram que a escavação gradual pode reduzir exposição pulpar em lesões profundas quando comparada à remoção completa. Maltz et al. (2012) e estudos subsequentes contribuíram para evidenciar que a manutenção de dentina desmineralizada em área pulpar, sob restauração bem selada, pode ser clinicamente aceitável. Revisões sistemáticas recentes indicam que a remoção seletiva reduz exposição pulpar em comparação com remoção não seletiva, embora a certeza da evidência possa variar conforme desfecho.

É importante diferenciar dentina infectada, dentina afetada e dentina esclerosada. A dentina infectada é altamente contaminada, desorganizada e sem potencial de remineralização. A dentina afetada é desmineralizada, mas possui matriz colágena mais preservada e potencial de remineralização. A prática clínica não permite distinguir perfeitamente essas camadas, mas a avaliação

tátil por textura ajuda. O objetivo não é deixar tecido cariado indiscriminadamente, mas preservar tecido pulparmente estratégico quando o selamento é possível.

As paredes periféricas da cavidade devem receber atenção especial. Para garantir selamento e adesão, a remoção de tecido cariado nas margens deve alcançar substrato adequado. A parede pulpar profunda pode ser preservada mais macia, mas as margens devem permitir restauração estável. Essa distinção é fundamental e evita interpretações simplistas da técnica.

A remoção seletiva exige diagnóstico pulpar correto. Dentes com sinais de pulpíte irreversível, necrose, fístula, dor espontânea persistente ou alteração periapical demandam outra abordagem. A técnica é indicada para dentes vitais, com sinais compatíveis com pulpa reversivelmente inflamada ou saudável, e com possibilidade de restauração seladora.

O sucesso depende também do material restaurador, isolamento, controle de umidade, adesão e acompanhamento. A remoção seletiva não é licença para restauração mal executada. O selamento é condição biológica do tratamento.

8. PRESERVAÇÃO DA VITALIDADE PULPAR E RESPOSTA BIOLÓGICA

A polpa dentária é tecido conjuntivo vascularizado e innervado, responsável por funções sensoriais, nutritivas, defensivas e formadoras. Preservar a vitalidade pulpar é um dos objetivos centrais da odontologia minimamente invasiva. Procedimentos restauradores excessivamente invasivos podem produzir inflamação

pulpar, sensibilidade, necrose e necessidade de tratamento endodôntico.

A proximidade entre preparo cavitário e polpa aumenta risco biológico. O desgaste profundo remove dentina protetora, aumenta permeabilidade dentinária, expõe túbulos, favorece difusão de irritantes e pode gerar trauma térmico, mecânico e químico. A remoção seletiva reduz esse risco ao manter dentina sobre a polpa e evitar exposição.

A dentina não é tecido passivo. Possui túbulos, fluido dentinário, prolongamentos odontoblásticos e capacidade de resposta. Quando agredida, pode ocorrer formação de dentina terciária, esclerose dentinária e mecanismos defensivos. A preservação de dentina afetada próxima à polpa pode favorecer proteção biológica, desde que a restauração impeça progressão da lesão.

A sensibilidade pós-operatória está relacionada a múltiplos fatores: profundidade da cavidade, desidratação dentinária, falhas adesivas, contração de polimerização, microinfiltração, trauma oclusal, exposição de túbulos e inflamação pulpar. Técnicas minimamente invasivas tendem a reduzir sensibilidade ao preservar dentina, evitar exposição pulpar e favorecer selamento adequado.

Materiais de proteção pulpar também evoluíram. Hidróxido de cálcio foi amplamente utilizado, mas materiais de silicato de cálcio, como MTA e biodentine, ganharam espaço em capeamentos e terapias pulpares vitais por melhor selamento, bioatividade e indução de resposta mineralizada. Entretanto, seu uso deve ser indicado conforme diagnóstico pulpar e profundidade da lesão. Nem toda

cavidade profunda exige material forrador; em muitos casos, o selamento adesivo adequado é suficiente.

A preservação pulpar relaciona-se também à qualidade do isolamento. Contaminação por saliva, sangue ou umidade compromete adesão e selamento. O isolamento absoluto, quando possível, melhora controle clínico. Em contextos nos quais não é viável, o profissional deve escolher materiais mais tolerantes à umidade, como ionômero de vidro, sem perder de vista a necessidade de controle técnico.

A vitalidade pulpar deve ser acompanhada ao longo do tempo. Testes de sensibilidade, avaliação radiográfica, sinais clínicos e relato do paciente são importantes. A odontologia minimamente invasiva não termina na restauração; exige monitoramento.

9. ODONTOLOGIA ADESIVA E PREPAROS CONSERVADORES

A adesão transformou a Odontologia Restauradora porque permitiu preservar estrutura dental. Antes dos sistemas adesivos, a retenção dependia principalmente de preparo mecânico. Com a adesão ao esmalte e à dentina, tornou-se possível realizar cavidades menores, restaurações diretas conservadoras, facetas minimamente invasivas, fragmentos cerâmicos, reparos e selamentos.

Buonocore (1955) demonstrou que o condicionamento ácido do esmalte aumentava a adesão de resinas acrílicas. Esse achado inaugurou o campo da odontologia adesiva. Posteriormente, Nakabayashi descreveu a camada híbrida, fundamental para adesão à dentina. Van Meerbeek et al. (2020) revisaram a evolução dos sistemas adesivos, destacando avanços, desafios e importância do controle técnico.

A adesão ao esmalte é mais previsível do que à dentina. O esmalte é altamente mineralizado e, quando condicionado, apresenta microporosidades que favorecem retenção micromecânica. A dentina é mais complexa por conter água, colágeno, túbulos e fluido dentinário. A adesão dentinária exige manejo adequado da umidade, escolha do sistema adesivo e técnica rigorosa.

Sistemas adesivos contemporâneos incluem técnicas convencionais de condicionamento total, autocondicionantes e universais. Cada sistema possui vantagens e limitações. O condicionamento seletivo de esmalte tem sido recomendado em muitas situações com adesivos universais, pois melhora adesão ao esmalte sem expor desnecessariamente a dentina a riscos de colapso de colágeno. A técnica deve seguir recomendações do fabricante e evidências clínicas.

Preparos conservadores são consequência direta da adesão. Em restaurações de resina composta, a cavidade pode limitar-se à remoção do tecido comprometido, sem extensão preventiva. Em restaurações indiretas, onlays, overlays e endocrowns podem preservar maior quantidade de estrutura dentária quando comparadas às coroas totais convencionais, reduzindo desgaste e mantendo resistência biomecânica do dente.

Além disso, a possibilidade de reparo de restaurações adesivas representa avanço significativo. Em vez de substituir completamente uma restauração defeituosa, pode-se realizar intervenções localizadas, preservando estrutura remanescente e reduzindo o ciclo restaurador repetitivo. Estudos como os de Hickel et al. (2013) e Gordan et al. (2015) demonstram que o reparo pode apresentar desempenho clínico satisfatório quando bem indicado.

Portanto, a odontologia adesiva não apenas ampliou as possibilidades restauradoras, mas também consolidou a filosofia minimamente invasiva, permitindo intervenções mais conservadoras, previsíveis e biologicamente compatíveis.

10. MATERIAIS BIOATIVOS, IONÔMERO DE VIDRO E ESTRATÉGIAS DE REMINERALIZAÇÃO

Os materiais bioativos ocupam posição crescente na Odontologia Restauradora contemporânea, especialmente no contexto das abordagens minimamente invasivas. A proposta desses materiais não se limita ao preenchimento de cavidades, mas envolve interação com o ambiente bucal e com os tecidos dentários, liberação de íons, estímulo à remineralização, selamento marginal e contribuição para a manutenção do equilíbrio mineral. Embora o termo “bioativo” deva ser utilizado com rigor, pois nem todo material que libera íons pode ser automaticamente considerado biologicamente ativo de forma clinicamente relevante, é inegável que a evolução dos materiais restauradores tem caminhado para soluções mais compatíveis com a preservação biológica.

Os cimentos de ionômero de vidro representam uma das classes mais importantes nesse campo. Desde sua introdução, esses materiais ganharam relevância por sua adesão química à estrutura dentária, liberação de flúor, coeficiente de expansão térmica semelhante ao da dentina e tolerância relativa à umidade. Em contextos de alto risco de cárie, pacientes pediátricos, idosos, lesões cervicais, restaurações atraumáticas e situações nas quais o isolamento absoluto é difícil, o ionômero de vidro pode representar alternativa conservadora e biologicamente favorável. Mickenautsch e Yengopal (2011) destacam a importância dos ionômeros no contexto

da intervenção mínima, especialmente em procedimentos restauradores atraumáticos e em populações com acesso limitado a tecnologias complexas.

A técnica restauradora atraumática, conhecida internacionalmente como ART, proposta e difundida por Frencken e colaboradores, constitui expressão relevante da odontologia minimamente invasiva. Essa técnica utiliza instrumentos manuais para remoção de tecido cariado amolecido e restauração com cimento de ionômero de vidro de alta viscosidade. Seu valor não está apenas na simplicidade operacional, mas na preservação de estrutura dentária, na redução de desconforto, na possibilidade de aplicação em campo comunitário e na ampliação do acesso ao cuidado. Frencken et al. (2012) compreendem o ART dentro de uma filosofia mais ampla de mínima intervenção, que articula prevenção, controle da cárie, preservação dentária e cuidado longitudinal.

Os materiais à base de silicato de cálcio também ganharam espaço em procedimentos relacionados à preservação pulpar. Materiais como MTA e Biodentine apresentam propriedades de biocompatibilidade, selamento, alcalinidade e indução de formação de tecido mineralizado, sendo utilizados em capeamentos pulpare, pulpotomias, perfurações e outras terapias pulpare vitais. Na perspectiva minimamente invasiva, sua relevância está associada à tentativa de preservar vitalidade pulpar em dentes que, no passado, poderiam ser encaminhados precocemente para tratamento endodôntico.

Além dos ionômeros e silicatos de cálcio, materiais restauradores resinosos modificados, compósitos com partículas bioativas, adesivos funcionais e materiais liberadores de cálcio, fosfato e flúor

têm sido investigados. A promessa desses materiais é contribuir para um ambiente mais favorável à remineralização e ao selamento. Contudo, é necessária cautela. A evidência clínica de longo prazo ainda é variável, e muitos materiais apresentam bom desempenho laboratorial, mas carecem de acompanhamento clínico robusto. A odontologia baseada em evidências exige que o entusiasmo tecnológico seja equilibrado por análise crítica de longevidade, resistência mecânica, estabilidade marginal, biocompatibilidade e custo-benefício.

A escolha do material deve considerar o risco de cárie, a localização da lesão, a extensão da cavidade, a idade do paciente, a possibilidade de isolamento, a carga mastigatória, a demanda estética e a capacidade de acompanhamento. Em lesões cervicais, por exemplo, o ionômero de vidro pode ser vantajoso em razão da adesão química e da liberação de flúor. Em restaurações posteriores extensas submetidas a maior carga, resinas compostas ou restaurações indiretas adesivas podem ser mais indicadas. Em cavidades profundas próximas à polpa, materiais bioativos podem ser utilizados como proteção ou substituto dentinário conforme diagnóstico pulpar.

A utilização de materiais bioativos não deve substituir o controle etiológico da doença. Um material com liberação de flúor ou cálcio não compensa dieta cariogênica persistente, biofilme não controlado ou ausência de acompanhamento. O material é parte da estratégia, não solução isolada. A abordagem minimamente invasiva exige combinação entre controle de risco, educação do paciente, acompanhamento periódico e seleção adequada de material.

Portanto, os materiais bioativos ampliam as possibilidades da odontologia conservadora, mas sua indicação deve ser racional. A preservação da estrutura dentária depende menos de um material específico e mais de uma filosofia clínica integrada, na qual o material escolhido serve a um objetivo biológico: proteger o dente, selar a lesão, favorecer estabilidade, preservar vitalidade e reduzir necessidade de intervenções futuras.

11. REPARO, RESELAMENTO E MANUTENÇÃO DE RESTAURAÇÕES

Uma das mudanças mais importantes da Odontologia Restauradora contemporânea é a valorização do reparo em vez da substituição total de restaurações. Durante muito tempo, restaurações com pequenas fraturas, descolorações marginais, defeitos localizados, desgaste superficial ou falhas parciais eram frequentemente removidas por completo. Essa conduta, embora parecesse tecnicamente definitiva, implicava remoção adicional de estrutura dentária sadia, aumento do tamanho da cavidade e aceleração do ciclo restaurador repetitivo.

O reparo restaurador está alinhado à filosofia minimamente invasiva porque busca corrigir defeitos localizados preservando o máximo de estrutura dental e material restaurador funcional. Hickel et al. (2013) discutem critérios clínicos para decisão entre reparo e substituição, indicando que pequenas falhas localizadas, sem comprometimento amplo da restauração ou da saúde pulpar, podem ser manejadas por reparo. Gordan et al. (2015) também demonstram que o reparo é uma estratégia clinicamente relevante e cada vez mais aceita no ensino e na prática odontológica.

O reparo pode ser indicado em diferentes situações, como fraturas marginais pequenas, perda parcial de material, defeitos anatômicos localizados, descoloração marginal sem cárie ativa profunda, bolhas, rugosidade, desgaste oclusal controlado ou necessidade de acréscimo estético. Contudo, não deve ser realizado indiscriminadamente. Restaurações com infiltração extensa, cárie secundária ativa profunda, fratura estrutural ampla, comprometimento pulpar, falha adesiva generalizada ou impossibilidade de isolamento podem demandar substituição.

A decisão entre reparar ou substituir deve considerar critérios clínicos, radiográficos e biológicos. É necessário avaliar se o defeito é localizado ou generalizado; se há cárie ativa ou apenas manchamento marginal; se a restauração mantém função; se o dente possui estrutura suficiente; se a margem pode ser acessada; se há controle de biofilme; e se o paciente apresenta risco elevado de cárie. A filosofia minimamente invasiva não é sinônimo de manter restaurações inadequadas a qualquer custo, mas de evitar substituições desnecessárias.

O resselamento é outra estratégia relevante. Margens pequenas, microdefeitos e áreas de risco podem ser seladas com resina fluida, selantes ou materiais adesivos, evitando remoção desnecessária de restaurações. Essa abordagem é especialmente útil quando não há cavitação ativa ou quando o defeito é restrito à interface marginal. Ao impedir penetração de biofilme e nutrientes, o resselamento pode contribuir para estabilidade do conjunto restaurador.

A manutenção periódica é parte essencial desse paradigma. Restaurações não devem ser vistas como procedimentos definitivos e imutáveis. Assim como qualquer intervenção biológica, precisam

ser monitoradas, polidas, reparadas, ajustadas e acompanhadas. A manutenção inclui avaliação de contatos oclusais, integridade marginal, adaptação, desgaste, presença de cárie secundária, saúde periodontal e satisfação estética. Pequenas intervenções preventivas podem prolongar a vida útil da restauração e evitar tratamentos mais invasivos.

O reparo também possui implicações sustentáveis. Ao reduzir substituições completas, diminui-se consumo de material, tempo clínico, geração de resíduos e desgaste biológico. A sustentabilidade terapêutica, nesse sentido, não é apenas ambiental, mas também biológica: preserva-se tecido dental, reduz-se risco pulpar e prolonga-se a vida funcional do dente.

Na prática clínica, o reparo exige domínio técnico. Para reparar resina composta, é necessário preparar adequadamente a superfície, realizar asperização, condicionamento, silanização quando indicada, aplicação de adesivo e inserção do novo material. Em cerâmicas, o protocolo pode envolver jateamento, ácido fluorídrico em cerâmicas vítreas, silano, adesivo e resina composta. Em metais ou amálgama, outros protocolos de retenção e adesão podem ser necessários. Portanto, reparar não significa “remendar” de modo improvisado; significa executar intervenção localizada baseada em critérios técnicos.

A mudança cultural também é necessária. Muitos pacientes associam restauração nova a tratamento melhor, sem compreender que a substituição amplia cavidade e remove tecido saudável. Cabe ao cirurgião-dentista explicar que conservar é, muitas vezes, mais benéfico do que substituir. A odontologia minimamente invasiva

exige comunicação clara, consentimento informado e educação do paciente sobre longevidade e manutenção.

12. IMPACTOS CLÍNICOS E BIOLÓGICOS DAS ABORDAGENS MINIMAMENTE INVASIVAS

As abordagens minimamente invasivas produzem impactos clínicos e biológicos relevantes. O primeiro impacto é a preservação de estrutura dentária. Ao evitar desgastes desnecessários, manter esmalte e dentina saudáveis e reduzir extensão de preparos, preserva-se a resistência biomecânica do dente. Isso é particularmente importante em dentes posteriores, nos quais perda de cristas marginais, cúspides e dentina interna aumenta risco de fratura.

O segundo impacto é a proteção da vitalidade pulpar. Lesões profundas tratadas por remoção seletiva apresentam menor risco de exposição pulpar quando comparadas à remoção completa. A preservação de dentina próxima à polpa reduz trauma mecânico, térmico e químico. Quando associada a bom selamento restaurador, pode favorecer resposta pulpar defensiva, formação de dentina terciária e manutenção da vitalidade. Esse aspecto é biologicamente decisivo, pois a perda de vitalidade altera o prognóstico do dente e pode iniciar cadeia de tratamentos mais complexos.

O terceiro impacto é a redução da sensibilidade pós-operatória. Preparos mais conservadores, menor exposição dentinária, adesão adequada e controle da contração de polimerização podem reduzir sensibilidade. A sensibilidade pós-operatória é uma das queixas frequentes após restaurações, e sua prevenção melhora conforto, confiança do paciente e previsibilidade clínica.

O quarto impacto é a redução da entrada no ciclo restaurador repetitivo. Cada substituição restauradora tende a aumentar a cavidade. Uma restauração pequena pode transformar-se em média; depois em extensa; posteriormente em tratamento endodôntico, núcleo, coroa e, em casos desfavoráveis, extração. Elderton (1990) e Tyas et al. (2000) alertaram para esse ciclo. As abordagens minimamente invasivas buscam interromper ou retardar essa progressão.

O quinto impacto é a melhoria da longevidade terapêutica. A longevidade não depende apenas do material, mas da preservação estrutural, do selamento, da adesão, do controle da doença e da manutenção. Restaurações executadas em dentes com maior quantidade de estrutura remanescente tendem a apresentar melhor prognóstico biomecânico. O reparo, o polimento e o acompanhamento prolongam ainda mais a vida útil.

O sexto impacto é a ampliação da abordagem preventiva. A odontologia minimamente invasiva desloca o foco da restauração para o cuidado. Isso significa que o plano terapêutico passa a incluir avaliação de risco, controle de biofilme, fluoroterapia, orientação dietética, monitoramento de lesões, educação do paciente e manutenção. A restauração torna-se uma parte do tratamento, não seu centro absoluto.

O sétimo impacto é a maior humanização do cuidado. Procedimentos menos invasivos tendem a ser mais confortáveis, menos dolorosos, menos traumáticos e mais aceitáveis ao paciente. Técnicas como ART, selantes, infiltração resinosa e remoção seletiva podem reduzir ansiedade, especialmente em crianças, idosos e

pacientes com medo odontológico. A experiência clínica menos traumática favorece adesão ao cuidado.

O oitavo impacto é a sustentabilidade clínica e econômica. Intervenções conservadoras podem reduzir necessidade de tratamentos complexos no futuro, como endodontias, coroas e reabilitações extensas. Em sistemas públicos ou populações vulneráveis, essa economia biológica e financeira é especialmente relevante. Preservar dentes por mais tempo reduz custos, sofrimento e perda funcional.

Entretanto, os benefícios dependem de indicação adequada. Uma lesão ativa não controlada, uma restauração sem selamento, um diagnóstico pulpar equivocado ou uma técnica adesiva mal executada podem comprometer o resultado. A odontologia minimamente invasiva não é permissividade clínica, mas precisão terapêutica.

13. DESAFIOS, LIMITAÇÕES E RISCOS DE INTERPRETAÇÃO

Apesar de seus benefícios, a implementação das abordagens minimamente invasivas enfrenta desafios importantes. O primeiro desafio é a mudança de mentalidade profissional. Muitos cirurgiões-dentistas foram formados em modelos operatórios tradicionais, nos quais a remoção ampla de tecido era vista como segurança. A transição para uma abordagem seletiva exige atualização científica, confiança nas evidências e compreensão da biologia da cárie.

O segundo desafio é o diagnóstico correto. A mínima intervenção depende de saber quando não intervir, quando intervir de forma não invasiva, quando realizar intervenção microinvasiva e quando restaurar. Essa tomada de decisão é complexa. Diagnósticos

equivocados podem levar tanto ao subtratamento quanto ao sobretratamento. A lesão ativa negligenciada pode progredir; a lesão inativa restaurada desnecessariamente inicia ciclo restaurador.

O terceiro desafio é o controle do risco de cárie. Uma restauração minimamente invasiva em paciente com alto risco, sem controle de dieta e biofilme, pode falhar rapidamente. A filosofia conservadora exige adesão do paciente e acompanhamento. Em contextos de vulnerabilidade social, acesso irregular ao cuidado, baixa alfabetização em saúde e insegurança alimentar, o controle de risco pode ser mais difícil.

O quarto desafio é a técnica operatória. A remoção seletiva exige habilidade para diferenciar texturas dentinárias, preservar tecido próximo à polpa e garantir margens adequadas. A adesão exige isolamento, controle de umidade, conhecimento do sistema adesivo e execução rigorosa. O reparo exige protocolo de superfície. Portanto, mínima intervenção não é técnica simples; é técnica precisa.

O quinto desafio é a expectativa do paciente. Alguns pacientes esperam soluções rápidas, estéticas e definitivas. Podem estranhar quando o profissional recomenda monitoramento, remineralização, reparo ou não substituição de restauração. A educação do paciente é indispensável para explicar que conservar tecido dental é uma escolha clínica de proteção, não uma omissão.

O sexto desafio é a pressão mercadológica. A odontologia contemporânea convive com forte valorização estética e tecnológica. Procedimentos como facetas, lentes de contato dental e reabilitações extensas podem ser indicados de forma inadequada

quando a lógica comercial se sobrepõe à preservação biológica. A odontologia minimamente invasiva exige ética diante dessas pressões, priorizando saúde e estrutura dental.

O sétimo desafio é a evidência de longo prazo para alguns materiais e técnicas. Embora existam evidências robustas para princípios como remoção seletiva, selamento e reparo, determinados materiais bioativos ou tecnologias novas ainda precisam de estudos clínicos prolongados. A incorporação de novidades deve ser crítica.

O oitavo desafio é a formação acadêmica. Cursos de graduação e especialização precisam atualizar currículos, valorizando cariologia moderna, tomada de decisão baseada em risco, odontologia adesiva, reparo de restaurações e preservação pulpar. Ensinar apenas preparos tradicionais sem discutir mínima intervenção é incompatível com a odontologia contemporânea.

O maior risco de interpretação é confundir mínima intervenção com ausência de tratamento. A mínima intervenção não significa deixar cárie evoluir, negligenciar lesões cavitadas ou ignorar sintomas. Significa intervir no momento certo, da forma menos destrutiva possível e com controle etiológico da doença. O equilíbrio entre prudência e ação é a essência da abordagem conservadora.

14. DIRETRIZES CLÍNICAS PARA UMA ODONTOLOGIA RESTAURADORA MINIMAMENTE INVASIVA

A partir da literatura analisada, é possível propor diretrizes clínicas para fortalecer a prática restauradora minimamente invasiva.

Primeiro, realizar avaliação de risco de cárie em todos os pacientes. A decisão terapêutica deve considerar não apenas a lesão, mas o perfil

de risco individual, incluindo histórico de cárie, dieta, biofilme, flúor, saliva, condição sistêmica, acesso ao cuidado e comportamento.

Segundo, diferenciar lesões ativas e inativas. A atividade da lesão orienta a necessidade de intervenção. Lesões inativas podem ser monitoradas; lesões ativas exigem controle etiológico e, quando necessário, intervenção conservadora.

Terceiro, priorizar medidas não invasivas em lesões iniciais. Fluoretos, controle de biofilme, orientação dietética, selantes, acompanhamento e remineralização devem ser considerados antes da restauração.

Quarto, utilizar técnicas microinvasivas quando indicadas. A infiltração resinosa e o selamento podem impedir progressão de lesões não cavitadas e preservar estrutura.

Quinto, adotar remoção seletiva de tecido cariado em lesões profundas de dentes vitais, respeitando o diagnóstico pulpar e garantindo selamento restaurador.

Sexto, preservar esmalte e dentina saudáveis. Preparos devem ser guiados pela lesão e pela necessidade restauradora, não por formas geométricas tradicionais desnecessárias.

Sétimo, utilizar sistemas adesivos de forma criteriosa. A adesão deve ser executada conforme evidência e instruções do fabricante, com controle de umidade e isolamento adequado.

Oitavo, selecionar materiais conforme indicação clínica, risco de cárie, demanda estética, carga mastigatória, profundidade da cavidade e possibilidade de acompanhamento.

Nono, reparar restaurações quando clinicamente possível. Pequenos defeitos localizados não exigem substituição total quando o restante da restauração está funcional.

Décimo, monitorar e manter restaurações ao longo do tempo. Polimento, ajuste, resselamento e reparo devem integrar a manutenção periódica.

Décimo primeiro, educar o paciente. O paciente deve compreender que restaurações não curam a doença cárie e que controle de dieta, higiene, flúor e consultas regulares são essenciais.

Décimo segundo, documentar decisões clínicas. Fotografias, radiografias, registros de risco e justificativas de tratamento ajudam no acompanhamento e na comunicação.

Décimo terceiro, praticar odontologia baseada em evidências. Novas tecnologias e materiais devem ser incorporados com senso crítico, considerando evidência clínica e benefício real ao paciente.

Décimo quarto, respeitar a biologia pulpar. A vitalidade do dente deve ser prioridade sempre que houver possibilidade clínica segura.

Décimo quinto, compreender a mínima intervenção como filosofia longitudinal. O objetivo não é apenas restaurar menos hoje, mas preservar dentes funcionais por toda a vida.

15. DISCUSSÃO

A discussão central deste artigo é que a Odontologia Restauradora contemporânea não pode mais ser orientada por uma lógica exclusivamente reparadora, centrada na remoção de tecido e

substituição de estrutura perdida por materiais artificiais. A evolução científica da cariologia, dos sistemas adesivos, dos materiais restauradores, dos métodos diagnósticos e da biologia pulpar exige uma abordagem mais conservadora, preventiva e longitudinal. Nesse sentido, a odontologia minimamente invasiva representa não apenas um conjunto de técnicas, mas uma mudança de paradigma.

O primeiro ponto a ser destacado é que a cárie dentária deve ser tratada como doença, e não apenas como cavidade. Quando o profissional restaura uma lesão sem controlar biofilme, dieta, exposição ao flúor e fatores de risco, ele corrige uma consequência estrutural, mas não interfere suficientemente na causa. Esse modelo explica por que muitos pacientes entram em ciclos sucessivos de restaurações, substituições, fraturas e tratamentos mais invasivos. A mínima intervenção rompe com essa lógica ao colocar o controle etiológico no centro do tratamento.

O segundo ponto é que preservar tecido dental tem valor biológico e biomecânico. Esmalte e dentina remanescentes são insubstituíveis. Nenhum material restaurador, por mais avançado que seja, reproduz integralmente a complexidade estrutural do dente natural. Cada desgaste desnecessário reduz a reserva biológica e mecânica do elemento dental. Assim, a preservação de tecido não deve ser vista como detalhe técnico, mas como princípio ético e clínico.

O terceiro ponto é a relevância da vitalidade pulpar. A remoção agressiva de dentina em lesões profundas pode expor a polpa e transformar um caso restaurador em caso endodôntico. Evidências contemporâneas demonstram que a remoção seletiva, quando bem indicada e associada a selamento adequado, pode preservar a polpa

e reduzir riscos. Isso representa avanço clínico significativo, especialmente porque dentes vitais geralmente apresentam melhor prognóstico estrutural do que dentes tratados endodonticamente.

O quarto ponto refere-se à adesão. A odontologia adesiva permitiu abandonar preparos amplos de retenção mecânica em muitas situações. No entanto, essa liberdade técnica exige rigor. A adesão é sensível à técnica, à umidade, ao substrato e ao material. Falhas adesivas podem comprometer restaurações conservadoras. Portanto, mínima intervenção não significa simplificação descuidada, mas execução precisa.

O quinto ponto é o papel dos materiais bioativos. Eles ampliam possibilidades de selamento, remineralização e proteção, mas não substituem diagnóstico, controle da doença e técnica adequada. O risco contemporâneo é transformar materiais em solução mercadológica isolada. A verdadeira bioatividade clínica depende de integração entre material, substrato, ambiente bucal e acompanhamento.

O sexto ponto é a importância do reparo. A substituição total de restaurações por defeitos localizados é uma das principais causas de perda adicional de estrutura dental. O reparo rompe essa lógica ao preservar material funcional e tecido remanescente. Essa estratégia exige mudança de cultura profissional e comunicação com o paciente, pois muitas pessoas ainda associam troca completa a melhor tratamento.

O sétimo ponto é a necessidade de individualização. Não existe uma única conduta minimamente invasiva aplicável a todos os casos. Lesões iniciais, moderadas e profundas exigem estratégias

diferentes. Pacientes de baixo e alto risco exigem acompanhamento diferente. Dentes vitais e dentes com sintomas pulpares exigem decisões diferentes. A odontologia minimamente invasiva depende de julgamento clínico refinado.

O oitavo ponto envolve equidade e saúde pública. A mínima intervenção pode ampliar acesso ao cuidado, especialmente quando utiliza técnicas menos complexas, como ART, selantes, fluoroterapia e reparos. Em populações vulneráveis, estratégias conservadoras podem evitar perdas dentárias e reduzir necessidade de tratamentos de alto custo. Portanto, a abordagem minimamente invasiva tem relevância não apenas clínica individual, mas também coletiva.

O nono ponto é a formação profissional. A incorporação real dessa filosofia exige que universidades ensinem cariologia moderna, avaliação de risco, remoção seletiva, reparo, adesão e tomada de decisão baseada em evidências. Se o ensino permanecer centrado apenas em preparos clássicos e substituição restauradora, a prática clínica continuará reproduzindo sobretratamento.

O décimo ponto é a ética. Em um mercado odontológico cada vez mais influenciado por demandas estéticas e procedimentos de alto valor agregado, preservar estrutura dental deve ser compromisso fundamental. Facetas, coroas, reabilitações extensas e procedimentos cosméticos devem ser indicados com cautela, respeitando idade, tecido remanescente, saúde periodontal, oclusão e real necessidade. A mínima intervenção protege o paciente contra excessos terapêuticos.

Assim, as abordagens minimamente invasivas representam síntese entre ciência, técnica e ética. Elas não negam a importância da restauração, mas redefinem seu papel. Restaurar continua sendo necessário em muitos casos, mas a restauração deve ser a mais conservadora possível, realizada no momento adequado, com material apropriado, controle da doença e plano de manutenção.

A discussão também revela que a odontologia minimamente invasiva é mais exigente do que a odontologia operatória tradicional. Ela exige diagnóstico mais cuidadoso, planejamento individualizado, domínio de múltiplas estratégias, diálogo com o paciente e acompanhamento longitudinal. Seu sucesso não depende apenas de habilidade manual, mas de raciocínio clínico.

Conclui-se, portanto, que a Odontologia Restauradora deve avançar de uma cultura de substituição para uma cultura de preservação. O sucesso clínico não deve ser medido apenas pela aparência imediata da restauração, mas pela capacidade de manter dentes vitais, funcionais e saudáveis pelo maior tempo possível. Esse é o verdadeiro sentido da mínima intervenção: tratar sem destruir, restaurar sem ampliar danos, cuidar sem acelerar perdas e preservar o patrimônio biológico do paciente.

16. CONCLUSÃO

As abordagens minimamente invasivas representam um dos paradigmas mais importantes da Odontologia Restauradora contemporânea. Sua consolidação decorre da evolução científica da cariologia, da odontologia adesiva, dos materiais restauradores, dos métodos diagnósticos, da compreensão da biologia pulpar e da odontologia baseada em evidências. O modelo restaurador centrado

apenas na remoção de tecido e no preenchimento de cavidades mostra-se insuficiente diante da compreensão atual da cárie como doença dinâmica, multifatorial e controlável.

O estudo demonstrou que a mínima intervenção não significa ausência de tratamento, mas cuidado mais preciso, conservador e biologicamente orientado. Lesões iniciais podem ser manejadas por remineralização, fluoroterapia, selamento e acompanhamento. Lesões não cavitadas podem receber intervenções microinvasivas, como infiltração resinosa, quando indicadas. Lesões profundas em dentes vitais podem ser tratadas por remoção seletiva, reduzindo risco de exposição pulpar e preservando vitalidade. Restaurações com defeitos localizados podem ser reparadas, evitando substituições totais desnecessárias.

A preservação de esmalte e dentina sadios é elemento central desse paradigma. Cada desgaste evitado representa proteção biomecânica, redução de risco pulpar e ampliação das possibilidades terapêuticas futuras. A estrutura dentária natural continua sendo o melhor material disponível. Por isso, a intervenção restauradora deve ser planejada com máxima economia tecidual.

Os avanços nos sistemas adesivos permitiram preparos mais conservadores e restaurações estéticas mais previsíveis. Entretanto, a adesão exige técnica rigorosa, isolamento adequado, escolha correta do sistema e respeito às características do substrato. Materiais bioativos e ionômeros de vidro ampliam alternativas clínicas, especialmente em situações de alto risco de cárie e necessidade de interação com o ambiente bucal, mas devem ser utilizados com critério e evidência.

Conclui-se que as abordagens minimamente invasivas promovem impactos clínicos e biológicos relevantes: preservam estrutura dentária, favorecem vitalidade pulpar, reduzem sensibilidade pós-operatória, retardam o ciclo restaurador repetitivo, ampliam longevidade dos tratamentos e fortalecem uma odontologia mais ética, sustentável e centrada no paciente.

A implementação desse paradigma exige formação profissional contínua, atualização curricular, diagnóstico preciso, avaliação de risco, comunicação adequada com o paciente e compromisso com a odontologia baseada em evidências. A Odontologia Restauradora do presente e do futuro deve ser menos mutiladora, mais preventiva, mais conservadora e mais integrada à biologia. Preservar estrutura dentária não é apenas uma escolha técnica; é uma responsabilidade ética diante da saúde bucal e da qualidade de vida do paciente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANERJEE, Avijit; FRENCKEN, Jo E.; SCHWENDICKE, Falk; INNES, Nicola P. T. Contemporary operative caries management: consensus recommendations on minimally invasive caries removal. **British Dental Journal**, London, v. 223, n. 3, p. 215-222, 2017.

BJØRNDAL, Lars et al. Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs direct complete excavation, and direct pulp capping vs partial pulpotomy. **European Journal of Oral Sciences**, Copenhagen, v. 118, n. 3, p. 290-297, 2010.

BUONOCORE, Michael G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **Journal of Dental Research**, Chicago, v. 34, n. 6, p. 849-853, 1955.

CURY, Jaime Aparecido; TENUTA, Livia Maria Andaló. Enamel remineralization: controlling the caries disease or treating early caries lesions? **Brazilian Oral Research**, São Paulo, v. 23, supl. 1, p. 23-30, 2009.

DEMARCO, Flávio Fernando et al. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. **Dental Materials**, Copenhagen, v. 28, n. 1, p. 87-101, 2012.

DOMÉJEAN, Sophie et al. Resin infiltration of non-cavitated caries lesions: a systematic review. **Medical Principles and Practice**, Basel, v. 24, n. 3, p. 216-221, 2015.

ELDERTON, Roger J. Overtreatment with restorative dentistry: when to intervene? **International Dental Journal**, London, v. 40, n. 2, p. 81-87, 1990.

FDI WORLD DENTAL FEDERATION. FDI policy statement on Minimal Intervention Dentistry for managing dental caries. **International Dental Journal**, London, v. 67, n. 1, p. 6-7, 2017.

FEATHERSTONE, John D. B. The continuum of dental caries: evidence for a dynamic disease process. **Journal of Dental Research**, Chicago, v. 83, Spec. Iss. C, p. C39-C42, 2004.

FRENCKEN, Jo E.; PETERS, Margherita C.; MANTON, David J.; LEAL, Soraya C.; GORDAN, Valeria V.; EDEN, Ece. Minimal intervention dentistry for managing dental caries: a review. **International Dental Journal**, London, v. 62, n. 5, p. 223-243, 2012.

GORDAN, Valeria V. et al. Repair or replacement of defective restorations by dentists in The Dental Practice-Based Research

Network. **Journal of the American Dental Association**, Chicago, v. 143, n. 6, p. 593-601, 2012.

GORDAN, Valeria V. et al. Repair versus replacement of restorations: a prospective cohort study. **Journal of Dentistry**, Bristol, v. 43, n. 9, p. 1024-1031, 2015.

HICKEL, Reinhard; BRÜSHAVER, Karin; ILIE, Nicoleta. Repair of restorations: criteria for decision making and clinical recommendations. **Dental Materials**, Copenhagen, v. 29, n. 1, p. 28-50, 2013.

INNES, Nicola P. T.; FRENCKEN, Jo E.; BJØRNDAL, Lars; MALTZ, Marisa; MANTON, David J.; RICKETTS, David et al. Managing carious lesions: consensus recommendations on terminology. **Advances in Dental Research**, Alexandria, v. 28, n. 2, p. 49-57, 2016.

ISMAIL, Amid I. et al. The International Caries Classification and Management System: an example of a caries management pathway. **BMC Oral Health**, London, v. 15, suppl. 1, p. S9, 2015.

KIDD, Edwina A. M. How “clean” must a cavity be before restoration? **Caries Research**, Basel, v. 38, n. 3, p. 305-313, 2004.

MALTZ, Marisa et al. Partial caries removal in deep caries lesions: a 5-year multicenter randomized controlled trial. **Clinical Oral Investigations**, Berlin, v. 22, n. 3, p. 1337-1343, 2018.

MALTZ, Marisa et al. Randomized trial of partial vs. stepwise caries removal: 3-year follow-up. **Journal of Dental Research**, Chicago, v. 91, n. 11, p. 1026-1031, 2012.

MARTIGNON, Stefania et al. CariesCare practice guide: consensus on evidence into practice. **British Dental Journal**, London, v. 227, n. 5, p. 353-362, 2019.

MERTZ-FAIRHURST, Eugenia J. et al. Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. **Journal of the American Dental Association**, Chicago, v. 129, n. 1, p. 55-66, 1998.

MICKENAUTSCH, Steffen; YENGOPAL, Veerasamy. Failure rate of high-viscosity GIC based ART compared with that of conventional amalgam restorations: evidence from an update of a systematic review. **Journal of Minimum Intervention in Dentistry**, v. 4, n. 1, p. 1-17, 2011.

MOUNT, Graham J.; HUME, Wyatt R. A revised classification of carious lesions by site and size. **Quintessence International**, Berlin, v. 29, n. 5, p. 301-303, 1998.

OPDAM, Niek J. M. et al. Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Dental Research**, Chicago, v. 93, n. 10, p. 943-949, 2014.

PASHLEY, David H. et al. State of the art etch-and-rinse adhesives. **Dental Materials**, Copenhagen, v. 27, n. 1, p. 1-16, 2011.

PETERS, Margherita C.; MCLEAN, Margaret E. Minimally invasive operative care. I. Minimal intervention and concepts for minimally invasive cavity preparations. **Journal of Adhesive Dentistry**, New Malden, v. 3, n. 1, p. 7-16, 2001.

PITTS, Nigel B. et al. CariesCare International: consensus guide on caries management. **British Dental Journal**, London, v. 227, n. 5, p.

353-362, 2019.

PITTS, Nigel B. et al. ICCMS guide for practitioners and educators. London: King's College London, 2014.

RICKETTS, David; LAMONT, Thomas; INNES, Nicola P. T.; KIDD, Edwina; CLARKSON, Jan E. Operative caries management in adults and children. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 3, CD003808, 2013.

SCHWENDICKE, Falk et al. Managing carious lesions: consensus recommendations on carious tissue removal. **Advances in Dental Research**, Alexandria, v. 28, n. 2, p. 58-67, 2016.

TYAS, Martin J.; ANUSAVICE, Kenneth J.; FRENCKEN, Jo E.; MOUNT, Graham J. Minimal intervention dentistry: a review. **International Dental Journal**, London, v. 50, n. 1, p. 1-12, 2000.

VAN MEERBEEK, Bart et al. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. **Operative Dentistry**, Seattle, v. 45, n. 1, p. 7-18, 2020.

¹ Mestre pelo Centro Universitário de Santa Fé do Sul (UNIFUNEC). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Professora Assistente Doutora pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Faculdade de Odontologia de Araçatuba (FOA). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Doutora pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

