

## Cimento de ionômero de vidro: revisão de literatura

## Glass ionomer cement: literature review

*Sérgio Spezzia*

Cirurgião Dentista. Especialista em Gestão em Saúde pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e Mestre em Ciências pela Escola Paulista de Medicina – UNIFESP.  
E-mail: sergio.spezzia@unifesp.br

**Journal of Oral Investigations**, Passo Fundo, vol. 6, n. 2, p. 74-88, Jul.-Dez. 2017 - ISSN 2238-510X

[Recebido: Set. 09, 2017; Aceito: Fev. 15, 2018]

DOI: <https://doi.org/10.18256/2238-510X.2017.v6i2.2134>

**Endereço correspondente / Correspondence address**

Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP  
Rua Sena Madureira, n.º 1.500 - Vila Clementino - São  
Paulo - SP - CEP: 04021-001

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*  
Editor-chefe: Aloísio Oro Spazzin

**Como citar este artigo / How to cite item:** [clique aqui/click here!](#)

## Resumo

**Introdução:** Em âmbito odontológico ocorrem ações preventivas na tentativa de se evitar a instalação de cáries, doença que tem prevalência aumentada na população e que constitui um problema de Saúde Pública. Alguns recursos são empregados para tal, como: realização de diagnóstico precoce e a opção por tratamentos conservadores de mínima intervenção. O cimento de ionômero de vidro (CIV), advindo das suas características benéficas que vão de encontro às tendências atuais, mostra-se intimamente relacionado aos preceitos da Odontologia Preventiva e Minimamente Invasiva e as novas técnicas conservadoras preconizadas. **Objetivo:** O objetivo do presente artigo foi por intermédio da realização de um estudo de revisão de literatura, averiguar as características do CIV que detém papel de destaque no perfil da Odontologia Minimamente Invasiva. **Resultados:** O cirurgião dentista deve conscientizar-se da classificação, conforme sua composição e natureza físico-química: ionômeros convencionais; ionômeros reforçados por metais; de alta viscosidade e vários tipos de ionômeros de vidro modificados por resina para que escolha corretamente o CIV que será utilizado em suas intervenções clínicas, o que deve ocorrer baseado nas propriedades do material e em sua indicação clínica. **Conclusão:** Concluiu-se que a efetivação de técnicas preventivas com o CIV na assistência à saúde pública, tendem a minimizar os tratamentos curativos, valorizando concomitantemente os procedimentos odontológicos de baixa complexidade realizados na Atenção Básica, evitando os encaminhamentos para tratamento de casos de maior complexidade a nível da atenção secundária e terciária, economizando recursos.

**Palavras-chave:** Prevenção Primária, Adesividade, Flúor, Fluoretos

## Abstract

**Introduction:** In the dental area preventive actions occur in an attempt to avoid the installation of caries, a disease that has an increased prevalence in the population and which is a Public Health problem. Some resources are used for such, such as: performing early diagnosis and the option for conservative treatments of minimal intervention. The glass ionomer cement (CIV), coming from its beneficial characteristics that meet current trends, is closely related to the precepts of Preventive and Minimally Invasive Dentistry and the new preservative techniques recommended. **Objective:** The objective of the present article was to carry out a literature review study, to determine the characteristics of CIV that has a prominent role in the Minimally Invasive Dentistry profile. **Results:** The dentist surgeon must be aware of the classification, according to its composition and physical-chemical nature: conventional ionomers; ionomers reinforced by metals; high viscosity and various types of resin modified glass ionomers to correctly choose the CIV that will be used in their clinical interventions, which should occur based on the properties of the material and its clinical indication. **Conclusion:** It was concluded that the implementation of preventive techniques with CIV in public health care, tend to minimize curative treatments, concurrently valuing the low complexity dental procedures performed in Primary Care, avoiding referrals for treatment of cases of greater complexity at the level Secondary and tertiary care, saving resources.

**Keywords:** Primary Prevention, Adhesiveness, Fluorine, Fluorides

## Introdução

O Sistema Único de Saúde (SUS), tal como conhecemos, foi instituído em 1988 com finalidade de formalizar um modelo de saúde preventivo e que abrangesse a saúde coletiva. O modelo de atenção à saúde, até então, possuía enfoque centrado na realização de tratamentos curativos e não primava pela prevenção (1).

Na atualidade a Política Nacional de Saúde Bucal (PNSB) do SUS vigente no Brasil, intitulada Programa Brasil Sorridente (PBS), visa promover preventivamente ações de proteção à saúde, incluindo: fluoretação da águas de abastecimento público; orientações de saúde bucal à população somadas a avaliação de desempenho dos pacientes orientandos ou seja promoção de higiene bucal supervisionada; educação em saúde; aplicações tópicas de flúor e reabilitação da saúde oral. As políticas públicas desenvolvidas nesse contexto, almejam garantir à população a utilização de água fluoretada, bem como tem o intuito de incentivar o emprego de dentifrícios fluoretados com essa mesma finalidade (2).

O PBS surgiu em 2004 e desde então, objetivou-se promover além das ações de saúde citadas acima, também ações voltadas principalmente para o diagnóstico precoce e para tratamentos realizados, adotando procedimentos clínicos com mínima intervenção (3).

Em âmbito odontológico ocorrem ações preventivas na tentativa de se evitar a instalação de cáries, doença que tem prevalência aumentada na população e que constitui um problema de Saúde Pública (4).

A cárie consta de doença infecciosa que necessita de abordagem com cunho preventivo, visando que não ocorra seu acometimento nem sua recidiva nos indivíduos (5).

Mount, (1991), (6) foi o precursor acerca das considerações sobre tratamento mínimo da cárie. Na sequência, Dawson & Makison, em 1992, (7) nomearam essa mesma temática na Literatura, referindo-se a ela como Odontologia de Mínima Intervenção, onde estavam inseridas algumas modalidades de abordagem clínica, tais como: medidas preventivas; detecção de cárie a ser realizada precocemente; averiguação do risco de desenvolvimento de processo carioso; remineralização do tecido do esmalte e da dentina; condutas operatórias minimamente invasivas e reparo das restaurações em uso na boca, desconsiderando a remoção e substituição de restaurações com falhas ou defeitos a não ser quando realmente necessário (8).

A Odontologia Minimamente Invasiva preconiza a utilização de materiais odontológicos com propriedades adesivas; almeja propiciar meios para remineralização do tecido dentário lesionado por cárie e objetiva impedir a progressão das cárie iniciais, no intuito de promover manutenção e longevidade dos elementos dentais em boca (8). Materiais adesivos, como o cimento de ionômero de vidro (CIV), que é amplamente empregado nas técnicas de mínima intervenção, como no Tratamento Restaurador

Atraumático (ART), propiciam em termos de remoção de tecido dentário, economia de tecido dental e redução dos preparos cavitários, envolvendo estruturas dentais saudáveis, que são convencionalmente realizados (9). No ART, o material restaurador (CIV), age na remineralização do dente, promovendo difusão de íons flúor, cálcio e fosfato, o que ocorre concomitantemente a adoção de higiene bucal satisfatória por parte dos pacientes, estes que devem ser orientados e educados suficientemente para isso (10).

O CIV, portanto, advindo das suas características benéficas que vão de encontro as tendências atuais, mostra-se intimamente relacionado aos preceitos da Odontologia Preventiva e Minimamente Invasiva e as novas técnicas conservadoras preconizadas (8,11,12). Particularmente, sob o ênfase da Dentística, almeja-se manter a estrutura dos dentes sadia, recompondo se necessário for o tecido dental perdido. Materiais e técnicas restauradoras são utilizadas, no intuito de evitar recidivas cariosas e o surgimento de lesões novas. Nesse contexto, o CIV configura com papel de destaque, advindo do seu caráter terapêutico intrínseco (13).

O objetivo do presente artigo foi por intermédio da realização de um estudo de revisão de literatura, averiguar as características do CIV que detém papel de destaque no perfil da Odontologia Minimamente Invasiva.

## Revisão de Literatura

A introdução dos CIV ocorreu por volta de 1972 e desde então, muitas mudanças ocorreram e estão em desenvolvimento quanto a sua composição, visando aperfeiçoamento de suas propriedades (14,15).

O CIV tem aplicabilidade em algumas condutas odontológicas nas áreas de Ortodontia, Endodontia, Dentística Restauradora, Prótese Dentária e Odontopediatria (16).

As propriedades do CIV com papel de destaque incluem: adesão química ao tecido do esmalte e da dentina; capacidade de liberar e incorporar ou recarregar fluoretos; coeficiente de expansão térmica linear similar ao presente na estrutura dentária, o que pode agir, impedindo a infiltração bacteriana no local de interface entre dente e restauração; módulo de elasticidade semelhante ao da dentina; biocompatibilidade com a polpa dental e a mucosa gengival e possibilidade de manutenção do selamento marginal por períodos extensos (17-20).

O CIV encontra-se disponibilizado para uso na forma a granel, em frascos com pó e líquido e encapsulados. Cápsulas pré-dosadas são empregadas para resolução do correto proporcionamento pó/líquido. As cápsulas possuem formulações diferentes, que estão em conformidade com as possíveis indicações para uso. Materiais utilizados para cimentação tendem a requerer partículas menores para melhor desempenho,

já outros com finalidade restauradora, devem ter partículas maiores. Entretanto, a utilização das cápsulas possui custo maior (11).

Nas cápsulas pré-dosadas existe uma membrana que separa a parte de pó e líquido, quando do rompimento da membrana e ao ocorrer mistura entre pó e líquido, deve haver manipulação do conteúdo por intermédio de manipulador mecânico. Comparando-se a manipulação manual, o uso da cápsula possibilita inserção de maior quantidade de pó em volume igual de líquido, propiciando obtenção de propriedades físicas satisfatórias (21).

O acondicionamento do CIV em cápsulas possibilita obtenção de propriedades físicas ideais. Essa cápsula pode ser acoplada sob forma de ponta de inserção, permitindo ao odontólogo inserção sob pressão do material cuidadosa e lentamente na cavidade. A escolha desse método impede que ocorram efeitos deletérios sobre as propriedades mecânicas do CIV findada sua geleificação (21).

Estão disponibilizadas inúmeras fórmulas para os pós do CIV, entretanto, existem determinados quesitos que devem estar evidenciados para seu uso, entre eles, deve haver solubilidade do pó quando este for misturado ao poliácido, o que permitirá a liberação de íons alumínio e cálcio em meio aquoso. Existe uma classificação do CIV, conforme sua composição e natureza físico-química: ionômeros convencionais; ionômeros reforçados por metais; de alta viscosidade e vários tipos de ionômeros de vidro modificados por resina (14,22).

O cirurgião dentista deve conscientizar-se dessa classificação para que escolha corretamente o CIV que será utilizado em suas intervenções clínicas, o que deve ocorrer baseado nas propriedades do material e em sua indicação clínica (22).

Existe CIV que é designado de “compômero” por possuir compósitos e ionômero de vidro. Esse material, o “compômero”, demonstra similaridade à resina em maior grau que ao ionômero, recebendo devido ao verificado, a denominação de resina composta modificada por poliácidos (23).

O CIV convencional pode apresentar-se na forma de pó, contendo sílica, alumina e fluoreto de cálcio, ou seja, apresentando um pó vítreo de alumínio-silicato-cálcio, contendo alto teor de fluoreto e o líquido, tendo incorporado ácido policarboxílico, ou na forma de copolímero dos ácidos acrílico, malêico, tricarbálico e itacônico (que agem na redução da viscosidade do líquido, modificando sua resistência a geleificação, aumentando-a, além disso, o ácido itacônico impossibilita ou retarda a reação química presente nos ácidos ao ser armazenado), adicionado com outro ácido, que pode ser o ácido tartárico na proporção de 5%, o que determina o aumento do tempo de presa e de trabalho. A mistura pó/líquido resulta na reação de presa do material, que consiste numa reação ácido-base entre os íons lixiviáveis presentes no vidro e o ácido poliacrílico, formando uma massa homogênea composta por polissais. No geral, os constituintes do pó são determinantes das propriedades de rigidez, resistência e

presença de flúor (16,22). Relacionado a reação de presa dos CIV convencionais, sabe-se que ela se desenvolve em 3 estágios: deslocamento de íons; formação de matriz com hidrogel e fase de gel com polissais (24).

Existe um período de tempo necessário para a maturação total desse material, que varia de meses a anos, dependendo do balanço aquoso do meio bucal (25).

Utiliza-se a muito tempo o CIV convencional em Dentística Restauradora, tanto para o forramento de cavidades ou para base cavitária; para restauração e para cimentação. Esse material é capaz de liberar flúor para a estrutura dental e para o ambiente bucal. Seu uso ocorre tanto em pacientes adultos em dentes permanentes como na Odontopediatria em decíduos (26). Particularmente na Odontopediatria, o CIV tem seu uso amplificado, uma vez que seu emprego ocorre na fase de dentição decídua e mista com enfoque exclusivamente preventivo (27).

Esse tipo de material apresenta características positivas para uso, no entanto, existem algumas outras que não são satisfatórias para seu uso, são elas: friabilidade; sensibilidade térmica; baixa resistência mecânica e a abrasão e pouca translucidez (24,28).

Os cimentos reforçados por metais possuem íons metálicos ou partículas metálicas sinterizados ou incorporados ao pó, comumente prata, diferindo da composição dos convencionais (14). Objetivava-se aumentar suas propriedades mecânicas e a resistência do cimento para empregá-los em superfícies com grande carga mastigatória e melhorar sua radiopacidade, eram os Cermets, que entretanto apresentavam desvantagem estética com coloração semelhante ao amálgama (29).

Nos Cimentos de Ionômero de Vidro Modificados com Resina (CIVMR), houve a incorporação de componentes resinosos (BIS-GMA - bisfenol glicidil metacrilato, HEMA-2-hydroxethyl metacrilato) e de componentes fotossensíveis voltados para início da polimerização. Esses cimentos agem por meio de reação ácido-base característica dos cimentos convencionais somada a polimerização do monômero resinoso, que se inicia com ativação pela fotopolimerização, formando matriz polimérica (27). As vantagens para seu uso eram possuir menor solubilidade; resistência aumentada ao desgaste; resistência maior a sinérese; durabilidade; estabilidade de cor com melhor estética inicial e maior retenção que os convencionais. Buscou-se por intermédio do uso de monômeros de resina e de fotoiniciadores, mesclar características das resinas compostas consideradas satisfatórias, entre elas estética e resistência. Esse tipo poderia ser autopolimerizável ou fotopolimerizável, tinha presa inicial obtida rapidamente e havia melhor controle sobre a presa (30). Pode-se citar como desvantagens: custo elevado, comparando-se aos convencionais e ocorrência de possíveis efeitos tóxicos sobre a polpa dental, uma vez que o HEMA presente na composição pode trespassar a dentina e alcançar o tecido pulpar (31,32).

Os cimentos de alta viscosidade tem pó com partículas de dimensões inferiores às dos cimentos convencionais, contendo ácido liofilizado misturado ao pó, tais

características propiciam materiais mais densos com maior dureza superficial (14). Esse material apresenta tempo de presa menor, maior resistência à compressão, quando comparado aos convencionais e ao CIVMR, o que permitia seu uso em áreas com grandes esforços mastigatórios (33,34). Esse tipo possui custo bastante elevado (35).

Em conformidade com o corrigido por Burke *et al.*, (2002), (36) o CIV de alta viscosidade e os compômeros estão estritamente indicados por suas propriedades favoráveis para uso na dentição decídua.

De uma forma geral, os CIV são empregados em Odontologia com diversas finalidades, tais como: protetor do complexo dentina-polpa; forramento de cavidades; base forradora; cimentação de restaurações; agente cimentante com cimentação de pinos protéticos, coroas protéticas, entre outros usos; cimentação de bandas ortodônticas; restaurações para lesões cariosas e não-cariosas; restaurações definitivas e temporárias; restaurações de lesões cervicais provenientes de processos de erosão e abrasão; selamento de fôssulas e fissuras; obturação retrógrada; para perfurações radiculares e como material de preenchimento (27,33,37,38).

## Discussão

Atualmente busca-se na Odontologia, o desenvolvimento de materiais restauradores que possuam incorporadas algumas características favoráveis para uso clínico, tais como: manipulação e aplicação rápidas; reprodução das características anatômicas e estéticas dos dentes; vedamento marginal satisfatório depois de inserido no preparo cavitário sob forma de material restaurador e resistência química e mecânica às manifestações químicas do meio bucal, quando inseridos em boca.

Nesse contexto, o CIV tem sido estudado constantemente, o que possibilitou a inclusão para uso de alguns materiais novos modificados em sua composição e com características melhoradas, como: resistência à compressão e o desgaste aumentadas; aprimoramento da estética; manipulação descomplicada e dureza superficial aumentada (8,37,39).

É importante que antes de optar pela utilização do CIV, que o cirurgião dentista proceda a uma análise química e estrutural do material, no intuito de se familiarizar melhor com as propriedades físico-químicas e com os elementos químicos e a estrutura morfológica do cimento.

Propriedades diferentes podem ser encontradas ao se analisar a composição do CIV e como a superfície do material irá reagir com os tecidos circunvizinhos em meio bucal (40).

A superfície do CIV oferece dados acerca de como suas propriedades interagem com sistemas biológicos, o que pode definir critérios de biocompatibilidade ou de citotoxicidade quando do seu uso (41,42).

Segundo Aranha *et al.*, (2006), (43) a redução da citotoxicidade e de efeitos tóxicos sobre células pulpares podem ser conseguidas com a fotoativação nos CIVMR. Os efeitos citotóxicos do CIV convencional ocorrem em menor escala quando comparados aos do CIVMR (44).

Nos CIVMR a elevada citotoxicidade tem sido atribuída a liberação do HEMA, uma vez que esse componente pode difundir-se pelo tecido dentinário e pode alcançar o tecido pulpar (45).

Convém enfatizar, que materiais dotados de propriedades antibacterianas tem sido desenvolvidos e que alguns materiais tem sido modificados com essa finalidade. Sabe-se que esses materiais podem impedir a ação ou a atividade metabólica de bactérias residuais, além disso, esses materiais podem proteger a interface dente/restauração, evitando que bactérias entrem em contato com essa interface.

A possível atividade antimicrobiana do CIV somada as demais propriedades benéficas pode influenciar na escolha do material a ser utilizado, devido poder atuar, diminuindo o potencial dos microorganismos cariogênicos (41).

Os CIV são bastante empregados na adequação do meio oral e nos ART e por isso deve-se primar pelo aperfeiçoamento das suas propriedades antimicrobianas (42) para alcançar-se benefícios terapêuticos, para tal pode-se mesclar o CIV a alguns agentes antimicrobianos (46).

Segundo alguns estudos, o CIV tem potencial antibacteriano sobre o *Streptococcus mutans*. O material constituinte é designado de antibacteriano e de cariostático, em vistas da liberação de flúor e seu baixo pH. O flúor tem a capacidade de alterar o ecossistema da placa bacteriana, interferindo nas funções enzimáticas e no metabolismo da célula bacteriana, inibindo a enolase, a fosfatase e a pirofosfatase, o que pode levar a morte celular. A acidez do meio com queda do pH mostra-se desfavorável ao crescimento bacteriano. A acidez é obtida na geleificação do CIV por intermédio da reação ácido-base. A redução do número de *Streptococcus mutans* e de bactérias provenientes do biofilme dental por sob as restaurações pode ocorrer pela produção ácida e pela interferência provocada no metabolismo eletrolítico desses microorganismos cariogênicos (42).

O zinco, que é componente do material será outro fator que irá atuar, reforçando a ação antimicrobiana do CIV (42,46).

De acordo com estudo realizado por Gavina *et al.*, (2014), (47) têm-se redução do índice de cárie, principalmente nos jovens, fato que somente obteve êxito, graças ao emprego do flúor, tanto na água, como nas pastas fluoretadas e nas aplicações de uso odontológico. Pode-se concluir, dessa forma, que a fluoretação das águas de abastecimento constitui fator de extremada importância dentro do que é preconizado pela PNSB vigente no Brasil desde 2004. Convém salientar, nesse contexto, que o CIV, além de liberar flúor no meio bucal, possui a propriedade de poder ser recarregável, por

intermédio do flúor que é liberado na boca dos pacientes, proveniente de outros meios como a quantidade liberada pelas pastas dentais.

O provimento de flúor para uso ocorre por intermédio das águas de abastecimento público e em uso odontológico propriamente dito, através das soluções para bochechos, dentifrícios fluoretados, aplicações tópicas de flúor e escolha de CIV para uso clinicamente. É importante mencionar que a difusão de flúor para o meio bucal, que é proveniente do material restaurador que está sendo empregado pode ser diminuída por influência do pH, da película adquirida, de componentes da saliva, temperatura presente e concentração de íons (48).

Os tratamentos restauradores realizados podem ter durabilidade aumentada pela ação do flúor coadjuvada a realização correta do autocuidado promovida pelo paciente, ao utilizar-se de técnicas de higienização bucal de forma satisfatória.

No contexto do SUS, técnicas de mínima intervenção, como o ART, que utiliza CIV como material devem ser escolhidas, o que possibilitará minimização dos custos com tratamentos odontológicos.

Convém enfatizar, que os CIV por suas peculiaridades têm sido amplamente empregados não só na Odontologia, mas também na Medicina, na Ortopedia, Otologia e Cirurgia Oral Reconstructiva.

Existe utilização do material na Cirurgia Oral Reconstructiva como cimentos ósseos e em implantes pré-formados. Na Cirurgia Otológica empregou-se o cimento para reparos efetuados na caixa timpânica, para fixação de implantes cocleares, obliteração da tuba auditiva e como ossículos do ouvido (49).

Segundo Ramsden *et al.*, (1992), (50) após utilização do CIV em 80 casos de cirurgia otológicas, pode-se verificar que o material possuía pouca atividade exotérmica, inexistindo contração de presa, mostrando-se impermeável a água após seu endurecimento, sendo capaz de endurecer o osso úmido. Os autores averiguaram que esse material era de fácil aplicação, sendo biocompatível sem demonstrar possíveis efeitos colaterais, e afirmaram que deveria ser empregado o CIV, opcionalmente nos procedimentos de fixação de implantes cocleares.

Sabe-se que os recursos disponibilizados pelo governo para a saúde oral são diminutos, tal ocorrência faz com que o acesso a novas tendências tecnológicas e a novos materiais, como o CIV para a população torne-se escasso. Os materiais dentários nas unidades públicas provém de licitações onde se escolhe o produto com menor custo, o que pode inviabilizar a escolha de alguns CIV que são mais caros. Em contrapartida poderia ocorrer economia de recursos públicos em termos de Saúde Pública, se houvesse emprego desse material por exemplo, daí a necessidade de empreender análise acerca do fato por intermédio de estudos de análise econômica voltados para o custo-efetividade. Esses estudos são fundamentais quando a variável em voga abrange a aquisição de certo produto ou tecnologia, que depende

essencialmente do seu custo para ser concretizada (51,52). Nesse contexto, sabe-se que o tratamento da cárie por intermédio de técnicas alternativas pode ser objeto de estudo de estudos de custo-efetividade em Saúde Pública (53).

Busca-se com as análises econômicas em saúde, baixo custo e alta efetividade, os dados obtidos auxiliam os gestores da saúde pública no selecionamento de determinadas alternativas para tratamento, inclusive na Odontologia.

Em Odontopediatria, por exemplo, o uso do CIV encapsulado e que possui custo elevado, mostra-se indicado por possuir maior praticidade e rapidez para manuseio, uma vez que comumente têm-se situações clínicas adversas em que inexistente cooperação do pequeno paciente nos atendimentos.

As porosidades no interior do material causam transtornos clinicamente, podendo ocasionar trincas, fratura parcial ou total da restauração. Essa ocorrência pode ser evitada aglutinando-se corretamente o material, inserindo-o na sequência de forma satisfatória na cavidade. A presença de bolhas no interior dos CIV quando da sua inserção pode deixar a restauração porosa, o que é indesejável. Alguns estudos *in vitro* verificaram que a redução do número de bolhas no material e na interface dente/restauração no ato de sua inserção na cavidade propiciam às restaurações maior resistência à fratura (24).

As fases de manipulação e inserção do material podem ser opcionalmente mecânicas ou manuais, variando, conforme a disponibilização comercial do cimento.

Recomenda-se cautela quando da dosagem do material e da sua manipulação, devendo-se sempre obedecer as recomendações feitas pelo fabricante do cimento. A inserção do material de forma correta na cavidade, bem como o isolamento ou proteção da sua superfície posteriormente objetiva melhora de suas propriedades mecânicas, evitando ao mesmo tempo a ocorrência de sinérese e embebição (24).

Para obtenção de um material restaurador com longevidade, o CIV necessita que ocorra preparo da cavidade adequadamente; manipulação do material de forma satisfatória; proteção da superfície quando da fase de geleificação; acabamento e polimento (54).

No ato da reação de presa, que acontece nas primeiras 24 horas subsequentes a aglutinação do material, no CIV as propriedades mecânicas ainda mostram-se atenuadas. É importante frisar, que durante a presa esse cimento é passível da ocorrência de sinérese ou de desidratação, bem como da presença da embebição ou da superhidratação, nesse contexto, interferindo na resistência obtida do material. Convém adotar determinados cuidados, visando impedir que esses malefícios ocorram, dentre esses cuidados, cita-se a proteção superficial do ionômero, cobrindo-o quando da inserção na boca com uma camada de vaselina sólida, verniz cavitário, adesivos ou glazeadores, dentre outros recursos possíveis (55).

As vantagens da utilização do CIV são várias: baixo custo; manipulação e inserção favoráveis; anticariogenicidade; isolamento elétrico; paralisação de cáries e baixa solubilidade (32,48,56).

Em contrapartida, verifica-se a existência de algumas desvantagens: baixa resistência coesiva e compressiva ao desgaste e à tração; friabilidade elevada; baixa resistência ao desgaste e baixa tenacidade à fratura; possível degradação em ambiente ácido; reação de presa demorada e solubilidade inicial elevada (57).

Convém salientar, que o CIV é dotado de determinadas limitações para uso clínico, o que o contra-indica para emprego em determinadas situações, é importante mencionar, entre elas: baixa resistência à tração e compressão; resistência mecânica pobre; rugosidade; perda de contorno; desgaste advindo da escovação dental e de alimentos com características abrasivas; fadiga e corrosão; possibilidade de fraturas nas margens e no corpo das restaurações; translucidez e estética limitadas.

A dureza superficial pode ser a responsável pela baixa resistência à abrasão e ao desgaste.

Nesse contexto, têm-se que propriedades como rugosidade superficial e resistência ao desgaste figuram com papel de destaque ao se optar pela escolha de um material restaurador favorável clinicamente. No que tange a essas propriedades, existem aspectos que podem tornar-se desfavoráveis ao longo do tempo, prejudicando a estética e a durabilidade das restaurações, tais como: colonização superficial por microorganismos, incrementando o biofilme; brilho comprometido das restaurações e manchamento da superfície restaurada (58,59).

## Conclusão

Concluiu-se que a efetivação de técnicas preventivas com o CIV na assistência à saúde pública, tendem a minimizar os tratamentos curativos, valorizando concomitantemente os procedimentos odontológicos de baixa complexidade realizados na Atenção Básica, evitando os encaminhamentos para tratamento de casos de maior complexidade a nível da atenção secundária e terciária, economizando recursos e indo ao encontro das principais metas pretendidas com a PNSB, que englobam a fluoretação das águas de abastecimento público em todos municípios brasileiros e a valorização e incremento dos atendimentos assistenciais de saúde, incluindo os odontológicos em âmbito da atenção primária à saúde. Na assistência à saúde privada ter-se-à igualmente esses benefícios, propiciando tratamentos menos dispendiosos e com maior economia de tecido dental.

## Referências

1. Mendes AG, Miranda GMD, Figueiredo KEG, Duarte PO, Furtado BMAS. Acessibilidade aos serviços básicos de saúde: um caminho ainda a percorrer. *Cienc Saúde Coletiva*, 2012; 17(11): 2903-12.
2. Narvai PC, Frazão P. O SUS e a Política Nacional de Saúde Bucal. In: Pereira AC. *Tratado de Saúde Coletiva em Odontologia*. Nova Odessa: Napoleão; 2009. p.18-34.
3. Kuhnen M, Buratto G, Silva MP. Uso do tratamento restaurador atraumático na Estratégia Saúde da Família. *Rev Odontol Unesp*, 2013; 42(4): 291-7.
4. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral de Saúde Bucal. SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: Resultados Principais. Brasília. 2011. 92. Disponível em: [http://dab.saude.gov.br/CNSB/sbbrasil/arquivos/projeto\\_sb2010\\_relatorio\\_final.pdf](http://dab.saude.gov.br/CNSB/sbbrasil/arquivos/projeto_sb2010_relatorio_final.pdf) Acesso em 21 de agosto de 2017.
5. Thylstrup A, Fejerskov O. *Textbook of Cariology*. Munksgaard: Copenhagen, 1ª. ed., 1986.
6. Mount GJ. Minimal treatment of the carious lesion. *Int Dent J*, 1991; 41: 55-9.
7. Dawson AS, Makinson OF. Dental treatment and dental health. Part 1. A review of studies in support of a philosophy of Minimum Intervention Dentistry. *Aust Dent J*, 1992; 37: 126-32.
8. Frencken JE, Peters MC, Manton DJ, Leal SC, Gordan VV, Eden E. Minimal intervention dentistry for managing dental caries – a review. *Int Dent J*, 2012; 62: 223-43.
9. Souza MCA, Silva MAM, Bello RF, Xavier CAA. Tratamento Restaurador Atraumático (TRA) e a promoção da saúde bucal em escolares: relato de experiência. *Rev Saúde*, 2016; 07(1): 11-7.
10. Peters MC, Bresciani E, Barata TJ, Fagundes TC, Navarro RL, Navarro MF *et al*. In vivo dentin remineralization by calcium-phosphate cement. *J Dent Res*, 2010; 89: 286-91.
11. Baratieri LN, *et al*. Restaurações com Cimentos de Ionômero de Vidro. In: Baratieri LN *et al*. *Dentística – procedimentos preventivos e restauradores*. 2.ed. Rio de Janeiro: Santos, 1992. Cap. 06, p.167-99.
12. Azam B, Qvist V, Ekstrand KR. Sealing occlusal caries lesions in adults referred for restorative treatment: 2-3 years of follow up. *Clin Oral Investig*, 2012; 16(2): 521-9.
13. Boaventura JMC, Roberto AR, Becci ACO, Ribeiro BCI, Oliveira MRB, Andrade MF. Importância da biocompatibilidade de novos materiais: revisão para o cimento de ionômero de vidro. *Rev Odontol UNICID*, 2012; 24(1): 42-50.
14. Queiroz VAO. *Uso do Cimento de Ionomero de Vidro na Prática Odontológica*. [Dissertação]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, 2003.
15. Francisconi PAS. Glass ionomer cements and their role in the restoration of non-cariou cervical lesions. *J Appl Oral Sci*, 2009; 17(1): 364-9.

16. Bacchi AC, Bacchi AC, Anziliero L. O cimento de ionômero de vidro e sua utilização nas diferentes áreas odontológicas. *Perspectiva*, 2013; 37(137): 103-14.
17. Berg JH, Croll TP. Glass ionomer restorative cement systems: an update. *Pediatr Dent*, 2015; 37(2): 116-24.
18. Hesse D. Longevidade de restaurações ART em cavidades ocluso-proximais utilizando diferentes técnicas de inserção e proteção superficial. [Tese]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, 2015.
19. Lima JF, Sousa AFM, Queiroz GL, Campos AP, Carneiro SV. Tratamento Restaurador Atraumático: uma revisão de literatura. *Jornada Odontológica dos Acadêmicos da Católica – JOAC*, 2015; 1(1). Disponível em: <http://publicacoesacademicas.fcrs.edu.br/index.php/joac/article/viewFile/393/344>. Acessado em 09 de setembro de 2017.
20. Navarro MFL, Leal SC, Molina GF, Villena RS. Tratamento Restaurador Atraumático: atualidades e perspectivas. *Rev Assoc Paul Cir Dent*, 2015; 69(3): 289-301.
21. Navarro MFL, Pascolatto RC. Cimentos de Ionômero de Vidro. São Paulo: Artes Médicas, Série EAP-APCD, 1998. 179 p.
22. Fook ACBM, Azevedo VVC, Barbosa WPF, Fidèles TB, Fook MVL. Materiais odontológicos: Cimentos de ionômero de vidro. *Rev Eletr Mat Proc*, 2008; 3(1): 40-5.
23. Avendaño AKC, Salas BSP, Peña EAM, Rojas MJA. Comportamiento de los compómeros y composites en restauraciones de dientes posteriores: una revisión sistemática. *Rev Venez Invest Odont IADR*, 2016; 4(2): 234-52.
24. Anusavice KJ. *Phillips – Materiais Dentários*. 11.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, 764p.
25. Sidhu SK. Glass-ionomer cement restorative materials: A sticky subject? *Austr Dent J*, 2011; 56(1): 23-30.
26. Goes MF, Martins AL, Sartori CG, Sinhoreti MAC. Solubilidade de cimentos de ionômero de vidro indicados para tratamento restaurador atraumático. *Rev Assoc Paul Cir Dent*, 2015; 69(3): 272-8.
27. Silva FWGP, Queiroz AM, Freitas AC, Assed S. Glass ionomer cement in pediatric dentistry. *Odontol Clín-Cient*, 2011; 10(1): 13-7.
28. Liporoni P, Paulillo LAMS, Cury JA, Dias CTS, Paradella TC. Surface finishing of resin-modified glass ionomer. *General Dentistry*, 2003; 51: 363-771.
29. Manfio AP, Ishikiriyama A, Pereira J. Cimento de ionômero de vidro: seu potencial como material para inlay. *Rev Odontol Univ S Paulo*, 1994; 8(3): 163-9.
30. Carvalho G, Ogasawara T. Comparative evaluation of film thickness and compressive strength of glass ionomer luting cements, conventional versus resin modified glass ionomer. *Rev Matéria*, 2006; 11(3): 287-96.
31. Azevedo M, Boas D, Demarco F, Romano A. Onde e como são brasileiros estudantes de odontologia utilizando Cimento de Ionômero de Vidro. *Braz rev oral*, 2010; 24(4).
32. Silva R, Queiroz M, França T, Silva C, Beatrice L. Glass ionomer cements properties: a systematic review. *Odontol Clín-Cient*, 2010; 9(2): 125-9.

33. Vieira IM, Louro RL, Atta MT, Navarro MFL, Francisconi PAS. O Cimento de Ionômero de Vidro na Odontologia. *Rev Saúde Com*, 2006; 2(1): 75-84.
34. Bonifácio CC, Kleverlaan CJ, Raggio DP, Werner A, Carvalho RC, van Amerongen WE. Physical-mechanical properties of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment. *Aust Dent J*, 2009; 54(3): 233-7.
35. Khoroushi M, Keshani F. A review of glass-ionomers: from conventional glass-ionomer to bioactive glass-ionomer. *Dent Res J*, 2013; 10: 411-20.
36. Burke FJ, Fleming GJ, Owen FJ, Watson DJ. Materials for restoration of primary teeth: 2. glass ionomer derivatives and compomers. *Dent Update*, 2002; 29(1): 10-4.
37. Algra TJ, Kleverlaan CJ, Prahl-Andersen B, Feilzer AJ. The influence of environmental conditions on the material properties of setting glass-ionomer cements. *Dent Mater*, 2006; 22(9): 852-6.
38. Wang Y, Darvell BW. Failure behavior of glass ionomer cement under Hertzian indentation. *Dent Mater*, 2008; 24 (9): 1223-9.
39. Zhao J, Xie D. Effect of Nanoparticles on wear resistance and surface hardness of a dental glass-ionomer cement. *J Compos Mater*, 2009; 43: 2739-52.
40. Dammaschke T, Gerth HUV, Züchner H, Schäfer E. Chemical and physical surface and bulk material characterization of white ProRoot MTA and two Portland cements. *Dent Mater*, 2005; 21:731-8.
41. Shahid S, Billington RW, Hill RG. 2011. The effect of ultrasound on the uptake of fluoride by glass ionomer cements. *J Mater Sci Mater Med*, 2011; 22(2): 247-51.
42. Prabhakar AR, Prahlad D, Kumar SR. Antibacterial activity, fluoride release, and physical properties of an antibiotic- modified glass ionomer cement. *Pediatr Dent*, 2013; 35(5): 411-5.
43. Aranha AMF, Giro EMA, Souza PPC, Hebling J, Costa CAS. Effect of curing regime on the cytotoxicity of resin-modified glass-ionomer lining cements applied to an odontoblast-cell line. *Dent Mat*, 2006; 22(9): 864-9.
44. Lan WH, Lan WC, Wang TM, Lee YL, Tseng WY, Lin CP *et al*. Cytotoxicity of conventional and modified glass ionomer cements. *Oper Dent*, 2003;28(3): 251-9.
45. Stanislawski L, Daniau X, Lauti A, Goldberg M. Factors responsible for pulp cell cytotoxicity induced by resin-modified glass ionomer cements. *J Biomed Mater Res*, 1999; 49(3): 277-88.
46. Elsaka SE, Hamouda IM, Swain MV. Titanium dioxide nanoparticles addition to a conventional glass-ionomer restorative: influence on physical and antibacterial properties. *J Dent*, 2011; 39(9): 589-98.
47. Gavina VP *et al*. A fluoretação da água e seu heterocontrole como uma política de saúde bucal coletiva. IV Jornada de Pesquisa e Iniciação científica do UNIFESO, Nova Friburgo, 2014; 1: 190-8.

48. Paschoal MA, Gurgel CV, Rios D, Magalhães AC, Buzalaf MA, Machado MA. Fluoride release profile of a nanofilled resin-modified glass ionomer cement. *Braz Dent J*, 2011; 22(4): 275-9.
49. Brook IM, Hatton PV. Glass-ionomers: bioactive implant materials. *Biomaterials*, 1998; 19(6): 565-71.
50. Ramsden RT, Herdman RCD, Lye RH. Ionomeric bone cement in neuro-otological surgery. *J Laryngol Otol*, 1992; 106: 949-53.
51. Secoli SR, Nita ME, Ono-Nita SK, Nobre M. Avaliação de tecnologia em saúde. II. A análise de custo-efetividade. *Arq Gastroenterol*, 2010; 47(4): 329-33.
52. Moraz G, Garcez AS, Assis EM, Santos JP, Barcellos NT, Kroeff LR. Estudos de custo-efetividade em saúde no Brasil: uma revisão sistemática. *Ciênc Saúde Coletiva*, 2015; 20(10):3211-29.
53. Silva ET, Leles CR. Custo-efetividade do Tratamento Restaurador Atraumático no tratamento da cárie dentária. Apresentado em 63a Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2011. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/conpeex/doutorado/trabalhos-doutorado/doutorado-erica-tatiane.pdf>. Acessado em: 09 de setembro de 2017.
54. Phillips RW. *Materiais Dentários de Skinner*. 8a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1982, 467 p.
55. Brito CR, Velasco LG, Bonini GA, Imparato JC, Raggio DP. Glass ionomer cement hardness after different materials for surface protection. *J Biomed Mater Res*, 2010; 93: 243-6.
56. Yuksel E, Zaimoglu A. Influence of marginal fit and cement types on microleakage of all-ceramic crown systems. *Braz Oral Res*, 2011; 25(3): 261-6.
57. Maneenut C, Sakoolnamarka R, Tyas MJ. The repair potential of resin-modified glass-ionomer cements. *Dent Mater*, 2010; 26 (7): 659-65.
58. Kramer PF, Pires LAG, Tovo MF, Kersting TC, Guerra S. Grau de infiltração marginal de duas técnicas restauradoras com cimento de ionômero de vidro em molares decíduos: Estudo comparativo “in vitro”. *J Appl Oral Sci*, 2003; 11(2): 114-9.
59. Santos MPA, Maia LC. Materiais Adesivos Restauradores em Odontopediatria: Revisão da Literatura. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, 2006; 6(1): 93-100.