



Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e
Clínica Integrada
ISSN: 1519-0501
apesb@terra.com.br
Universidade Federal da Paraíba
Brasil

Ribeiro Tenório de FRANÇA, Talita; SEDYCIAS, Michellini; Juvenal da SILVA, Raphaela; Carneiro de Souza BEATRICE, Lúcia; Heliomar VICENTE DA SILVA, Cláudio
Emprego do Cimento de Ionômero de Vidro: Uma Revisão Sistemática
Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, vol. 10, núm. 2, mayo-agosto, 2010, pp.
301-307
Universidade Federal da Paraíba
Paraíba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63716962025>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

Emprego do Cimento de Ionômero de Vidro: Uma Revisão Sistemática

Use of Glass Ionomer Cements: A Systematic Review

Talita Ribeiro Tenório de FRANÇA¹, Michellini SEDYCIAS², Raphaela Juvenal da SILVA², Lúcia Carneiro de Souza BEATRICE³, Cláudio Heliomar VICENTE DA SILVA⁴

¹Doutoranda em Odontologia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife/PE, Brasil.

²Mestre em Odontologia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife/PE, Brasil.

³Professora Associada do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco-Facial da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife/PE, Brasil.

⁴Professor Adjunto do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco-Facial da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife/PE, Brasil.

RESUMO

Introdução: Os cimentos de ionômero de vidro (CIV) sofreram grandes mudanças na sua composição, como a adição de íons metálicos ou componentes resinosos, o que contribuiu para a melhora de suas propriedades físicas e seu uso como material restaurador terapêutico de grande aplicabilidade clínica.

Objetivo: Realizar uma revisão sistemática acerca das publicações sobre o emprego deste material em odontologia e direcionar os profissionais de saúde com relação ao uso do ionômero, mostrando os aspectos desse material que são avaliados.

Método: As publicações utilizadas foram selecionadas a partir de uma pesquisa em bases de dados (Medline – Literatura Internacional em Ciências da Saúde, BBO – Bibliografia Brasileira de Odontologia e Scopus) compreendendo o período de 2000 a 2008, utilizando os termos: cimentos de ionômero de vidro e glass ionomer cements.

Conclusão: Os artigos analisados evidenciaram desempenho clínico satisfatório do CIV quando utilizado em restaurações, na técnica do Tratamento Restaurador Atraumático (TRA) e como selantes de fossas e fissuras, apresentando nessas três aplicações boa retenção, adaptação marginal e durabilidade, baixa deterioração e baixo índice de falhas, em períodos superiores a um ano. O sucesso clínico do CIV tem sido relatado por vários autores que afirmam ter, este material, um papel bastante relevante na prática odontológica. Verificou-se que há uma tendência a padronização dos estudos que avaliam restaurações, TRA e selantes, o que facilita a análise comparativa dos trabalhos.

ABSTRACT

Introduction: Glass ionomer cements (GIC) have undergone remarkable changes in their composition, such as the addition of metallic ions or resin components to their composition, which contributed to improve their physical properties and increased their use as a restorative material of great clinical applicability.

Objective: To perform a systematic review about the publications on the use of this material in dentistry and offer information to health professionals with respect the use of GIC, addressing the aspects of these material that are evaluated.

Method: The publications used in this review were retrieved from a search in online databases - Medline (International Health Science Literature), BBO (Brazilian Dental Bibliography), and Scopus - for the period between 2000 and 2008, using the term glass ionomer cements in Portuguese and English.

Conclusion: The articles analyzed showed a satisfactory clinical behavior of GIC when used in restorations, atraumatic restorative treatment (ART) and as pit-and-fissure sealants, showing for these three applications good retention, marginal adaptation and durability, low deterioration and low failure rate within periods longer than 1 year. The clinical success of GIC has been reported by several authors who affirm that this material has a highly relevant role in dental practice. It was observed a tendency towards a standardization of the studies that evaluate the use of glass ionomer cements for restorations, ART and sealing of pit and fissures, which facilitates the comparative analysis of the studies.

DESCRITORES

Cimentos de ionômero de vidro; Selantes de fossas e fissuras; Tratamento restaurador atraumático.

KEYWORDS

Glass ionomer cements; Pit and fissures sealants; Dental atraumatic restorative treatment.

INTRODUÇÃO

O cimento de ionômero de vidro (CIV) é um material híbrido que consiste de partículas inorgânicas de vidro dispersas numa matriz insolúvel de hidrogel¹. É amplamente utilizado, de forma versátil, em algumas especialidades da odontologia e suas aplicações também estão se expandindo dentro da medicina, principalmente em otologia (reparos na caixa timpânica, fixação de implantes cocleares, obliteração da tuba auditiva), cirurgia reconstrutiva e ortopedia². Nos últimos 20 anos, houve uma grande mudança na composição do ionômero, incluindo a adição de íons metálicos ou componentes resinosos, contribuindo para a melhora de suas propriedades físicas.

O emprego do CIV como material restaurador baseia-se nas suas propriedades biologicamente favoráveis, liberação de flúor e sua boa performance em longo prazo. Estes fatos colocam esse material em posição de destaque na odontologia preventiva¹. O CIV possui uso direcionado para: cimentação de pinos, forramento de cavidade, cimentação de bandas ortodônticas, restaurações de lesões cariosas ou não-cariosas, utilização na técnica do Tratamento Restaurador Atraumático (TRA), selante de fóssulas e fissuras, dentre outros usos^{3,4}.

As pesquisas desenvolvidas no âmbito clínico são muito importantes para direcionar os profissionais com relação ao uso do ionômero e mostrar os aspectos desse material que são avaliados. Esse trabalho teve como objetivo realizar uma revisão sistemática acerca das publicações sobre o emprego cimento de ionômero.

METODOLOGIA

Quarenta e sete artigos que falavam sobre o uso clínico do cimento de ionômero de vidro como restauração, na técnica do TRA e/ou como selante, publicados em periódicos científicos indexados, foram selecionados aleatoriamente a partir de uma pesquisa bibliográfica nas seguintes bases: Medline – Literatura Internacional em Ciências da Saúde, BBO – Bibliografia Brasileira de Odontologia e Scopus, nos quais foram empregados os termos: cimento de ionômero de vidro e glass ionomer cement. Os critérios de inclusão levaram em consideração os seguintes pré-requisitos: publicação em revista indexada e publicação recente, compreendendo o período de 2000 a 2008.

Após a seleção dos artigos foi realizada uma leitura

agrupados em tabelas, as quais receberam tratamento estatístico descritivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 47 artigos de pesquisas que avaliaram o uso clínico do cimento de ionômero de vidro. Desses artigos, 25 (53,2%) falavam sobre restaurações, 12 (25,5%) sobre TRA e 9 (19,1%) sobre selante. Apenas 01 (2,1%) autor falava sobre TRA e selante dentro do mesmo trabalho. Apesar do CIV estar sendo cada vez mais utilizado na técnica do TRA e como selante, seu uso como restauração é o mais prevalente e freqüentemente mais estudado.

Trinta e dois estudos (68,1%) realizaram pesquisas clínicas com seres humanos e 15 (31,9%) realizaram pesquisa *in vitro*. Todas as 15 pesquisas “*in vitro*” estudadas avaliaram o CIV aplicado em dentes humanos. Foi constatado que os estudos que fizeram avaliação *in vitro*, basicamente avaliaram a infiltração marginal. A maioria dos estudos que realizou pesquisas clínicas avaliou mais de um aspecto do CIV por diferentes períodos de tempo (Tabela 1). O tempo de estudo é bastante relevante, uma vez que permite avaliar diversos aspectos do uso clínico do CIV, tais como: retenção, longevidade e índice de sucesso do tratamento.

Tabela 1. Distribuição absoluta e relativa do período de avaliação utilizados nos estudos clínicos.

Tempo	Artigos	
	n	%
3 meses	1	3,1
6 meses	3	9,4
12 meses	6	18,8
24 meses	3	9,4
30 meses	1	3,1
36 meses	8	25
39 meses	1	3,1
56 meses	1	3,1
60 meses	3	9,4
72 meses	2	6,3
75 meses	1	3,1
96 meses	1	3,1
156 meses	1	3,1
Total	32	100,0

Com relação ao tipo de CIV utilizado em cada estudo, foi encontrado que 24 (51,1%) artigos avaliaram o CIV convencional, 15 (31,9%) analisaram o modificado por

tipo. Constatou-se que o CIV convencional ainda é o tipo de ionômero mais estudado, apesar de ser crescente o número de pesquisas que avaliam o tipo modificado por resina.

Diferentes fabricantes de CIV foram utilizados nas pesquisas, sendo que alguns artigos utilizaram em suas metodologias mais de um fabricante. Dentre os trabalhos analisados, 21 (44,7%) avaliaram CIV da 3M ESPE®; 16 (34%) estudaram os CIV da GC America®; 01 (2,1%) avaliou da DFL®; 6 (12,8%) avaliaram tanto os CIVs da GC America® como os da 3M ESPE®; 01 (2,1%) avaliou CIV da SSWHite® e da GC America®; 01 (2,1%) avaliou da SSWHite® e Dentsply® e apenas 01 (2,1%) artigo não menciona o fabricante do CIV utilizado.

A técnica utilizada para aplicação do cimento de ionômero variou de artigo para artigo. Trinta e cinco (74,5%) autores utilizaram a técnica convencional, de acordo com as especificações dos fabricantes. No entanto, 12 (25,5%) artigos modificaram essa aplicação, fazendo um tratamento prévio da cavidade com outros produtos, para comparar com a técnica do fabricante e verificar alguma melhoria na adesividade. A Tabela 2 mostra as diferentes técnicas de aplicação do cimento de ionômero de vidro avaliadas nos artigos encontrados.

Tabela 2. Distribuição absoluta e relativa das técnicas utilizadas para aplicação do Cimento ionômero de vidro.

Técnica	Artigos	
	n	%
Técnica convencional de acordo com o fabricante	35	74,5
Técnica convencional e condicionamento com ácido fosfórico+ aplicação de adesivo	6	12,8
Técnica convencional e condicionamento com ácido tânico a 25%, com ácido poliacrílico 11,5% e pré-tratamento com laser Nd: YAG	1	2,1
Técnica convencional e condicionamento com ácido poliacrílico 11,5%	2	4,2
Técnica convencional e pré-tratamento da cavidade com laser Er: YAG	3	3,1
Total	47	100,0

De acordo com os trabalhos estudados, a melhor performance das restaurações ocorreu quando estas foram realizadas com a técnica convencional preconizada pelo fabricante. No entanto, os trabalhos observaram bom desempenho das restaurações quando foram utilizadas diferentes técnicas de aplicação do CIV. Em pesquisa realizada em 2002, foram avaliadas restaurações confeccionadas em cavidades classe V

tânico à 25%, e restaurações com tratamento prévio da dentina utilizando o laser Nd:YAG, concluíram que os diferentes tratamentos da dentina não influenciaram significativamente os resultados do selamento marginal das restaurações⁵. Entretanto, outro estudo realizado no mesmo ano observou boa durabilidade de restaurações de uma e duas faces realizadas com CIV convencional que tiveram pré-tratamento da cavidade com ácido poliacrílico a 11,5%⁶.

Em estudos que aplicaram o CIV modificado por resina em cavidades classe II utilizando a técnica convencional e condicionamento com ácido fosfórico e aplicação de adesivo, os dados obtidos revelaram que com as duas técnicas houve presença de microinfiltração marginal, sem diferença estatisticamente significante entre elas⁷. Em uma pesquisa realizada em 2000, utilizou-se o CIV modificado por resina em cavidades classe I e foi observado que a técnica modificada com adesivo proporcionou melhor retenção que a técnica convencional⁸. Com relação ao tratamento prévio da cavidade com laser de Er: YAG, foi observado que as restaurações que apresentaram maior microinfiltração foram aquelas cujas cavidades, do tipo classe V, foram preparadas com laser Er: YAG e restauradas com CIV modificado por resina e, em segundo lugar, aquelas em que se utilizou o laser Er:YAG e o CIV convencional⁹. Em estudos sobre selamento marginal, a aplicação de CIV convencional em cavidades classe V preparadas com laser Er: YAG resultou em uma melhora nesse selamento quando comparado a preparamos convencionais do dente, no entanto, quando se utilizou o CIV modificado por resina, o pré-tratamento com o laser não melhorou essa adaptação¹⁰. Em outro estudo que utilizou o laser Er:YAG e CIV modificado por resina foram observados índices muito baixos de infiltração marginal¹¹.

Com relação ao tipo de cavidade avaliada, dos 47 artigos estudados, 15 (31,9%) avaliaram cavidades classe I, 10 (21,3%) estudaram classe II, 13 (27,7%) avaliaram classe V, 06 (12,8%) estudaram mais de um tipo de cavidade e 03 (6,4%) não mencionaram o tipo de cavidade avaliada. O tipo de cavidade exerce influência sobre o desempenho dos materiais restauradores uma vez que, quanto maior a abertura vestíbulo-lingual dos preparamos cavitários, maior o risco do material restaurador ficar exposto ao contato direto com o dente antagonista, e por consequência, maior a chance de haver desgaste exagerado nessas áreas e fracasso clínico¹².

Os dentes avaliados nos artigos foram os incisivos, caninos, pré-molares e molares. Dos 47 artigos, 01 (2,1%) avaliou o canino, 05 (10,6%) avaliaram pré-molares, 18 (38,3%) avaliaram molar e 26 (54,3%) avaliaram

o tipo de dente estudado. O tipo de dente é um dos fatores que pode influenciar a análise dos dados em uma avaliação clínica, uma vez que restaurações inseridas em elementos localizados mais posteriormente no arco dentário são expostas a uma carga mastigatória maior e, consequentemente, estão sujeitas a uma maior probabilidade de falhas¹³.

Vinte e cinco pesquisas analisaram o uso do cimento de ionômero de vidro como restauração, sendo que 14 (56%) estudos eram pesquisas clínicas e 11 (44%) eram estudos “in vitro”. Esses artigos estudaram diferentes aspectos das restaurações. Desses 25 artigos, 12 (48%) avaliaram um único aspecto, 01 (4%) avaliou dois aspectos e 12 (48%) avaliaram mais de um aspecto. Quanto à análise dos fatores determinantes do desempenho clínico das restaurações, o sistema USPHS (United States Public Health Service) e suas modificações foram escolhidos como métodos de apreciação em diversos trabalhos. Dentre os artigos de pesquisas clínicas, 02 (14,3%) utilizaram o índice USPHS, 09 (64,3%) utilizaram o USPHS modificado e 03 (21,4%) adotaram critérios próprios de avaliação¹⁴⁻¹⁶. A Tabela 3 mostra os aspectos avaliados.

Tabela 3. Distribuição absoluta e relativa dos aspectos das restaurações de cimento de ionômero de vidro.

Aspectos das Restaurações	Artigos	
	n	%
Infiltração marginal	10	40
Falhas	2	8
Longevidade e falhas	1	4
Mais de um aspecto	12	48
Total	25	100,0

Dos 25 artigos que analisaram restaurações, 13 (52%) avaliaram falhas. O tempo de avaliação das restaurações para detecção de falhas variou de 1 a 13 anos, sendo 3 anos o tempo de estudo mais usado. As principais falhas referiam-se a perda da restauração, surgimento de cáries secundárias, fraturas da restauração e complicações endodônticas que levaram a realização de pulpotoromias. No entanto, o índice de falhas encontradas nesses artigos foi bastante baixo, uma vez que a maioria das restaurações foi considerada, ao fim do estudo, clinicamente aceitáveis. Os resultados dos artigos avaliados mostram que as restaurações de CIV possuem um desempenho aceitável por períodos superiores a um ano, apresentando boa durabilidade, baixa deterioração e baixo índice de insucesso^{3,6,14,17-20}. Com o desenvolvimento de cimentos ionoméricos reforçados com componentes resinosos houve uma considerável

tanto em esmalte como em dentina²¹ e da resistência flexural²². A melhoria das propriedades físicas e químicas do CIV explica a boa performance clínica desse material. A Tabela 4 mostra o número de artigos que estudaram falhas em restaurações de CIV.

Tabela 4. Distribuição absoluta e relativa das falhas das restaurações.

Falhas das Restaurações	Artigos	
	n	%
Perda da restauração	1	7,7
Surgimento de cárie secundária	3	23,1
Perda da restauração e cárie secundária	4	30,8
Perda da restauração, cárie secundária e fratura	3	23,1
Fratura, complicações endodônticas e cárries secundárias	2	14,4
Total	13	100,0

Dentre os 47 artigos analisados, 13 (27,6%) estudaram o uso do ionômero de vidro no Tratamento Restaurador Atraumático (TRA), sendo que 12 (92,3%) foram pesquisas clínicas e apenas 01 (7,7%) foi in vitro. Dos 13 artigos que analisaram TRA, 06 (46,2%) avaliaram apenas um aspecto e 07 (53,8%) avaliaram mais de um aspecto. Os aspectos estudados foram: aceitabilidade por parte do paciente, índice de sucesso, longevidade, falhas, sensibilidade pós-operatória, integridade marginal, infiltração, retenção, descoloração marginal, cor, forma anatômica e textura superficial. Os autores utilizaram critérios clínicos baseados em estudos anteriores, os quais utilizam escores de acordo com as características do TRA observadas. Somente 01 (8,3%) artigo utilizou o critério USPHS. A Tabela 5 mostra os aspectos pesquisados.

Tabela 5. Distribuição absoluta e relativa dos aspectos das TRAs realizadas com cimento de ionômero de vidro.

Aspectos das TRAs	Artigos	
	n	%
Índice de sucesso	1	7,7
Infiltração marginal	1	7,7
Longevidade	2	15,4
Integridade marginal	2	15,4
Mais de um aspecto	7	53,8
Total	13	100,0

Dentre 13 artigos, 06 (46,2%) falavam sobre falhas. Essas falhas ocorreram devido à fratura da restauração, perda da restauração, surgimento de cárie secundária e defeitos marginais²³⁻²⁵. No meio ambiente oral

da dieta e mudanças na temperatura e pH, atuando simultaneamente, podem acelerar a degradação da interface biomaterial-dente, contribuindo assim para o surgimento de falhas na restauração¹⁹. No entanto, em todos os artigos foi observado um baixo índice de insucesso do TRA, em períodos de 3 meses, 6 meses, 1 ano, 3 anos e 6 anos de avaliações. A Tabela 6 apresenta as falhas observadas. Esses resultados indicam que o TRA é uma boa alternativa para a saúde pública, com o intuito de solucionar os problemas causados pela cárie dentária²⁶. De acordo com os resultados encontrados nos trabalhos avaliados o TRA revelou ter sucesso em populações sem acesso à odontologia convencional.

Tabela 6. Distribuição absoluta e relativa das falhas das TRAs.

Falhas das TRAs	Artigos	
	n	%
Surgimento de cárie secundária	1	16,7
Perda da restauração	1	16,7
Cárie secundária e perda da restauração	1	16,7
Cárie secundária e complicações endodônticas	1	16,7
Cárie secundária, perda da restauração e defeitos marginais	1	16,7
Perda da restauração, fratura e defeitos marginais	1	16,7
Total	6	100,0

Dos 47 artigos estudados, 09 (19,1%) pesquisaram selantes realizados com cimentos de ionômero de vidro, sendo 07 (77,8%) pesquisas clínicas e 02 (22,2%) “in vitro”. Esses artigos avaliaram aspectos como: retenção, remineralização do esmalte de fossas e fissuras, infiltração marginal e falhas. Seis artigos (66,7%) avaliaram apenas um aspecto e apenas 01 (11,1%), dois aspectos. A Tabela 7 mostra os aspectos analisados.

Tabela 7. Distribuição absoluta e relativa dos aspectos dos selantes realizados com cimento de ionômero de vidro.

Aspectos dos Selantes	Artigos	
	n	%
Retenção	4	44,4
Infiltração marginal	1	11,1
Remineralização do esmalte de fossas e fissuras	1	11,1
Retenção e falhas	3	33,3
Total	9	100,0

O tempo de avaliação dos selantes nos estudos foi de 1, 3 e 5 anos. Foi observado um aceitável índice de

observaram surgimento de cáries após aplicação do selante e perda do material selador^{8,23,27}. Essas falhas podem ser explicadas pelos seguintes motivos: tipo de dieta do paciente e higiene, baixa resistência do material utilizado, tipo de selante, posição do dente na cavidade oral, habilidade clínica do operador e idade do paciente²⁷. A Tabela 8 apresenta as falhas observadas.

Tabela 8. Distribuição absoluta e relativa das falhas dos selantes.

Falhas dos Selantes	Artigos	
	n	%
Surgimento de cárie secundária	1	33,3
Perda do selante e surgimento de cárie secundária	2	66,7
Total	9	100,0

CONCLUSÃO

O sucesso clínico do CIV tem sido relatado por vários autores que afirmam ter este material, um papel relevante na prática odontológica. O CIV apresentou desempenho clínico considerado satisfatório quando utilizado em restaurações, na técnica do Tratamento Restaurador Atraumático (TRA) e como selantes, apresentando nessas três aplicações boa retenção, adaptação marginal e durabilidade, baixa deterioração e baixo índice de falhas, em períodos superiores a 1 ano.

REFERÊNCIAS

- Queiroz VAO. Uso do cimento de ionômero de vidro na prática odontológica. Dissertação [Mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo. 2003.
- Casalino DP, Pinedo ML. Los cementos ionómeros de vidrio y el mineral trióxido agregado como materiales biocompatibles usados en la proximidad del periodonto. Rev Estomatol Herediana 2006; 16(1):59-63.
- Tyas MJ. Clinical evaluations of glass-ionomer cement restorations. J Appl Oral Sci 2006; 14 (Suppl):10-3.
- Fook ACBM, Azedo VVC, Barbosa WPF, Fidélis TB, MVL Fook. Materiais odontológicos: Cimentos de ionômero de vidro. Rev Eletr Mat Proc 2008; 3(1):40-5.
- Lima DR, Salgado JAP, Carlos RG, Armond MC, Araújo MAM, Valera MC. Avaliação do selamento de restaurações com cimento de ionômero de vidro resina-modificado empregando como pré-tratamento o ácido poliacrílico, ácido tânico e laser de ND:YAG. Pós-Grad Rev Odontol 2002; 5(2):29-35.
- Rutar J, Mc Allan L, Tyas MJ. Three-year clinical performance of glass ionomer cement in primary molars. Int J Paediatr Dent 2002; 12(2):146-7.
- Wang L, Sakai VT, Kawai ES, Buzalaf MAR, Atta MT. Effect of

8. Bernardo PC, Rodrigues CRMD, Souza Paiva JÁ, Singer JM, Sañudo A. Avaliação clínica de um cimento de ionômero de vidro utilizado como selante oclusal. *Pesqui Odontol Bras* 2000; 14(1):53-7.
9. Oda M, Zárate-Pereira P, Matson E. Estudo in vitro da microinfiltração marginal em cavidades submetidas ao tratamento com laser de Er:YAG e restauradas com materiais estéticos. *Pesqui Odontol Bras* 2001; 15(4):290-5.
10. Delme KIM, Deman PJ, Nammour S, Moor RJG. Microleakage of class V glass ionomer restorations after conventional and Er:YAG laser preparation. *Photomed Laser Surg* 2006; 24(6):715-22.
11. Mello AMD, Mayer MPA, Mello FAS, Matos AB, Marques MM. Effects of Er:YAG laser on the sealing of glass ionomer cement restorations of bacterial artificial root caries. *Photomed Laser Surg* 2006; 24(4):467-73.
12. Baratieri LN, Monteiro Junior S, Andrade MAC, Vieira LCC, Ritter AV, Cardoso AC. Odontologia restauradora: Fundamentos e possibilidades. São Paulo: Santos, 2002. 739p.
13. Jokstad A, Bayne S, Blunck U, Tyas M, Wilson N. Quality of dental restorations. FDI Commission Project 2-95. *Int Dent J* 2001; 51(3):117-58.
14. Burrow MF, Tyas MJ. Clinical evaluation of tree adhesive systems for the restoration of non-carious cervical lesions. *Oper Dent* 2007; 32(1):110-5.
15. Qvist V, Manscher E, Teglars PT. Resin-modified and conventional glass ionomer restorations in primary teeth: 8-year results. *J Dent* 2004; 32(4):285-94.
16. Scholtanus JD, Huysmans MCDNM. Clinical failure of class-II restorations of a highly viscous glass-ionomer material over a 6-year period: A retrospective study. *J Dent* 2007; 35(2):156-62.
17. Franco EB, Benetti AR, Ishikirama SK, Santiago SL, Lauris JRP, Jorge MFF, Navarro MFL. 5-year clinical performance of resin composite versus resin modified glass ionomer restorative system in non-carious cervical lesions. *Oper Dent* 2006; 31(4):403-8.
18. Burke FJT, Siddons C, Phipps S, Bardha J, Crisp RJ, Dopheide B. Clinical performance of reinforced glass ionomer restorations placed in UK dental practices. *Br Dent J* 2007; 203(1):40-1.
19. Dijken JWVW, Pallesen U. Long-term dentin retention of etch-and-rinse and self-etch adhesives and a resin-modified glass ionomer cement in non-carious cervical lesions. *Dent Mater* 2008; 24(4):915-22.
20. Markovic D, Peric T. Clinical evaluation of glass-ionomer tunnel restorations in primary molars: 36 months results. *Aust Dent J* 2008; 53(1):41-5.
21. Sá FC, Pascotto RC, Pieroli DA, Navarro MFL. Shear bond strength of the glass ionomer cements to enamel and dentin. *J Dent Res* 1997; 76:314.
22. Mendonça JS, Gomes JEF, Franca MTC, Lauris JRP, Navarro MFL. Diametral tensile strength of conventional and resin-modified glass ionomer luting cements. *J Dent Res* 1997; 76:318.
23. Taifour D, Frencken JE, Van Hof MA, Beirut N, Truin GJ. Effects of glass ionomer sealants in newly erupted first molars after 5 years: a pilot study. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31(4):314-9.
24. Bresciani E, Carvalho WL, Pereira LCG, Barata TJE, García-Godoy F, Navarro MFL. Six-month evaluation of ART one-surface restorations in a community with high caries experience in Brazil. *J Appl Oral Sci* 2005; 13(2):180-6.
25. Vieira ALF, Zanella NLM, Bresciani E, Barata TJE, Silva SMB, Machado MAAM, Navarro MFL. Evaluation of glass ionomer sealants placed according to the ART approach in a community with high caries experience: 1 year follow-up. *J Appl Oral Sci* 2006; 14(1):53-7.
- restaurador atraumático e adequação do meio bucal. *Rev Bras Odontol* 1998; 55(2):94-9.
27. Pardi V, Pereira AC, Mialhe FL, Meneghim MC, Ambrosano GMB. A 5-year evaluation of two glass-ionomer cements used as fissure sealants. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31(5):386-91.
28. Barata TJE, Bresciani E, Mattos MCR, Lauris JRP, Eicson D, Navarro MFL. Comparison of two minimally invasive methods on the longevity of glass ionomer cement restorations: short-term results of a pilot study. *J Appl Oral Sci* 2008; 16(2):155-60.
29. Berg J. When primary molar lesions are cavitated into dentin, glass ionomer has similar 2-year survival to resin composite as a restorative material when using the "ART" technique. *J Evid Base Dent Pract* 2008; 8(1):24-5.
30. Bresciani E. Influência do isolamento absoluto sobre o sucesso do tratamento restaurador atraumático (ART) em cavidades classe II, em dentes decidídos. *Rev Fac Odontol Bauru* 2002; 10(4):231-7.
31. Carvalho CKS, Bezerra ACB. Microbiological assessment of saliva from children subsequent to atraumatic restorative treatment (ART). *Int J Paediatr Dent* 2003; 13(3):186-92.
32. Ferreira FM, Vale MPP, Jansen WC, Paiva SM, Pordeus IA. Performance of brazilian and imported glass ionomer cements used in atraumatic restorative treatment (ART) regarding microleakage in primary molars. *J Appl Oral Sci* 2006; 14(5):312-8.
33. Frencken JE, Taifour D, van't Hof MA. Survival of ART and amalgam restorations in permanent teeth of children after 6.3 years. *J Dent Res* 2006; 85(7):622-6.
34. Lo ECM, Holmgren CJ. Provision of Atraumatic Restorative Treatment (ART) restorations to Chinese pre-school children-a 30-month evaluation. *Int J Paediatr Dent* 2001; 11(1):3-10.
35. Lo ECM, Holmgren CJ, Hu D, van Palenstein Helderman W. Six-year follow up of atraumatic restorative treatment restorations placed in Chinese school children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007; 35(5):387-92.
36. Nunes OBC, Abreu PH, Nunes NA, Reis LPKF, Reis RTM, Roberto Júnior A. Avaliação clínica do tratamento restaurador atraumático (ART) em crianças assentadas do movimento sem terra. *Rev Fac Odontol Lins* 2003; 15(1):23-31.
37. Ventin D, Santiago BM, Primo LG, Barcelos R. Topografia de restaurações realizadas através do tratamento restaurador atraumático (ART): Estudo piloto in vivo. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 2007; 7(3):285-90.
38. Bijella MFB, Bijella MFTB, Silva SMB. In vitro quantitative evaluation of marginal microleakage in class II restorations confected with a glass ionomer cement and two composite resins. *Pesqui Odontol Bras* 2001; 15(4):277-82.
39. Campos P, Barcelo MO, Sampaio-Filho HR, Martins LRM. Evaluation of the cervical integrity during occlusal loading of class II restorations. *Oper Dent* 2008; 33(1):59-64.
40. Carrara CE, Abdo RCC, Silva SMB. Avaliação da infiltração marginal de materiais restauradores adesivos em dentes decidídos. *Pesqui Odontol Bras* 2001; 15(2):151-6.
41. Chinelatti MA, Ramos RP, Chimello DT, Palma-Dibb RG. Clinical performance of a resin-modified glass-ionomer and two polyacid-modified resin composites in cervical lesions restorations: 1-year follow-up. *J Oral Rehabil* 2004; 31(3):251-7.
42. Dibb RGP, Amato MF, Chinelatti MA, Nonaka T, Ramos RP. Avaliação in vitro da microinfiltração marginal em restaurações classe V de materiais restauradores estéticos. *Rev Odontol UNESP* 2001; 30(1):75-86.
43. Dijken JWVW. Retention of a resin-modified glass ionomer adhesive in non-carious cervical lesions. A 6-year follow-up. *J Dent* 2005; 33(7):541-7.

- materials – 3-year results. *Clin Oral Investig* 2001; 5(1):31-9.
45. Hübel S, Mejare I. Conventional versus resin-modified glass-ionomer cement for Class II restorations in primary molars. A 3-year clinical study. *Int J Paediatr Dent* 2003; 13(1):2-8.
46. Kramer PF, Pires LAG, Tovo TC, Kersting TC, Guerra S. Grau de infiltração marginal de duas técnicas restauradoras com cimento de ionômero de vidro em molares decidídos: estudo comparativo "in vitro". *J Appl Oral Sci* 2003; 11(2):114-9.
47. Özgunaltay G, Önen AO. Three-year clinical evaluation of a resin modified glass-ionomer cement and a composite resin in non-carious class V lesions. *J Oral Rehabil* 2002; 29:1037-41.
48. Russo EMA, Carvalho RCR, Matson E, Santos RSC. Infiltração marginal em cavidades de classe V restauradas com materiais estéticos, utilizando diferentes técnicas restauradoras. *Pesqui Odontol Bras* 2001; 15(2):145-50.
49. Vilkinis V, Hörsted-Bindslev P, Baelum V. Two-year evaluation of Class II resin-modified glass ionomer cement/composite open sandwich and composite restorations. *Clin Oral Invest* 2000; 4(3):133-9.
50. Amaral MT, Guedes-Pinto AC, Chevitarese O. Effects of a glass-ionomer cement on the remineralization of occlusal caries – an *in situ* study. *Braz Oral Res* 2006; 20(2):91-6.
51. Herle GP, Joseph T, Varma B, Jayanthi M. Comparative evaluation of glass ionomer and resin based fissure sealant using noninvasive and invasive techniques: A SEM and microleakage study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2004; 22(2):56-62.
52. Kervanto-Seppälä S, Lavonius E, Pietilä I, Pitkäniemi J, Meurman JH, Kerosuo E. Comparing the caries-preventive effect of two fissure sealing modalities in public health care: a single application of glass ionomer and a routine resin-based sealant programme. A randomized split-mouth clinical trial. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18(1):56-61.
53. Papacchinia F, Goraccia C, Sadeka FT, Monticellia F, Garcia-Godoy F, Ferraria M. Microtensile bond strength to ground enamel by glass-ionomers, resin-modified glass-ionomers, and resin composites used as pit and fissure sealants. *J Dent* 2005; 33(6):459-67.
54. Poulsen S, Laurberg L, Væth M, Jensen U, Haubek D. A field trial of resin-based and glass-ionomer fissure sealants: clinical and radiographic assessment of caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006; 34(1):36-40.
55. Skrinjaric K, Vranic DN, Glavina D, Skrinjaric I. Heat-treated glass ionomer cement fissure sealants: retention after 1 year follow-up. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18(5):368-73.

Recebido/Received: 03/02/09

Revisado/Reviewed: 19/11/09

Aprovado/Approved: 19/01/10

Correspondência:

Cláudio Heliomar Vicente da Silva
 Rua Jorge Couceiro da Costa Eiras, 443/2403 - Boa Viagem
 Recife/PE CEP: 51021-300
 Telefones: (81) 3463-0025 / (81) 2126-8344
 E-mail: claudio_rec@hotmail.com