

**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI**

ANA CLARA DE SÁ PINTO

**AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE CLÍNICA DO CIMENTO DE IONÔMERO DE
VIDRO CONVENCIONAL ACRESCIDO DE NANOCRISTAIS DE CELULOSE NO
TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO**

DIAMANTINA- MG
2015

ANA CLARA DE SÁ PINTO

AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE CLÍNICA DO CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO
CONVENCIONAL ACRESCIDO DE NANOCRISTAIS DE CELULOSE NO TRATAMENTO
RESTAURADOR ATRAUMÁTICO

Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri, como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, para
obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Área de concentração: Odontopediatria

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria Letícia Ramos Jorge – UFVJM

Co-orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Joana Ramos Jorge - UFVJM

DIAMANTINA – MG
2015

Ficha Catalográfica - Sistema de Bibliotecas/UFVJM
Bibliotecária: Rodrigo Martins Cruz CRB6-2886

P659a
2015 Pinto, Ana Clara de Sá.
Avaliação da performance clínica do cimento de ionômero de vidro convencional acrescido de nanocristais de celulose no tratamento restaurador atraumático / Ana Clara de Sá Pinto. – Diamantina, 2015. 94 p. : il., tabs.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Leticia Ramos Jorge.
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Joana Ramos Jorge.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Programa de Pós-Graduação em Odontologia, 2015.
Área de concentração: Odontopediatria.

1. Tratamento restaurador traumático. 2. Dentição decídua. 3. Análise de sobrevivência. 4. Cimento de ionômero de vidro. 5. Nanopartículas. I. Jorge, Maria Leticia Ramos. II. Jorge, Joana Ramos. III. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. VI. Título.

CDD 617.645

Elaborada com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ANA CLARA DE SÁ PINTO

“AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE CLÍNICA DO CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO CONVENCIONAL ACRESCIDO DE NANOCRISTAIS DE CELULOSE NO TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO.”

Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA EM 09/07/2015

Profa. Dra. Maria Letícia Ramos Jorge - UFVJM

Orientadora

Profa. Dra. Sheyla Márcia Auad – FO/UFMG

Profa. Dra. Simone Gomes Dias de Oliveira - UFVJM

DIAMANTINA – MG

2015

DEDICATÓRIA

A Deus, meu refúgio e fortaleza, por me dar força para seguir nessa caminhada e pela sensação de nunca estar sozinha! Aos meus pais e irmão, por serem a razão da minha existência. Por contribuírem para que eu alcançasse esse objetivo, por suportarem as ausências e os estresses e por estarem sempre ao meu lado, me incentivando e se orgulhando de mim. A vocês todo o meu amor e minha sincera gratidão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, obrigada Senhor por me dar tantos motivos para agradecer!

À minha mãe, Maria Perpétua M. de Sá Pinto, e ao meu pai, João Gonzaga Pinto, pela dedicação, por serem meus exemplos de vida, sempre apoiando minhas escolhas e por terem tanto orgulho de mim. Ao meu irmão Luiz Otávio, pelo carinho e apoio de sempre, e ainda por cuidar dos nossos pais na minha ausência. Amo vocês!

À minha família pelo imenso afeto e por me apresentarem sempre em suas orações.

À minha segunda família, Durães, por me fazerem sentir em casa, muito obrigada pelo apoio incondicional!

Ao Raphael Durães, pelo amor e apoio, e por me aguentar nos momentos de estresse.

A todos meus amigos que sempre torceram comigo e me fizeram acreditar na minha capacidade.

Especialmente à Professora Dr^a. Maria Leticia Ramos Jorge, minha orientadora, inspiração, exemplo de pesquisadora, mulher e mãe, pelo equilíbrio, maturidade e olhar crítico durante minha orientação. Agradeço, ainda, pela doçura, competência e confiança, e por despertar em mim o amor pela Odontopediatria.

À Prof^a. Dr^a. Joana Ramos Jorge, minha co-orientadora, pelos ensinamentos e disponibilidade em ajudar sempre.

Ao Prof. Dr. Leandro Silva Marques, Coordenador do Programa de Pós- Graduação em Odontologia da UFVJM. Obrigada pelo apoio, incentivo e reflexão que seus conselhos me possibilitaram. Agradeço ainda pelo enorme empenho e dedicação ao Programa de Pós-Graduação.

À Prof^a. Dr^a. Ana Terezinha Marques, por ter autorizado o uso da autoclave da Clínica de Estomatologia, durante todo o período de férias, possibilitando o desenvolvimento da minha pesquisa.

À Prof^a Luciara Leão, por ter aberto as portas da Clínica de Estágio Supervisionado.

À Professora Dr^a. Carolina Martins por ter participado como banca da minha qualificação, pelas valiosas contribuições.

À Professora Dr^a. Sheyla Márcia Auad, por participar da minha banca examinadora, tenho certeza que serão contribuições muito construtivas. Muito obrigada!

À Professora Dr^a. Simone Oliveira, por participar da minha banca examinadora. Com certeza serão contribuições essenciais. Espero que tenhamos muitas oportunidades de trabalharmos juntas! Seja bem vinda à UFVJM!

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Odontologia pelos momentos de aprendizagem.

Ao Professor Dr. Jo Frencken, pelo enorme aprendizado, torcida e incentivo.

À Universidade de São Paulo (USP- Bauru). Em especial, à Prof^a. Dr^a. Maria Fidela de Lima Navarro, pela oportunidade de realizar a disciplina “Minimal Intervention Dentistry” ministrada pelo Dr. Jo Frencken, e pela carinhosa acolhida. À Prof^a. Dr^a Juliana Fraga, pela prontidão em ajudar sempre e pelo interesse no meu trabalho. À Prof^a. Dr^a Daniela Rios por me fazer sentir muito bem vinda na Clínica de Odontopediatria durante este período. À todos os colegas da Dentística e Odontopediatria da FOB-USP que fiz durante esse curto tempo, mas que vou levar pra toda vida.

Ao meu grande amigo Rafael Menezes Silva, pela confiança e inúmeras oportunidades. Obrigada por cada palavra de incentivo, por cada gesto de amizade e carinho. Espero que a nossa parceria dure longos anos.

Aos queridos colegas de Mestrado: Valéria, Cynthia, Maria Eliza, Bruna, Dayane, Evandro, Paulo e Haroldo. Sentirei falta dos bons momentos de convivência ao longo dessa jornada!

Ao Túlio Pereira e à Izabella Fernandes pelo incentivo e colaboração desde a Graduação.

À Gislene Alessandra Santos, Secretária do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, pela enorme disponibilidade para ajudar sempre. Agradeço também pelo carinho e preocupação.

À direção das escolas envolvidas neste estudo: Escola Municipal Belita Tameirão, Escola Estadual José Augusto Neves, Escola Municipal Mata Machado, CEMEIs Rio Grande, Bom Jesus, Cazuza, Palha e Bela Vista, pela disponibilidade e prontidão para a realização deste trabalho.

Às crianças que participaram desse trabalho, e seus pais / responsáveis cuja contribuição foi fundamental.

Aos funcionários da portaria, pela simpatia de sempre.

À Rô da esterilização, pela eficiência e carisma.

À FAPEMIG, CAPES e à UFVJM, pela liberação de bolsas e recursos para o desenvolvimento da pesquisa.

À SSWHITE DUFLEX pelo fornecimento dos kits ART.

Aos alunos de iniciação científica: Pedro Rocha e Thaís de Paula, vocês foram peças muito importantes nesse trabalho. Obrigada por se dedicarem com tanto empenho à pesquisa e por me possibilitarem a experiência da orientação científica. Em especial agradeço à Thaís, por ter me acompanhado durante o período de férias.

Agradeço sinceramente a todos os alunos que me ajudaram voluntariamente: Alice Mucida, Jéssica Zatta, Larissa Doalla, Luana Emanuele, Nathália Barreto e Vitória Alves.

À Diamantina, pelo caloroso acolhimento e por ser cenário de fases tão importantes na minha vida.

RESUMO

SÁ-PINTO, Ana Clara. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, julho de 2015. 94 p. Avaliação da performance clínica do Cimento de Ionômero de Vidro convencional acrescido de nanocristais de celulose no Tratamento Restaurador Atraumático. Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Maria Letícia Ramos Jorge. Co-orientadora: Prof^ª. Dr^ª Joana Ramos Jorge. Dissertação (Mestrado em Odontologia).

O Tratamento Restaurador Atraumático (ART) é uma técnica minimamente invasiva na qual remove-se somente o tecido cariado necrosado, utilizando-se instrumentos manuais. O Cimento de Ionômero de Vidro (CIV) é o material eleito para selar as cavidades na técnica do ART devido às suas propriedades físicas, químicas e biológicas favoráveis. O objetivo do presente estudo foi comparar a performance clínica do Cimento de Ionômero de Vidro (CIV) de alta viscosidade (Ketac Molar Easymix/3M® ESPE, Seefeld, Germany) com um CIV convencional de baixa viscosidade (Vidrion R®SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) acrescido de nanocristais de celulose (NC)- (CIVNC) em cavidades classe I de molares decíduos usando a técnica do Tratamento Restaurador Atraumático (ART). Sessenta crianças de 4 a 7 anos de idade, residentes na cidade de Diamantina- Minas Gerais, que apresentaram no mínimo dois molares decíduos com lesões de cárie classe I em dentina foram incluídas. Um ensaio clínico randomizado duplo cego foi realizado no qual os dois materiais (Ketac Molar e CIVNC) foram aleatoriamente inseridos nas cavidades, após sorteios do dente a ser restaurado e do material a ser utilizado. A performance clínica das restaurações foi avaliada após 3 meses usando o critério de Frencken. Considerou-se insucesso de uma restauração quando a mesma apresentava defeito marginal $\geq 0,5$ mm, desgaste gradual $> 0,5$ mm, quando a restauração foi perdida ou substituída por outra e a extração do dente. A análise de sobrevivência das restaurações foi feita usando o teste Qui-quadrado com tendência linear. Adotou-se o valor de $p < 0,05$ como significativamente estatístico. A taxa de sobrevivência das restaurações para o Ketac Molar foi de 96,7% e para o CIVNC 94,7%. Uma diferença estatisticamente significativa ($p = 0,034$) foi observada entre os dois cimentos em relação à presença de defeitos marginais menores que 0,5 mm encontrados em 18,3% dos dentes tratados com CIVNC e em 6,5% das restaurações realizadas com Ketac Molar. A performance

clínica de ambos os cimentos de ionômero de vidro foi satisfatória após três meses. A maior diferença entre os dois materiais foi observada em defeitos marginais menores que 0,5 mm.

Palavras-chave: Tratamento restaurador atraumático, Dentição decídua, Análise de sobrevida, Cimento de ionômero de vidro, Nanopartículas

ABSTRACT

SÁ-PINTO, Ana Clara. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, July, 2015. 94 p. Evaluation of clinical performance of the conventional glass ionomer cement added cellulose nanocrystals in Atraumatic Restorative Treatment. Advisor: Prof^a. Dr^a Maria Letícia Ramos Jorge. Coadvisor: Prof^a. Dr^a Joana Ramos Jorge. Dissertation (Masters in Dentistry).

Atraumatic Restorative Treatment (ART) is a minimally invasive technique that involves only the removal of necrotic dentin, using manual instruments. The glass ionomer cement (GIC) is the material chosen to seal the cavities at the ART approach due to their physical, chemical and biological favorable properties. The aim of this study was to compare the clinical performance of a high viscosity glass ionomer cement (GIC) (Ketac Molar Easymix/3M® ESPE, Seefeld, Germany) with a conventional low viscosity GIC (Vidrion R®SS White River de Janeiro, RJ, Brazil) added cellulose nanocrystals (NC)- (GICCN) in class I cavities of primary molars using the Atraumatic Restorative Treatment (ART) technique. Sixty children aged 4-7 years, residents in the city of Diamantina-Minas Gerais, who had at least two primary molars with carious lesions class I in dentin were included. A randomized double-blind clinical trial was conducted and the two materials (Ketac Molar and GICCN) were randomly inserted into the cavities, after raffles of the tooth to be restored and the material to be used. The clinical performance of the restorations was evaluated after 3 months using the criteria of Frencken. It was considered failure of a restoration when it presented a marginal defect ≥ 0.5 mm, gradual wear > 0.5 mm, when the restoration was lost or replaced by another treatment and the tooth extraction. Restorations survival analysis were made using the Chi-square test with linear trend. The value of $p < 0.05$ was adopted as statistically significant. The survival rate of restorations for Ketac Molar was 96.7% and 94.7% for the GICCN. A statistically significant difference ($p = 0.034$) was observed between the two cements in relation to the presence of marginal defects lower than 0.5 mm found in 18.3% of the treated teeth with the modified cement (GICCN) and in 6.5% of the restorations with Ketac Molar. The clinical performance of both glass ionomer cements was satisfactory after three months. Increased difference between the two materials was observed on marginal defects lower than 0.5 mm.

Keywords: Atraumatic restorative treatment, Primary teeth, Survival analysis, Glass ionomer cement, Nanoparticles

LISTA DE ABREVIATURAS

ART- Atraumatic Restorative Treatment ou Tratamento Restaurador Atraumático

CAST- Caries Assessment Spectrum and Treatment

CEP- Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

CIV- Cimento de Ionômero de Vidro

CIVNC- Cimento de Ionômero de Vidro acrescido de Nanocristais de Celulose

CIVmfC- Cimento de Ionômero de Vidro acrescido de microfibras de Celulose

FDI- Federação Dentária Internacional

GIC- Glass Ionomer Cement

GICCN- Glass Ionomer Cement added cellulose nanocrystals

mfC- Microfibras de Celulose

MG- Minas Gerais

NC- Nanocristais de Celulose

OMS- Organização Mundial da Saúde

SPSS- Statistical Package for Social Science

TCLE- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFVJM- Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

UNIMONTES- Universidade Estadual de Montes Claros

USPHS- United States Public Health Service

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Critério para avaliação das restaurações do ART utilizado no presente estudo.....46

Tabela 2: Distribuição dos dentes restaurados com Ketac Molar e CIVNC.....47

Tabela 3: Distribuição dos escores propostos por Frencken em relação às restaurações de Ketac Molar e CIVNC.....48

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	15
2. ARTIGO.....	28
2.1 Página de título.....	29
2.2 Resumo.....	30
2.3 Introdução.....	30
2.4 Metodologia.....	32
2.5 Resultados.....	35
2.6 Discussão.....	36
2.7 Conclusão.....	38
2.8 Agradecimentos.....	38
2.9 Referências.....	39
2.10 Figura.....	43
2.11 Tabelas.....	45
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
4. REFERÊNCIAS GERAIS.....	51
5. ANEXOS.....	62
5.1 Anexo 1 – Parecer do Comitê de Ética.....	63
5.2 Anexo 2 – Índice Caries Assessment Spectrum and Treatment.....	65
5.3 Anexo 3 – Normas para publicação na Revista Dental Materials.....	66
6. APÊNDICES.....	86
6.1 Apêndice A – Questionário sociodemográfico e econômico.....	87
6.2 Apêndice B – Ficha clínica diagnóstico de cárie (CAST).....	89
6.3 Apêndice C – Ficha de avaliação das restaurações.....	90
6.4 Apêndice D – Carta de apresentação.....	91
6.5 Apêndice E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	92

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Atualmente, o conhecimento sobre o processo de equilíbrio do balanço mineral (desmineralização/ remineralização), o papel dos microrganismos e do flúor no estabelecimento e progressão da cárie dentária estão bem esclarecidos na literatura (Anusavice, 1999). Esse conhecimento impulsionou a Odontologia a desenvolver novas tendências, com o foco em técnicas menos invasivas tais como a Odontologia de Mínima Intervenção.

Odontologia de Mínima Intervenção é uma filosofia de cuidados profissionais que visa assegurar que os dentes serão mantidos funcionais por toda a vida (Frencken *et al.*, 2012). Uma das técnicas de tratamento odontológico de mínima intervenção é o Tratamento Restaurador Atraumático (ART), que utiliza apenas instrumentos manuais para a remoção da dentina decomposta. A cavidade é limpa e restaurada com um material adesivo, o Cimento de Ionômero de Vidro (CIV), e os sulcos e fissuras são selados simultaneamente (Frencken *et al.*, 1996).

Os primeiros resultados envolvendo a técnica do ART não foram satisfatórios devido ao CIV empregado. Esses estudos foram realizados com ionômero convencional e mostraram que esse material não apresentou resistência ao desgaste e à compressão adequada. Porém, a técnica do ART mostrou-se promissora devido à satisfação e redução do medo odontológico das crianças e por ser uma opção eficaz no controle da cárie dentária em todas as pessoas, inclusive aquelas que vivem em zonas rurais, sem acesso à luz elétrica (Frencken *et al.*, 1994; Phantumvanit *et al.*, 1996).

Algumas melhorias foram realizadas no sentido de aumentar a resistência do CIV, tais como diminuição da dimensão e aumento da quantidade das partículas de pó, o que tornou o material mais denso, com uma maior dureza superficial e conseqüentemente mais resistente mecanicamente (Tyas *et al.*, 2000; Bonifácio *et al.*, 2009). Ainda hoje, o cimento ionomérico é bastante estudado e diversas modificações desse material foram introduzidas no mercado odontológico. Essas modificações buscaram melhores propriedades como aumento da resistência à compressão e ao desgaste, maior dureza superficial, melhor estética, além de uma manipulação mais fácil (Algera *et al.*, 2006; Zhao & Xie, 2009, Frencken *et al.*, 2012).

Apesar de todas as melhorias alcançadas com o aprimoramento do CIV, a técnica do Tratamento Restaurador Atraumático ainda enfrenta alguma resistência entre os profissionais.

Isto ocorre principalmente devido à falta de conhecimento sobre a técnica e sobre o conceito de mínima intervenção (Bresciani *et al.*, 2006).

Odontologia de Mínima Intervenção

Trata-se de uma filosofia de cuidado profissional bastante conservadora, que defende o uso de materiais dentários adesivos, cria condições para a remineralização dentária e acompanhamento das lesões de cárie iniciais (Dawson & Makinson, 1992), com o objetivo de manter os dentes saudáveis por toda a vida (Frencken *et al.*, 2012).

Mount (1991) foi o primeiro pesquisador a citar a necessidade do “tratamento mínimo” da cárie dentária. Dawson & Makinson (1992) foram os primeiros a incluir o termo “Odontologia de Mínima Intervenção” na literatura, com apresentação das diversas modalidades de tratamento que envolvem esta filosofia. Estas modalidades incluem: detecção precoce da cárie dentária e avaliação do risco ao desenvolvimento dessa doença, remineralização de esmalte e dentina, medidas preventivas, intervenções operatórias minimamente invasivas e reparo, ao invés de substituição de restaurações defeituosas (Dawson & Makinson, 1992; Tyas *et al.*, 2000). Os primeiros três aspectos citados acima devem ser empregados ao longo da vida, e somente quando a manutenção da saúde bucal falhar e uma cavidade desenvolver, a intervenção cirúrgica minimamente invasiva deverá ser realizada (Frencken *et al.*, 2012).

O desenvolvimento de materiais adesivos tem contribuído para a Odontologia de Mínima Intervenção, por possibilitarem menores preparos cavitários e menor destruição de estruturas dentárias saudáveis em relação ao tratamento restaurador tradicional (Peters & Mc Lean, 2001). Na técnica do ART apenas a dentina “infectada” (superficial e necrosada) precisa ser removida para o preparo da cavidade, sendo que a dentina “afetada” (passível de remineralização) pode permanecer, sem prejuízo à sobrevivência das restaurações. Esta dentina afetada consegue remineralizar-se sob a restauração, uma vez que os microorganismos presentes não conseguirão obter os nutrientes necessários para sua sobrevivência, por não terem mais acesso à cavidade bucal, devido ao selamento da cavidade (Massler, 1967; Fusayama, 1997; Peters *et al.*, 2010). A remineralização acontece pela difusão de íons (flúor, cálcio e fosfato) obtidos a partir do material restaurador (Ngo *et al.*, 2006; Peters *et al.*, 2010), em conjunto com medidas de higiene bucal (van Loveren & Duggal, 2001).

As intervenções operatórias minimamente invasivas para remoção da dentina infectada envolvem os métodos: mecânico (instrumentos manuais, rotatórios e oscilatórios), químico-mecânico (Carisolv, Sweden), cinético (abrasão e ar) e hidrocínético (laser) (Peters & Mc Lean 2001; Mendonça *et al.*, 2002). O método mais utilizado é o mecânico, com ênfase no Tratamento Restaurador Atraumático, que utiliza instrumentos manuais para remoção da dentina infectada (Frencken *et al.*, 1996).

Tratamento Restaurador Atraumático

O Tratamento Restaurador Atraumático (ART) é definido como uma abordagem de mínima intervenção que atua na prevenção da cárie dentária e na paralisação da sua progressão (Frencken *et al.*, 1996). Trata-se de uma proposta alternativa para o tratamento e controle da doença cárie, principalmente em ambientes onde o tratamento convencional torna-se inviável, devido à falta de infraestrutura necessária e de recursos econômicos (Smales & Yip, 2000).

Esta técnica foi preconizada por Frencken *et al.*, na década de 80, em resposta à necessidade de se encontrar um método que preservasse dentes cariados de pessoas de todas as idades, tanto em países em desenvolvimento quanto em comunidades onde os recursos eram escassos. O primeiro estudo envolvendo o ART foi realizado na Tanzânia, no qual instrumentos manuais cortantes foram utilizados para remoção parcial da dentina e posterior selamento com cimento de poliacrilato. Após nove meses, dos 28 dentes tratados, apenas um teve que ser extraído. Todos os outros dentes, apesar do desgaste visível, estavam sadios, sem dor ou sintomas negativos (Frencken *et al.*, 2012).

O processo evoluiu e foi introduzido em consultórios odontológicos a partir dos anos 90 (Mallow *et al.*, 1998). Em abril de 1994, a Organização Mundial da Saúde (OMS) anunciou em Genebra, durante a celebração do Ano Mundial de Saúde Bucal, a divulgação do ART em nível mundial (Frencken *et al.*, 1996). Esta técnica constitui um excelente exemplo da filosofia de Mínima Intervenção, diferindo-se das demais abordagens operatórias por fazer uso unicamente de instrumentos manuais, tanto para escavação da dentina quanto para a ampliação do acesso à cavidade, sem necessidade de anestesia local na maioria dos procedimentos (Frencken & Leal, 2010; Massoni *et al.*, 2006).

O uso da eletricidade ou sistemas de água encanada não são necessários (Oliveira *et al.*, 2006; Frencken, 2010; Frencken & Leal, 2010), permitindo o acesso aos cuidados odontológicos por pessoas que anteriormente eram desassistidas (Lima *et al.*, 2008; Frencken, 2010). Porém, é importante ressaltar que apesar do ART ter sido desenvolvido para ser utilizado em populações carentes sem acesso à consultório odontológico, a sua eficácia tem sido constatada quando aplicado em várias outras situações, em saúde pública ou em consultório particular, tais como: odontopediatria, odontogeriatría, pacientes fóbicos, com necessidades especiais, entre outros (Pilot, 1999). Diante de melhores condições de trabalho, como na presença de eletricidade e sistemas de água encanada, pode-se realizar o ART modificado, que recebe essa nomenclatura pois alguns pontos puderam ser alterados ou melhorados em relação à técnica original, pelo acesso a instrumentais e equipamentos nos consultórios odontológicos. Apesar de se manter a linha original do trabalho do ART, consegue-se por meio destes equipamentos, maior conforto e qualidade no trabalho (Frencken & Leal, 2010).

O termo atraumático é empregado porque o tratamento é praticamente indolor para o paciente, uma vez que remove-se somente o tecido cariado necrosado, é realizado sob isolamento relativo e o uso de anestesia local é raro. Outro aspecto atraumático deste tratamento refere-se ao seu potencial de ser menos invasivo aos tecidos dentários, seguindo o conceito da Odontologia de Mínima Intervenção, onde apenas a dentina decomposta é removida, de modo a paralisar a cárie dentária (Frencken *et al.*, 2012). Alguns estudos investigaram dois aspectos relacionados ao conforto do paciente durante a realização deste tratamento: ansiedade e dor. Verificou-se através da análise dos batimentos cardíacos e dos testes *Venham Picture* e *Wong-Baker FACES Pain Rating Scale*, que o tratamento restaurador atraumático causa menores níveis de ansiedade e menos dor em crianças (Schriks & van Amerogen, 2003; de Menezes Abreu *et al.*, 2009).

O ART é indicado para lesões cáries de dentes decíduos ou permanentes com cavidade oclusal e oclusoproximal. É contraindicado na presença de sintomatologia dolorosa espontânea, proximidade da polpa, alterações pulpares como exposições, fístulas, abscessos, além de cavidades sem acesso proximal ou oclusal (Frencken *et al.*, 1996; van't Hof *et al.*, 2006).

A durabilidade das restaurações na técnica do ART em cavidades oclusais é bem estabelecida. Uma revisão sistemática com metanálise foi feita com o objetivo de avaliar a sobrevivência de restaurações classe I realizadas de acordo com a técnica do ART, utilizando cimento de ionômero de vidro de alta viscosidade. Este estudo revelou altas taxas de sobrevivência das

restaurações, entre 89 e 94%, após dois anos para a dentição decídua, e entre 76 e 85% após cinco anos para a dentição permanente, confirmando que o ART pode ser utilizado com segurança em cavidades de uma única face em dentes decíduos e permanentes (de Amorim *et al.*, 2012). O estudo com investigação mais longa relatada na literatura (10 anos de acompanhamento das restaurações do ART em dentes permanentes, com ionômero de vidro de alta viscosidade), apresentou taxas de sobrevida das restaurações classe I de 87%, quando avaliadas através do *United States Public Health Service* (USPHS), e de 65% quando avaliadas de acordo com os critérios propostos por Frencken *et al.* (1996) (Zanata *et al.*, 2011). Estes resultados demonstram que a técnica continua efetiva mesmo após o período de 10 anos, confirmando o ART como uma técnica definitiva e com grande potencial para tratar lesões cariosas (Frencken *et al.*, 2012).

O cimento de ionômero de vidro de alta viscosidade, juntamente com a abordagem do ART, também tem sido comparado aos materiais já consagrados nas restaurações convencionais (amálgama e resina), demonstrando resultados positivos. Porém, o número de estudos que fazem esse tipo de comparação é baixo (Frencken *et al.*, 2012). Um estudo comparou restaurações feitas com CIV de alta viscosidade e com resina composta convencional, utilizando os critérios do *United States Public Health Service* (USPHS), e demonstrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre estes materiais, após um período de 2 anos (Ersin *et al.*, 2006). Uma revisão sistemática também não encontrou diferença estatisticamente significativa para o ionômero de vidro quando comparado às restaurações de dentes decíduos utilizando-se o amálgama convencional (Mickenautsch *et al.*, 2010). Outro estudo mais recente, que utilizou os critérios de avaliação propostos por Frencken *et al.* (1996) relatou que as taxas de sobrevivência cumulativa das restaurações de amálgama e ionômero de alta viscosidade não possuem diferença estatisticamente significativa após 3 anos de acompanhamento, considerando o CIV de alta viscosidade, juntamente com a técnica do ART, uma opção viável para tratamento de lesões de cárie em dentina de uma face, em molares decíduos vitais (Hilgert *et al.*, 2014).

O insucesso do tratamento pode ser devido a vários fatores, sendo que a maioria deles se encontram relacionados ao chamado “efeito operador”, por erros na dosagem, manipulação e inserção do material nas cavidades (Frencken *et al.*, 1998). Um estudo mostrou que cirurgiões-dentistas adequadamente treinados realizam restaurações atraumáticas mais duradouras quando comparados aos profissionais que não foram treinados (Kemoli *et al.*, 2009).

Ao comparar as taxas de sobrevivência de restaurações com cimentos ionoméricos na técnica do ART com aquelas tradicionais utilizando amálgama ou resina composta, deve-se levar em conta qual o critério de avaliação foi usado em cada estudo. Restaurações oriundas do ART têm sido predominantemente avaliadas de acordo com os critérios propostos por Frencken *et al.* (1996), exclusivos para restaurações do ART. Enquanto a maioria das restaurações convencionais tem sido avaliada de acordo com os critérios do USPHS ou da Federação Dentária Internacional (FDI). Os critérios de restauração do ART foram considerados mais rigorosos do que os critérios do USPHS (Zanata *et al.*, 2011) e da FDI (Farag *et al.*, 2011). A diferença entre as taxas de sucesso das restaurações de ART, avaliadas pelos critérios ART e USPHS foi de 22% para restaurações de uma única face, sendo mais alta para restaurações avaliadas pelo USPHS, ao longo de um período de 10 anos. Esta grande diferença no resultado mostra que a avaliação de um tratamento, quer se trate de uma restauração, uma coroa ou um selante, deve ser feita por critérios adequados e internacionalmente aceitos. Além disso, as taxas de sobrevivência de restaurações de diferentes materiais restauradores só devem ser comparadas se os mesmos critérios de avaliação foram utilizados para tal fim (Frencken *et al.*, 2012).

Cimento de Ionômero de Vidro

O cimento de ionômero de vidro (CIV) foi desenvolvido em 1971 a partir de uma busca pela união das características do cimento de óxido de zinco e eugenol, com a resistência do cimento de fosfato de zinco, a estética e ação anticariogênica do silicato e a adesividade do poliacrilato (Wilson & Kent, 1972). Observou-se que o material exibia bom vedamento marginal, assim como controle da progressão da cárie dentária (Maldonado *et al.*, 1978). Atualmente, o cimento de ionômero de vidro é largamente utilizado em procedimentos restauradores, cimentação de coroas, próteses e bandas ortodônticas, forramento, base e selante de sulcos e fissuras.

O pó do cimento de ionômero de vidro é constituído por partículas vítreas que possuem como componentes básicos sílica, ou óxido de silício (SiO_2), óxido de alumínio ou alumina

(Al₂O₃) e fluoreto de cálcio (CaF₂). Outros componentes como o magnésio e o sódio também compõem o produto, porém em quantidades menores. Seu líquido é um ácido polialcenóico, geralmente composto pelos ácidos poliacrílicos e polimaléico, além de água. O ácido tartárico é adicionado com o intuito de aumentar o tempo de trabalho do material, e o ácido itacônico é incorporado ao líquido para impedir ou retardar a reação química dos ácidos, quando armazenado (Bussadori *et al.*, 2003; Davidson, 2006).

O CIV é um material híbrido, que consiste de partículas inorgânicas de vidro dispersas numa matriz insolúvel de hidrogel. Ele é o material de escolha para o ART devido às suas propriedades de biocompatibilidade, adesão química à estrutura dentária, liberação de flúor (Frencken & Leal, 2010) e propriedade de expansão térmica similar à estrutura dentária, o que pode inibir a infiltração bacteriana na interface dente/restauração (ten Cate & van Duinen 1995; Massara *et al.*, 2002; Berg & Croll, 2015). Nos primeiros trabalhos de campo, no início dos anos 80, era utilizado o cimento de policarboxilato, que tinha sua resistência ao desgaste desfavorável e tempo de presa muito elevado. Desenvolveu-se mais tarde os cimentos ionoméricos de baixa e média viscosidade, que ainda não conseguiram alcançar propriedades satisfatórias para utilização em locais com alta carga mastigatória. O ácido poliacrílico foi liofilizado e agregado ao pó, dando origem ao anidro, termo utilizado quando uma substância não possui ou praticamente não possui água em sua composição. Esse material teve suas propriedades mecânicas reduzidas (Mount, 1998) e recebeu críticas relacionadas à sua nomenclatura, uma vez que os cimentos de ionômero de vidro são essencialmente hídricos, sendo a água fundamental na reação de presa e estrutura do cimento (Navarro & Pascotto, 1998).

Partículas metálicas foram adicionadas à composição do CIV com o objetivo de aumentar sua resistência, gerando os cimentos chamados “Cermets” (Manfio *et al.*, 1994), porém com desvantagens estéticas. Em outros cimentos ionoméricos foram adicionados monômeros resinosos para melhorar a estética e a resistência mecânica. Porém, desvantagens como necessidade de técnica incremental, maior contração de polimerização, maior citotoxicidade, necessidade de fotoativação e maior custo estão presentes nestes cimentos de ionômero de vidro modificados por resina (Mount, 1999; Xie *et al.*, 2004).

Posteriormente, surgiu o CIV de alta viscosidade, com as características físicas bastante melhoradas e tempo de presa reduzido (Bonifácio *et al.*, 2009), podendo ser empregado com sucesso em áreas expostas a grandes esforços mastigatórios (Vieira *et al.*, 2006). A grande

diferença do CIV de alta viscosidade para os ionômeros de baixa e média viscosidade é que no primeiro as partículas de pó são menores e presentes em maior quantidade (Berg, 1998). Porém, a manipulação adequada torna-se difícil de ser realizada devido à maior quantidade de pó para ser agregada ao líquido, levando em conta que a consistência correta depende da exata dosagem e manipulação, para que se possa alcançar melhores propriedades mecânicas do material (Frencken & Holmgren, 2014). É importante ressaltar que este material deve ser inserido na cavidade ainda apresentando brilho (Navarro & Pascotto, 1998), o que indica que há disponibilidade de ácido poliacrílico para efetuar a união química do cimento com a estrutura dental.

O mecanismo de ação desse material baseia-se em dois princípios. O primeiro está relacionado à interdifusão de componentes ionoméricos entre as fibras colágenas expostas pelo ácido poliacrílico, estabelecendo retenção micromecânica de acordo com o princípio da hibridização (Van Meerbeek *et al.*, 1992). O segundo princípio baseia-se na interação iônica entre os grupos carboxílicos do ácido poliacrílico com os íons cálcio e fosfato da hidroxiapatita, que permanece ligada às fibras colágenas. O tamanho da contribuição dessa interação química para a efetividade da união não está completamente esclarecido, mas estima-se que seja favorável na longevidade da união, proporcionando uma íntima adaptação entre o material e o substrato (Van Meerbeek *et al.*, 2003).

A reação de presa ocorre nas primeiras 24 horas, momento no qual o material ainda não apresenta propriedades mecânicas favoráveis de forma integral. O CIV sofre sinérese (desidratação) e embebição (superhidratação) com fase crítica nesse período, o que interfere fortemente na resistência do material. Para evitar esses fenômenos, o ideal é que se faça a proteção superficial do ionômero, que é geralmente realizada com vaselina sólida, mas que também pode ser feita com adesivos ou glazeadores, verniz cavitário, e até mesmo esmalte cosmético incolor (Brito *et al.*, 2010).

Os cimentos ionoméricos de alta viscosidade liberam menos flúor ao longo do tempo (Yip *et al.*, 1999), isso porque essa liberação é dada às expensas da solubilidade do cimento (Bertacchini *et al.*, 1999; Yip *et al.*, 1999). Vale ressaltar que todos os tipos de cimentos ionoméricos são capazes de recarregarem-se de fluoretos do uso cotidiano do paciente, tais como uso de dentifrícios fluoretados, aplicação tópica de flúor, ingestão de água fluoretada, entre outros. (Rothwell *et al.*, 1998). O flúor se liga quimicamente ao material e é liberado gradativamente para o meio bucal (Weidlich *et al.*, 2000).

Apesar de possuírem características vantajosas, os cimentos de ionômero de vidro convencionais apresentam características negativas como baixa resistência mecânica e à abrasão, translucidez reduzida, friabilidade e sensibilidade à técnica, que ainda precisam ser melhoradas (Liporoni *et al.*, 2003; Anusavice, 2005). Os cimentos ionoméricos de alta viscosidade obtiveram melhorias de todas essas propriedades, com exceção da sensibilidade à técnica (Khoroushi & Keshani, 2013), porém esse material possui custo bastante elevado.

O Ketac Molar Easy Mix é um ionômero de alta viscosidade muito utilizado em restaurações atraumáticas, servindo de padrão ouro para comparação, devido aos seus resultados bastante satisfatórios em relação às altas taxas de sobrevivência das restaurações e por ser o material mais frequentemente utilizado em estudos *in vitro* e *in vivo* (Taifour *et al.*, 2002; Frencken *et al.*, 2007; Ercan *et al.*, 2009; Luengas-Quintero *et al.*, 2013; Mijan *et al.*, 2014; Hilgert *et al.*, 2014; de Amorim *et al.*, 2012). Porém, poucos estudos são realizados com o CIV convencional de baixa viscosidade Vidrion R (SS White®, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), uma vez que este não alcança taxas de sobrevivência muito satisfatórias, principalmente em relação à sua resistência mecânica.

Um estudo avaliou o desempenho clínico dos dois tipos de cimento de ionômero de vidro citados anteriormente em crianças brasileiras, e demonstrou que a taxa de sucesso em dentes decíduos para o Vidrion R foi de 87% e 63% após 6 e 12 meses de avaliação, e de 95% e 82% para o Ketac Molar (Menezes *et al.*, 2006), confirmando que o Vidrion R necessita de melhoras na sua resistência para uma taxa de sucesso mais alta a longo prazo. Logo, este material convencional de baixa viscosidade necessita de modificações em sua fórmula para que possa alcançar resultados semelhantes a um ionômero de alta viscosidade, como o Ketac Molar. A vantagem de melhorar as propriedades do CIV de baixa viscosidade é inserir no mercado odontológico um material de boa qualidade a baixo custo.

Cimento de Ionômero de Vidro de baixa viscosidade modificado por nanocristais de celulose

Durante muitos anos, tenta-se incorporar fibras como agente de reforço nos materiais para aumentar sua resistência. Nas últimas décadas houve um rápido desenvolvimento na elaboração de compósitos reforçados por fibras celulósicas. Essas fibras possuem muitas características que

tornam o seu uso vantajoso, como baixo custo, baixa densidade, resistência específica e módulo de elasticidade elevado. Além disso, essas fibras não são abrasivas e nem tóxicas, podem ser facilmente modificadas por agentes químicos, são abundantes e provêm de fontes renováveis (Reddy & Yang, 2005; Zhang *et al.*, 2010; Vila *et al.*, 2011). Ao adicionar essas fibras, os materiais obtêm propriedades interessantes como melhor resistência mecânica e aumento do módulo de elasticidade. No uso de fibras de origem natural, a compatibilização entre a fibra e a matriz é de importância fundamental, bem como a incorporação de uma quantidade relativamente alta de fibras e sua capacidade de molhabilidade, aumentando a transferência de carga para as mesmas (Reddy & Yang, 2009).

As fibras celulósicas obtidas do eucalipto possuem as vantagens de serem curtas e com granulação reduzida, o que lhes proporciona lisura. O alto número de fibras por grama (aproximadamente 20 milhões) proporciona resistência ao achatamento e rigidez, devido à arquitetura das microfibrilas, que são componentes básicos da parede da fibra (Ferreira *et al.*, 2006). Estas mesmas características intrínsecas das fibras de eucalipto associadas à natureza de seus componentes químicos, tais como a hemicelulose, tornam sua absorção de líquidos e sua reatividade satisfatórias. Além de todas estas vantagens, a pasta da celulose do eucalipto pode ser produzida com teores diferentes de alvura e baixíssimo teor de impurezas (Ferreira *et al.*, 2006; Vila *et al.*, 2011), possibilitando a produção de uma escala de cor dos materiais. Isso é muito interessante no contexto de materiais dentários restauradores, proporcionando uma estética mais favorável.

Foram realizados três estudos para avaliar a adição de celulose no cimento de ionômero de vidro. No primeiro estudo modificou-se um ionômero de baixa viscosidade com fibras celulósicas de eucalipto. Verificou-se que os compósitos apresentaram capacidade de absorção de água e solubilidade em água semelhante ao ionômero de alta viscosidade e sem sinais de desintegração, além de maior resistência à compressão, ao desgaste e melhor adesão (Silva *et al.*, 2013) quando comparado ao CIV convencional de baixa viscosidade. No segundo estudo, o CIV de baixa viscosidade foi modificado com fibras celulósicas processadas mecanicamente, e verificou-se maior resistência à compressão, à tração diametral e um módulo de elasticidade aceitável, devido a maior concentração de fibras adicionadas à constituição do material, o que diminuiu sua friabilidade (Silva *et al.*, 2015) em relação ao CIV convencional de baixa viscosidade.

No terceiro estudo, modificou-se o cimento ionomérico de baixa viscosidade com microfibras de celulose de eucalipto (mfC), através de processamento químico. Observou-se que a adição de microfibrilas somente aumentou o módulo de elasticidade à compressão em relação ao CIV convencional de baixa viscosidade. Neste mesmo estudo, modificou-se o ionômero de baixa viscosidade com nanocristais de celulose (NC). Observou-se que a incorporação de nanocristais de celulose no CIV convencional de baixa viscosidade aumentou significativamente a resistência à compressão e à tração diametral do compósito (Silva *et al.*, 2015).

Os valores de resistência encontrados para o CIV convencional de baixa viscosidade modificado com nanocristais de celulose assemelham-se aos valores de resistência encontrados na literatura, em estudos *in vitro* para os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina (Xie *et al.*, 2000) e aqueles de alta viscosidade (Bonifácio *et al.*, 2009). Além disso, os nanocristais de celulose também proporcionaram melhores resultados quanto ao desgaste. O material desenvolvido apresentou estabilidade e características morfológicas, estruturais e químicas similares aos seus materiais precursores.

O grande desenvolvimento nas pesquisas em nanotecnologia, aliado ao clímax do desenvolvimento sustentável, tem atraído o uso da celulose como agente de reforço de vários materiais, devido às suas características de provir de fontes renováveis e abundantes, além de não serem tóxicas e possuírem densidade e expansão térmicas baixas (Beecher, 2007; Vila *et al.*, 2011).

Os nanotubos de carbono são uma forma alotrópica do carbono caracterizada pelo enrolamento de uma ou várias folhas de grafeno de forma concêntrica e cilíndrica, e com cavidade interna oca (Bardi *et al.*, 2009). Este nanocompósito também apresenta-se como excelente opção de reforço, propiciando melhorias das propriedades mecânicas finais dos materiais (Zhang *et al.*, 2008; Wang *et al.*, 2008). Entretanto, um estudo revelou que quando incorporado ao cimento de ionômero de vidro, os resultados foram contraditórios, pois houve redução na dureza superficial do material (Santos *et al.*, 2015).

Os nanocristais de celulose, além de melhorarem as propriedades mecânicas do ionômero de vidro, são mais vantajosos que os nanotubos de carbono por possuírem custo bastante reduzido. Além disso, a celulose é o material orgânico mais abundante do planeta e os nanocristais de celulose possuem excelente dispersão na matriz, com conseqüente transferência

de carga para a mesma, além de manterem a integridade e a pureza (Vila *et al.*, 2011; Coleman *et al.*, 2006; Saito *et al.*, 2007; Ajayan & Tour, 2007).

Considerando que os nanocompósitos de base biológica são a geração de materiais para o futuro e que na literatura não se encontram estudos da aplicação de nanocristais de celulose em um material restaurador dentário, Silva *et al.* (2015) foram pioneiros no desenvolvimento do CIV modificado com nanocristais de celulose (CIVNC- patente: BR102014012616).

A biocompatibilidade dos nanocristais de celulose foi testada através da análise de implante subcutâneo de corpos de prova contendo os materiais testados em ratos. No período de sete dias verificou-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle (CIV convencional) e teste (CIVNC), quando se avaliou fibroblastos e macrófagos. Entre 30 e 60 dias, nenhuma diferença significativa foi observada entre os grupos, considerando-se os eventos histopatológicos analisados. Os materiais testados apresentaram comportamentos semelhantes entre si, mostrando-se biocompatíveis (Silva *et al.*, 2015).

Melhorar um CIV de baixa viscosidade, como o vidrion R, incluindo nanocristais de celulose, é interessante uma vez que possibilita um aumento de resistência mecânica sem interferência no custo do material pois trata-se de um processo simples e de baixo custo.

Espera-se que com os resultados do presente estudo clínico seja possível verificar que o CIV modificado possui propriedades clínicas semelhantes ao CIV de alta viscosidade. O menor custo aumentará ainda mais a acessibilidade ao tratamento odontológico de qualidade.

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi comparar a performance clínica do Cimento de Ionômero de Vidro (CIV) de alta viscosidade (Ketac Molar Easymix/3M® ESPE, Seefeld, Germany), com um CIV convencional de baixa viscosidade (Vidrion R®SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) acrescido de nanocristais de celulose (CIVNC) no Tratamento Restaurador Atraumático (ART) em crianças de 4 a 7 anos de idade.

Este estudo foi desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diante da importância da publicação de pesquisas para o desenvolvimento científico, esta dissertação foi estruturada em forma de artigo.

2. ARTIGO CIENTÍFICO

Periódico: Dental Materials

Fator de impacto: 4.160 © Thomson Reuters Journal Citation Reports 2014

Página de Título

Avaliação da performance clínica do Cimento de Ionômero de Vidro convencional acrescido de nanocristais de celulose no Tratamento Restaurador Atraumático

Autores: Ana C. Sá-Pinto^{a,*}, Rafael Menezes-Silva^b, Valéria S. Coelho^a, Joana Ramos-Jorge^a, Fabiano V. Pereira^c, Maria L. Ramos-Jorge^a

^a Departamento de Odontopediatria e Ortodontia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Brasil

^b Departamento de Ciências Odontológicas Aplicadas, Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Brasil

^c Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

Palavras-chave: Tratamento restaurador atraumático, Ensaio clínico, Dentição decídua, Análise de sobrevida, Cimento de ionômero de vidro, Nanopartículas

Autor correspondente:

Ana Clara Sá-Pinto

Rua da Glória, 188- Centro

39.100-000. Diamantina, MG, Brasil

Telefone-Fax: +55 38 3532 6099

E-mail: anaclara_sa@live.com

Resumo

Objetivo. Comparar a performance clínica do Cimento de Ionômero de Vidro (CIV) de alta viscosidade (Ketac Molar EasyMix 3M® ESPE, Seefeld, Germany) com um CIV convencional de baixa viscosidade (Vidrion R® SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) acrescido de nanocristais de celulose (NC)- (CIVNC) em cavidades classe I de molares decíduos usando a técnica do Tratamento Restaurador Atraumático (ART).

Métodos. Sessenta crianças de 4 a 7 anos de idade que apresentaram no mínimo dois molares decíduos com lesões de cárie classe I em dentina, foram incluídas. Um ensaio clínico randomizado duplo cego foi realizado no qual os dois materiais (Ketac Molar e CIVNC) foram aleatoriamente inseridos nas cavidades. A performance clínica das restaurações foi avaliada após 3 meses usando o critério de Frencken. Considerou-se insucesso de uma restauração quando a mesma apresentava defeito marginal $\geq 0,5$ mm, desgaste gradual $> 0,5$ mm, quando a restauração foi perdida ou substituída por outra e a extração do dente. A análise de sobrevida das restaurações foi realizada usando o teste Qui-quadrado com tendência linear ($p < 0,05$).

Resultados. A taxa de sobrevida das restaurações para o Ketac Molar foi de 96,7% e para o CIVNC 94,7%. Uma diferença estatisticamente significativa ($p = 0,034$) foi observada entre os dois cimentos em relação à presença de defeitos marginais menores de 0,5 mm, encontrados em 18,3% dos dentes tratados com CIVNC e em 6,5% das restaurações realizadas com Ketac Molar. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada entre os materiais testados e o insucesso das restaurações após três meses de acompanhamento.

Conclusão. A performance clínica de ambos os cimentos de ionômero de vidro foi satisfatória após três meses. A maior diferença entre os dois materiais foi observada em defeitos marginais menores que 0,5 mm.

1.0 Introdução

O Tratamento Restaurador Atraumático (ART) constitui-se de uma técnica minimamente invasiva na qual remove-se somente o tecido cariado totalmente desmineralizado, utilizando instrumentos manuais [1]. Como princípio, a técnica preserva ao máximo as estruturas dentárias e propaga o preparo cavitário mínimo [2] para, em seguida, selar a cavidade. Trata-se de uma boa

alternativa para tratamento restaurador convencional em crianças devido ao seu baixo potencial para causar dor e ansiedade [3-6].

O cimento de ionômero de vidro (CIV) é o material eleito para o ART, devido as suas propriedades biológicas, físicas e químicas favoráveis [7]. O CIV se adere ao esmalte e à dentina, libera fluoreto, é biocompatível [8] e apresenta reação de presa química, podendo ser utilizado em locais sem a infraestrutura de um consultório odontológico [2]. Os cimentos ionoméricos de alta viscosidade foram especialmente desenvolvidos para o ART. Eles apresentam tempo de presa relativamente menor e melhores propriedades físico-mecânicas, quando comparados com CIV de baixa e média viscosidade [7,9,10]. Como resultado, restaurações realizadas com CIV de alta viscosidade possuem taxas de sobrevivência mais altas [11]. Uma revisão sistemática com metanálise concluiu que as taxas de sobrevivência do ART, utilizando CIV de alta viscosidade em cavidades de uma única face, foram muito altas na dentição decídua [12]. Pode-se afirmar através deste estudo que esse tratamento é uma opção efetiva para o tratamento da cárie dentária [12].

O CIV de alta viscosidade também tem sido comparado com amálgama e resina, demonstrando resultados semelhantes em restaurações de dentes decíduos [13,14]. Uma revisão sistemática não mostrou diferença estatisticamente significativa para o ionômero de vidro quando comparado às restaurações de dentes decíduos utilizando-se o amálgama convencional [13]. Outro estudo mais recente [14] feito com base nos critérios de avaliação propostos por Frencken et al. (1996) [16] verificou que as taxas de sobrevivência cumulativa das restaurações de amálgama e ionômero de alta viscosidade não possuem diferenças estatisticamente significativas após 3 anos de acompanhamento. Assim, o CIV de alta viscosidade quando utilizado na técnica do ART tem se mostrado uma opção viável para tratamento de lesões de cárie em dentina de uma face em molares decíduos [14].

Os cimentos ionoméricos de baixa viscosidade possuem baixa resistência mecânica e alta taxa de desgaste. Esse tipo de CIV é friável e, por isso, é altamente susceptível à iniciação de trincas quando submetidos a tensões de tração, bem como na aplicação de cargas de flexão [15].

O desempenho clínico de dois tipos de cimento de ionômero de vidro (baixa e alta viscosidade) foi testado em crianças brasileiras. Verificou-se que a taxa de sucesso em dentes decíduos para o Vidrion R (baixa viscosidade) foi de 87% e 63% após 6 e 12 meses de avaliação,

e de 95% e 82% para o Ketac Molar (alta viscosidade) [17], demonstrando que o Vidrion R necessita de melhoras na sua resistência para a melhoria da sua performance clínica a longo prazo.

Diante da necessidade de melhorar as propriedades físicas do CIV de baixa viscosidade bem como do grande interesse da comunidade científica em desenvolver a tecnologia de nanopartículas associada ao desenvolvimento sustentável, o CIV restaurador de baixa viscosidade (Vidrion R) foi acrescido de nanocristais de celulose (NC)-(CIVNC- patente: BR102014012616). Os autores propuseram o emprego do CIVNC na prática clínica odontológica, já que esse cimento apresentou excelentes resultados de resistência mecânica e biocompatibilidade a um custo bastante inferior, sendo considerado um biomaterial restaurador promissor para uso na técnica do ART [18].

O objetivo do presente estudo foi comparar a performance clínica do Cimento de Ionômero de Vidro (CIV) de alta viscosidade (Ketac Molar Easymix/3M® ESPE, Seefeld, Germany) com um CIV convencional de baixa viscosidade (Vidrion R®SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) acrescido de nanocristais de celulose (CIVNC) em cavidades classe I de molares decíduos usando a técnica do Tratamento Restaurador Atraumático (ART).

2.0 Metodologia

2.1 Seleção da amostra

Este ensaio clínico duplo cego randomizado utilizou um desenho de grupos paralelos e foi realizado em 8 escolas públicas da cidade de Diamantina, Brasil. A partir de um levantamento epidemiológico em saúde bucal das crianças de 4 a 7 anos de idade que frequentam essas escolas, a amostra do presente estudo foi selecionada. Um investigador examinou todas as crianças com espelho bucal (®SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e sonda exploradora (®SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) sob a luz do dia, junto com um anotador para gravar as observações. Um total de 735 crianças foram examinadas. Os critérios de inclusão foram (1) boa saúde geral; (2) presença de pelo menos dois molares decíduos vitais, sem sintomatologia dolorosa, avaliadas de acordo com o índice Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) [19]. Foram incluídas todas as cavidades classe I circundadas por paredes em dentina. Foram excluídos pacientes não cooperativos e com problemas neurológicos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Montes Claros (parecer número 984.722). Os pais e/ou responsáveis foram informados, por escrito, sobre a pesquisa e tratamento.

As crianças cujos pais ou responsáveis preencheram e assinaram o termo de consentimento foram incluídas no estudo. Dois grupos de materiais foram utilizados nas restaurações: Ketac Molar e CIV de baixa viscosidade, o Vidrion R modificado (CIVNC).

2.2. Procedimento clínico

Uma operadora treinada para executar as restaurações por um expert (J.O.Frencken) foi auxiliada por dois assistentes. A restauração foi realizada com a criança deitada em uma maca portátil, os dentes foram isolados com roletes de algodão e a cavidade bucal iluminada com uma lanterna. Todos os procedimentos de biossegurança foram adotados. Inicialmente, realizou-se escovação supervisionada das crianças e as mesmas receberam orientação em relação a saúde bucal.

A cada paciente incluído, os assistentes realizaram um sorteio e informaram à operadora o dente a ser restaurado e o material a ser utilizado. Cada criança teve suas cavidades restauradas com os dois tipos de material. No caso de quatro ou seis dentes com lesões classe I cavitadas em dentina, cada dente foi restaurado com um tipo de material, sempre após os sorteios do dente e do material. No caso de números ímpares de dentes, o último dente restaurado de acordo com o sorteio não foi incluído na amostra. Independentemente da classificação da cavidade, todos as lesões cariosas sem envolvimento pulpar foram tratadas na própria escola na técnica do ART, e quando a única opção de tratamento era endodontia ou exodontia, a criança foi encaminhada para ser atendida na Clínica de Odontopediatria da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Os dentes não foram incluídos na amostra.

Os procedimentos clínicos foram realizados seguindo os passos descritos por Frencken *et al.* (1996). O dente selecionado foi isolado com roletes de algodão e a superfície foi limpa com penso de algodão úmido para melhorar a visibilidade. A entrada da cavidade foi ampliada quando necessário utilizando-se o opener e o alargador do Kit ART (Henry Schein®, Chicago, USA). A remoção da dentina cariada foi realizada a partir da junção amelodentinária seguida da parede pulpar, utilizando-se três tipos de escavadores afiados presentes no Kit ART, de acordo com o tamanho da cavidade.

A cavidade, os sulcos e fissuras adjacentes foram condicionados por 15 segundos utilizando o próprio líquido do material, que contém ácido poliacrílico suficiente, para aumentar a força de adesão do material. As superfícies condicionadas foram lavadas com pensos de algodão úmido e em seguida secas com pensos de algodão seco, até que o último saísse completamente livre de umidade. Caso a cavidade fosse contaminada com saliva, o condicionamento ácido foi feito novamente.

As restaurações foram realizadas por uma única operadora (ACSP), para evitar eventuais diferenças no procedimento. Os dois materiais foram manipulados pela operadora de acordo com as instruções do fabricante, e levados à cavidade ainda apresentando brilho com utilização do esculpador removedor do Kit ART. Um ligeiro excesso do material foi deixado e logo após, realizou-se a pressão digital sobre a restauração com o polegar enluvado e vaselinado, durante 30 segundos, com o objetivo de evitar a formação de bolhas e melhorar a adaptação do cimento nas paredes da cavidade [17]. Depois, removeu-se os excessos e checkou-se a oclusão com auxílio de papel carbono para articulação (Accu Film II, Farmingdale, NY, USA), com posterior remoção de contatos prematuros caso necessário, utilizando-se o esculpador removedor do Kit ART. Para finalizar, a superfície da restauração foi protegida com vaselina sólida para evitar contato com umidade. O paciente foi aconselhado a não mastigar alimentos duros até uma hora após realização do procedimento. Anestesia local não foi administrada e nenhuma criança relatou qualquer desconforto durante o procedimento.

2.3. Avaliação da restauração

Um profissional previamente calibrado (VSC) avaliou a performance clínica das restaurações no que se refere à retenção, integridade marginal, desgaste gradual e fratura, após escovação supervisionada e secagem dos dentes com gaze estéril, para melhorar a visibilidade. A avaliação foi feita de acordo com os critérios de restauração para ART (Tab. 1) propostos por Frencken *et al.* (1996) [16] nas instalações da própria escola após 3 meses. Considerou-se como sucesso as restaurações avaliadas nos códigos 0, 1 e 7, e como insucesso os códigos 2, 3, 4 e 8. O código 9 é indisponível para diagnóstico. Desta forma, os códigos 5,6 e 9 excluam a restauração da amostra.

A avaliadora foi treinada e calibrada por uma odontopediatra experiente (MLRJ) e era cega em relação ao material empregado em cada dente. As características físicas dos materiais,

incluindo cor, viscosidade, aparência clínica, entre outras, foram similarmente indistinguíveis [20]. Repetiu-se a avaliação de 10% da amostra para detecção da concordância intraexaminador. O valor kappa encontrado foi 0,81.

As restaurações foram avaliadas com uso de sonda milimetrada da OMS (Golgran®, São Paulo, Brasil), com uma pequena esfera de 0,5 mm no seu final, bastante apropriada para esse exame de defeitos de profundidade de margem e desgaste gradual [16].

2.4. Análise estatística

O cálculo amostral foi realizado utilizando-se uma taxa de insucesso de 1% para o Ketac Molar após 6 meses em ART realizado em ambiente escolar [14]. Considerou-se uma diferença de 16% entre os dois grupos estudados como clinicamente relevante. O nível de confiança adotado foi de 95% e erro padrão de 5%. A amostra mínima necessária foi de 80 dentes para cada grupo. Para compensar eventuais perdas, adicionou-se 20% na amostra, totalizando 96 dentes em cada grupo.

A análise dos dados foi realizada através do programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS para Windows, versão 20.0, SPSS Inc., Chicago, EUA) e incluiu análise descritiva e de frequência. O teste Qui-Quadrado foi utilizado para verificar a sobrevida das restaurações de acordo com o tipo de CIV. Adotou-se como significativo valor de $p < 0,05$.

3.0 Resultados

3.1 Baseline

Um diagrama de fluxo CONSORT mostrando o número de crianças e de restaurações até o momento da avaliação é apresentado na Fig.1. Um total de 62 pré-escolares participaram do estudo inicialmente, 60 (96,8%) participaram até o final. O motivo das perdas foi mudança para outra cidade. Todos os pais/responsáveis das crianças tratadas responderam e devolveram os questionários. Em relação aos termos de consentimento, 33 não foram devolvidos, além disso uma criança não permitiu a execução do tratamento. Estes foram excluídos do estudo automaticamente. A média de idade das crianças foi de 5,42 anos (DP = 1,09 anos) e 31 (51,7%) eram do sexo feminino. O nível de escolaridade das mães era, em sua maioria, até o ensino médio completo (41,7%). Já em relação aos pais, aproximadamente metade tinha apenas até o ensino

fundamental completo (53,3%). A renda mensal foi inferior a dois salários mínimos entre 78,3% das famílias.

A média do número de cavidades por criança, incluindo cavitação em esmalte até envolvimento pulpar, foi de 6,65 (DP = 2,59), variando de 2 a 13 cavidades. Na tabela 2 observou-se que a randomização dos dentes foi satisfatória, uma vez que não houve diferença estatisticamente significativa entre o número do dente e o material utilizado ($p = 0,892$).

3.2 Taxa de sobrevivência das restaurações

Após 3 meses, a taxa de sucesso (códigos 0 e 1) das restaurações, utilizando o Ketac Molar foi de 96,7% e para o CIVNC 94,7%. A tabela 3 mostra a distribuição dos escores propostos por Frencken et al. (1996) [16] em relação às restaurações. Os insucessos foram todos atribuídos a defeitos na margem maiores ou iguais a 0,5 mm e menores que 1 mm (Código 2) ($p=0,034$).

4.0 Discussão

4.1 Principais resultados

Os dois materiais apresentaram performance clínica semelhante durante um período de 3 meses. Este é o primeiro ensaio clínico realizado utilizando o cimento de ionômero de vidro modificado com nanocristais de celulose (CIVNC). Outros CIV, modificados por resina, foram comparados com ionômeros de alta viscosidade, encontrando resultados melhores para os ionômeros modificados [21-23]. A partir dos resultados obtidos e do satisfatório desempenho laboratorial do mesmo em estudos prévios [18,24,25] pode-se perceber nitidamente o potencial desse material modificado como sendo promissor para restaurar lesões cariosas classe I em dentes decíduos. O Ketac Molar apresentou resultados semelhantes a outros estudos já realizados [17,26-28].

Um estudo revelou taxa de sucesso em dentes decíduos para o Vidrion R de 87% e 63% após 6 e 12 meses de avaliação, e de 95% e 82% para o Ketac Molar [17]. Pelos resultados obtidos no presente estudo, podemos pressupor que o Vidrion R modificado obterá taxas de sucesso mais altas que o convencional, com potencial para ser comercializado em larga escala na Odontologia.

As restaurações foram realizadas em ambiente escolar, simulando a realidade da técnica original do ART. Isto não altera os resultados, uma vez que é bem estabelecido na literatura que as taxas de sobrevivência das restaurações em ambiente externo são semelhantes aos resultados encontrados em consultório odontológico [1,27-30]. Além disso, pode-se argumentar que, como no presente estudo as restaurações foram realizadas sob isolamento relativo com roletes de algodão e não sob isolamento absoluto, a contaminação salivar poderia ter influenciado os resultados. No entanto, é sabido que o isolamento com roletes de algodão tem a mesma efetividade do que o dique de borracha sobre a taxa de sobrevivência das restaurações [31,32].

A inclusão de nanocristais de celulose ao cimento ionomérico convencional de baixa viscosidade aprimorou as propriedades mecânicas do mesmo, sem interferir nas características positivas pré-existentes. Isso é muito relevante clinicamente, uma vez que esse material pode ser comparado à um ionômero de alta viscosidade a um custo bastante inferior, proporcionando tratamento de qualidade à uma população anteriormente desassistida de cuidados odontológicos.

Os critérios adotados para avaliação das restaurações foram os propostos por Frencken et al. (1996) [16], criados exclusivamente para investigação de restaurações oriundas do ART. As falhas encontradas no presente estudo (4,3%) foram todas atribuídas a um defeito marginal $\geq 0,5$ mm e menor que 1 mm (código 2). É importante ressaltar que outro critério amplamente utilizado, o United States Public Health Service (USPHS) [33], não considera este defeito como falha, só é considerado falha quando há exposição de dentina [34]. Isto significa que essas restaurações consideradas como falha pelo código 2, teriam sido classificadas como sobreviventes, seguindo os critérios do USPHS, superestimando assim, as taxas de sucesso para os dois tipos de materiais.

Diferença estatisticamente significativa foi encontrada para os códigos de avaliação das restaurações, com frequência do código 1 maior entre aquelas realizadas com o CIV modificado em relação ao Ketac Molar. Porém, este código em que o defeito marginal atinge o máximo de 0,49 mm ainda não é considerado falha. Estudos longitudinais devem ser realizados para observar se a maior frequência do código 1 prediz uma pior performance clínica do CIV nos meses seguintes.

4.2 Metodologia

Este não foi um estudo de boca dividida, devido às dificuldades em se encontrar esse tipo de amostra. Porém, este fato não influenciou o resultado deste estudo, uma vez que o teste Qui-

Quadrado, realizado com o objetivo de verificar a distribuição dos dentes restaurados com os dois materiais (Ketac Molar e CIVNC), constatou que a randomização dos dentes foi aceitável em termos de controle do viés de seleção ($p = 0,892$). Além disso, cada paciente recebeu os dois materiais restauradores testados, permitindo que o participante fosse o seu próprio controle, evitando assim a variabilidade de paciente para paciente [35-38]. O presente estudo foi duplo cego, uma vez que os pacientes e a avaliadora não conheciam o material empregado nos respectivos elementos dentários, evitando assim o viés de detecção, que poderia induzir a uma superestimação dos resultados. O mascaramento duplo foi efetivo, uma vez que as características físicas dos materiais, incluindo cor, viscosidade, aparência clínica, entre outras, são similarmente indistinguíveis [20].

A limitação deste estudo consiste no curto período de acompanhamento das restaurações. Sendo assim, estudos longitudinais com maior tempo de acompanhamento são necessários para detecção de uma conclusão mais robusta.

5.0 Conclusão

Conclui-se que a performance clínica de ambos os cimentos de ionômero de vidro foi satisfatória após três meses da realização do ART. Maior diferença entre os dois materiais foi observada em defeitos marginais menores que 0,5 mm.

Destaques

Comparamos a performance clínica de dois materiais restauradores.

Examinamos defeito marginal, desgaste, fratura, perda e substituição da restauração.

Resultados semelhantes para a performance clínica dos materiais foram encontrados.

O material modificado pode ser comparado ao padrão ouro a um custo bastante inferior.

Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Agradecimentos

Os autores agradecem as agências de fomento à pesquisa brasileira FAPEMIG e CAPES pelo apoio financeiro fornecido a este estudo. À SSWHITE DUFLEX pelo fornecimento dos kits ART (Henry Schein®, Chicago, USA).

REFERÊNCIAS

- [1] Ersin NK, Candan U, Aykut A, Onçağ O, Eronat C, Kose T. A clinical evaluation of resin-based composite and glass ionomer cement restorations placed in primary teeth using the ART approach: results at 24 months. *J Am Dent Assoc*, 2006; 137:1529-36.
- [2] Frencken JE, Holmgren CJ. *Atraumatic Restorative Treatment (ART) for dental caries*. Nijmegen: STI Book, 1999.
- [3] Rahimtoola S, van Amerongen E, Maher R, Groen H. Pain related to different ways of minimal intervention in the treatment of small caries lesions. *ASDC J Dent Child*, 2000; 67:123-7.
- [4] Schriks MCM, van Amerongen E. Atraumatic perspectives of ART: psychological and physiological aspects of treatment with and without rotary instruments. *Community Dent Oral Epidemiol*, 2003; 31:15-20.
- [5] Leal SC, Abreu DM, Frencken JE. Dental anxiety and pain related to ART. *J Appl Oral Sci*, 2009; 17:84-8.
- [6] de Menezes Abreu DM, Leal SC, Frencken JE. Dental anxiety in 6-7-year-old children treated in accordance with conventional restorative treatment, ART and ultra-conservative treatment protocols. *Acta Odontol Scand*, 2011; 69:410-6.
- [7] Molina GF, Cabral RJ, Frencken J.E. The ART approach: clinical aspects reviewed. *J Appl Oral Sci*, 2009; 17:89–98.
- [8] Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Br Dent J*, 1972; 132:133-5.
- [9] Bonifacio CC, Kleverlaan CJ, Raggio DP, Werner A, de Carvalho RC, van Amerongen WE. Physical–mechanical properties of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment. *Aust Dent J*, 2009; 54:233–37.

- [10] van Duinen RN, Kleverlaan CJ, de Gee AJ, Werner A, Feilzer AJ. Early and long-term wear of 'fast-set' conventional glass ionomer cements. *Dent Mater*, 2005; 21:716–20.
- [11] Frencken JE, Van't Hof MA, Van Amerongen WE, Holmgren CJ. Effectiveness of single-surface ART restorations in the permanent dentition: a meta-analysis. *J Dent Res*, 2004; 83:120–23.
- [12] de Amorim RG, Leal SC, Frencken JE. Survival of atraumatic restorative treatment (ART) sealants and restorations: a meta analysis. *Clin Oral Investig*, 2012; 16:429-41.
- [13] Mickenautsch S, Yengopal V, Banerjee A. Atraumatic restorative treatment versus amalgam restoration longevity: a systematic review. *Clin Oral Investig*, 2010; 14:233–40.
- [14] Hilgert LA, de Amorim RG, Leal SC, Mulder J, Creugers NHJ, Frencken JE. Is high-viscosity glass-ionomer-cement a successor to amalgam for treating primary molars? *Dent Mater*, 2014; 30:1172-78.
- [15] Anusavice KJ. *Phillips – Materiais Dentários*. 11.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- [16] Frencken JE, Pilot T, Songpaisan Y, Phantumvanit P. Atraumatic restorative treatment (ART): rationale, technique, and development. *J Public Health Dent*, 1996; 56:135-40.
- [17] Menezes JPL, Rosenblatt A, Medeiros E. Clinical Evaluation of Atraumatic Restorations in Primary Molars: A Comparison Between 2 Glass Ionomer Cements. *J Dent Child*, 2006; 73:91-7.
- [18] Silva RM, Pereira FV, Mota FAP, Watanabe E, Soares SMCS, Santos MH. Dental glass ionomer cement reinforced by cellulose microfibers and cellulose nanocrystals. *Materials Science and Engineering C*, (Inpress).
- [19] Frencken JE, de Souza AL, van der Sanden WJM, Bronkhorst EM, Leal SC. The Caries Assessment and Treatment (CAST) instrument. *Community Dent Oral Epidemiol*, 2013; 41:71–7.

- [20] Stamm JW. The Classic Caries Clinical Trial: Constraints and Opportunities. *J Dent Res*, 2004; 83:6-14.
- [21] Daou MH, Tavernier B, Meyer JM. Clinical evaluation of four different restorative materials: one-year results. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 2008; 118:290-5.
- [22] Konde S, Raj S, Jaiswal D. Clinical evaluation of a new art material: Nanoparticulated resin-modified glass ionomer cement. *J Int Soc Prev Community Dent*, 2012; 2:42-7.
- [23] Ercan E, Dülgergil T, Soyman M, Dalli M, Yildirim I. A field-trial of two restorative materials used with Atraumatic Restorative Treatment in rural turkey: 24-months results. *J Appl Oral Sci*, 2009; 17:307-14.
- [24] Silva RM, Santos PHN, Souza LB, Dumont VC, Soares JA, Santos MH. Effects of cellulose fibers on the physical and chemical properties of glass ionomer dental restorative materials. *Materials Research Bulletin*, 2013; 48:118-26.
- [25] Silva RM, Carvalho VXM, Dumont VC, Santos MH, Carvalho AMML. Addition of mechanically processed cellulosic fibers to ionomer cement: mechanical properties. *Braz Oral Res*, 2015; 29:1-8.
- [26] Luengas-Quintero E, Frencken JE, Muñúzuri-Hernández JA, Mulder. The atraumatic restorative treatment (ART) strategy in Mexico: two-years follow up of ART sealants and restorations. *BMC Oral Health*, 2013; 13:42-8.
- [27] Taifour D, Frencken JE, Beiruti N, Van't Hof MA, Truin GJ. Effectiveness of glass-ionomer (ART) and amalgam restorations in the deciduous dentition—results after 3 years. *Caries Res*, 2002; 36:437–44.

- [28] Lo ECM, Holmgren CJ. Provision of atraumatic restorative treatment (ART) restoration to Chinese pre-school children—a 30 month evaluation. *Int J Paediatr Dent*, 2001; 11:3–10.
- [29] Yip HK, Smales RJ, Yu C, Deng DM. Comparison of atraumatic restorative treatment and conventional cavity preparations for glass-ionomer restorations in primary molars: 1-year results. *Quintessence Int*, 2002; 33:17–21.
- [30] Luo Y, Wei SHY, Fan MW, Lo ECM. Clinical investigation of a high-strength glass ionomer restorative used with the ART technique in Wuhan, China: 1-year results. *Chin J Dent Res*, 1999; 2:73–78.
- [31] Raskin A, Setcos JC, Vreven J, Wilson NH. Influence of the isolation method on the 10-year clinical behaviour of posterior resin composite restorations. *Clin Oral Investig*, 2000; 4:148–52.
- [32] Carvalho TS, Sampaio FC, Diniz A, Bönecker M, van Amerongen WE. Two years survival rate of Class II ART restorations in primary molars using two ways to avoid saliva contamination. *Int J Paediatr Dent*, 2010; 20:419–25.
- [33] Ryge G. Clinical criteria. *Int Dent J*, 1980; 30:347–58.
- [34] Zanata RL, Fagundes TC, Freitas MC et al. Ten-year survival of ART restorations in permanent posterior teeth. *Clin Oral Investig*, 2011; 15:265–71.
- [35] Brown Jr BW. The crossover experiment for clinical trials. *Biometrics*, 1980; 36:69-80.
- [36] James KE, Forrest WHJr, Rose RL. Crossover and noncrossover designs in four-point parallel line analgesic assays. *Clin Pharmacol Ther*, 1985; 37:242-52.
- [37] Koch GG et al. A two-period crossover design for the comparison of two active treatments and placebo. *Stat Med*, 1989; 8:487-504.
- [38] Louis TA, Lavori PW, Bailar JC, Polansky M. Crossover and self-controlled designs in clinical research. *N Engl J Med*, 1984; 310:24-31.

FIGURA

Figura 1. Diagrama de Fluxo CONSORT (N = número de crianças)

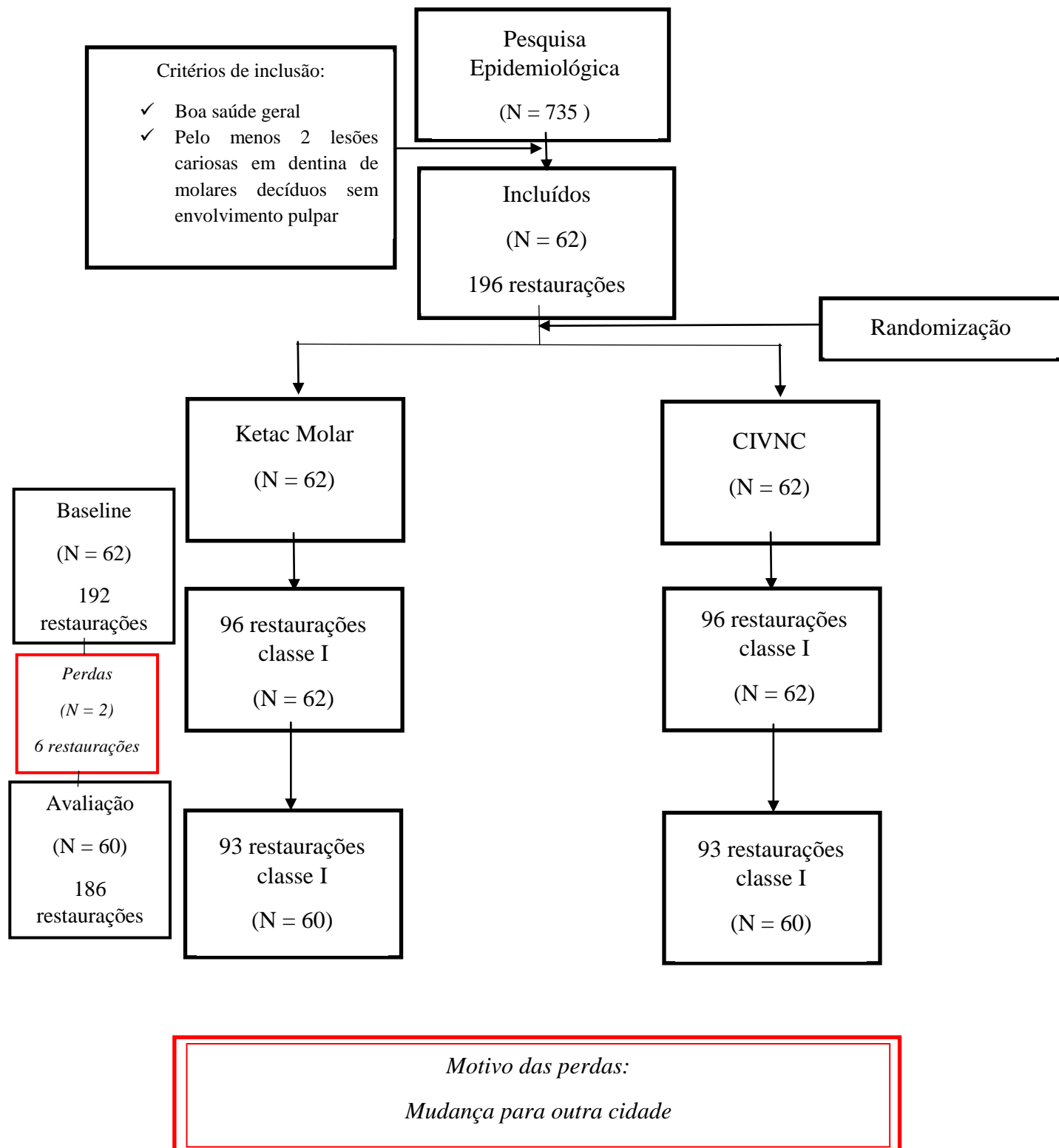


Tabela 1: Critério para avaliação das restaurações do ART utilizado no presente estudo (Frencken *et al.*, 1996)

Código	Critério	Definição
0	Presente, boa condição	Sucesso
1	Presente, leve defeito marginal menor que 0,5 mm ^a , não há necessidade de reparo	Sucesso
2	Presente, defeito marginal de 0,5 mm ou até 1 mm ^a , um reparo será necessário	Insucesso
3	Presente, defeito grosseiro maior que 1 mm ^a de profundidade, um reparo será necessário	Insucesso
4	Ausente, a restauração completamente ausente	Insucesso
5	Ausente, a restauração foi substituída por outro tratamento	Insucesso
6	Ausente, o dente foi extraído	Insucesso
7	Presente, uso e desgaste gradual danificaram parte da restauração, porém em tamanho menor que 0,5 mm ^a , não há necessidade de reparo	Sucesso
8	Presente, uso e desgaste gradual danificaram parte da restauração, porém em tamanho maior que 0,5 mm ^a , há necessidade de reparo	Insucesso
9	Diagnóstico incerto	Exclusão

^a avaliado com auxílio sonda milimetrada da OMS (Golgran®), com uma pequena esfera de 0,5 mm no seu final

Tabela 2: Distribuição dos dentes restaurados com Ketac Molar e CIVNC

Número do dente	Material utilizado		Total	p*
	Ketac Molar n (%)	CIVNC n (%)	N (%)	
54	7 (7,5)	4 (4,3)	11 (5,9)	0,892
55	12 (12,9)	18 (19,4)	30 (16,1)	
64	6 (6,5)	7 (7,5)	13 (7)	
65	10 (10,8)	10 (10,8)	20 (10,8)	
74	11 (11,8)	13 (14)	24 (12,9)	
75	17 (18,3)	15 (16,1)	32 (17,2)	
84	13 (14,0)	13 (14,0)	26 (14,0)	
85	17 (18,3)	13 (14,0)	30 (16,1)	

*Teste Qui- Quadrado

Tabela 3: Distribuição dos escores propostos por Frencken em relação às restaurações de Ketac Molar e CIVNC

Material Utilizado	Escore da restauração			p*
	0	1	2	
Ketac Molar n (%)	84 (90,3)	6 (6,4)	3 (3,2)	0,034
CIVNC n (%)	71 (76,4)	17 (18,3)	5 (5,3)	
Total n (%)	155 (83,3)	23 (12,4)	8 (4,3)	

*Teste Qui-Quadrado com tendência linear

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão de nanocristais de celulose ao cimento ionomérico convencional de baixa viscosidade aprimorou as propriedades mecânicas do mesmo, sem interferir nas características positivas pré-existentes. Isso é muito relevante clinicamente, uma vez que esse material pode ser comparado à um ionômero de alta viscosidade a um custo bastante inferior, proporcionando tratamento de qualidade à uma população anteriormente desassistida de cuidados odontológicos.

Com a utilização desse ionômero modificado nas indicações e técnicas corretas do Tratamento Restaurador Atraumático espera-se alcançar a simplificação do procedimento restaurador somado aos benefícios sociais.

Do ponto de vista biológico, o material desenvolvido apresentou excelente biocompatibilidade. Entretanto, o futuro desse ionômero modificado depende de mais estudos com acompanhamento maior das restaurações para o total entendimento das propriedades e características desse “novo” material em ambiente bucal.

4. REFERÊNCIAS GERAIS

1. Ajayan PM, Tour JM. Materials Science: nanotube composites. *Nature* 2007; 447: 1066-8.
2. Algeza TJ, Kleverlaan CJ, Prah-Andersen B, Feilzer AJ. The influence of environmental conditions on the material properties of setting glass ionomer cements. *Dent Mater* 2006; 22: 852-6.
3. Anusavice KJ. Does ART have place in preservative dentistry? *Community Oral Epidemiol* 1999; 27: 442-8.
4. Anusavice KJ. Phillips – Materiais Dentários. 11.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 764p, 2005.
5. Bardi G, Tognini P, Ciofani G, Raffa V, Costa M, Pizzorusso T. Pluronic-coated carbon nanotubes do not induce degeneration of cortical neurons in vivo and in vitro. *Nanomedicine* 2009; 5: 96-104.
6. Beecher JF. Organic materials: Wood, trees and nanotechnology. *Nat Nanotechnol* 2007; 2: 466-7.
7. Berg JH. The continuum of restorative materials in pediatric dentistry- a review for the clinician. *Pediatr Dent* 1998; 20: 93-100.
8. Berg JH, Croll TP. Glass ionomer restorative cement systems: an update. *Pediatr Dent* 2015; 37: 116-24.
9. Bertacchini SM, Abate PF, Blank A, Baglieto MF, Macchi RL. Solubility and fluoride release in ionomers and compomers. *Quintessence Int* 1999; 30: 193-7.
10. Bonifacio CC, Kleverlaan CJ, Raggio DP, Werner A, De Carvalho RC, Van Amerongen WE. Physical–mechanical properties of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment. *Aust Dent J* 2009; 54: 233-7.

11. Bresciani E. Clinical trials with Atraumatic Restorative Treatment (ART) in deciduous and permanent teeth. *J Appl Oral Sci* 2006; 14: 14-9.
12. 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.
13. Bussadori SK, Imparato JCP, Guedes-Pinto AC. Avaliação da reação de presa dos cimentos de ionômero de vidro. *J Bras Odontopediatr Odontol Bebê* 2003; 6: 405-9.
14. Coleman JN, Khan U, Gun'ko YK. Mechanical Reinforcement of Polymers Using Carbon Nanotubes. *Adv Mater* 2006; 18: 689-706.
15. Davidson CL. Advances in glass-ionomer cements. *J Appl Oral Sci* 2006; 14: 3-9.
16. 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.
17. de Amorim RG, Leal SC, Frencken JE. Survival of atraumatic restorative treatment (ART) sealants and restorations: a meta analysis. *Clin Oral Investig* 2012; 16: 429-41.
18. de Menezes Abreu DM, Leal SC, Frencken JE. Self-report of pain in children treated according to the atraumatic restorative treatment and the conventional restorative treatment—a pilot study. *J Clin Pediatr Dent* 2009; 34: 151-5.
19. Ercan E, Dülgergil CT, Soyman M, Dallil M, Yildirim I. A field-trial of two restorative materials used with Atraumatic Restorative Treatment in rural Turkey: 24-month results. *J Appl Oral Sci* 2009; 17: 307-14.

20. Ersin NK, Candan U, Aykut A, Onçağ O, Eona T C, Kose T. A clinical evaluation of resin-based composite and glass ionomer cement restorations placed in primary teeth using the ART approach: results at 24 months. *J Am Dent Assoc* 2006; 137: 1529-36.
21. Farag A, Van Der Sanden WJ, Abdel W, Ahab H. Survival of ART restorations assessed using selected FDI and modified ART restoration criteria. *Clin Oral Investig* 2011; 15: 409-15.
22. Ferreira CR, Fantini Junior M, Colodette J, Gomide JL, Carvalho AMML. Avaliação tecnológica de clones de eucalipto: parte I - qualidade da madeira para produção de celulose Kraft. *Scientia Forestalis* 2006; 70: 161-70.
23. Frencken JE, Songpaisan Y, Phantumvanit P, Pilot T. Atraumatic restorative treatment (ART) technique: evaluation after one year. *Int Dent J* 1994; 44: 460-4.
24. Frencken JE, Pilot T, Songpaisan Y, Phantumvanit P. Atraumatic restorative treatment (ART): rationale, technique, and development. *J Public Health Dent* 1996; 56: 135-40.
25. Frencken JE, Makoni F, Sithole WD. Atraumatic restorative treatment and glass-ionomer sealants in a school oral health programme in Zimbabwe: evaluation after 1 year. *Caries Res* 1996; 30: 428-33.
26. Frencken JE, Makoni F, Sithole F, Hackenitz F. Three-Year survival of one-surface restorations and glass-ionomer sealants in a school oral health programme in Zimbabwe. *Caries Res* 1998; 32: 119-26.
27. Frencken JE, Van't Hof MA, Taifour D, Al-Zaher I. Effectiveness of the ART and traditional amalgam approach in restoring single-surface cavities in posterior teeth of permanent dentitions in school children after 6.3 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007; 35: 207-14.

28. Frencken JE, Leal SC. The correct use of the ART approach. *J Appl Oral Sci* 2010; 18: 1-4.
29. Frencken JE. The ART approach using glass-ionomers in relation to global oral health care. *Dent Mater* 2010; 26:1-6.
30. Frencken JE, Leal SC, Navarro MF. Twenty-five-year atraumatic restorative treatment (ART) approach: a comprehensive overview. *Clin Oral Investig* 2012; 16: 1337-46.
31. 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.
32. Frencken JE, Holmgren CJ. Caries management through the Atraumatic Restorative Treatment (ART) approach and glass-ionomers: update 2013. *Braz Oral Res* 2014; 28: 5-8.
33. Fusayama T. The process and results of revolution in dental caries treatment. *Int Dent J* 1997; 47: 157-66.
34. Hilgert LA, De Amorim RG, Leal SC, Mulder J, Creugers NHJ, Frencken JE. Is high-viscosity glass-ionomer-cement a successor to amalgam for treating primary molars? *Dent Mater* 2014; 30: 1172-8.
35. Kemoli AM, Van Amerongen WE, Opinya G. Influence of the experience of operator and assistant on the survival rate of proximal ART restorations: two year results. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009; 10: 227-32.
36. Khoroushi M, Keshani F. A review of glass-ionomers: from conventional glass-ionomer to bioactive glass-ionomer. *Dent Res J* 2013; 10: 411-20.
37. Lima DC, Saliba NA, Moimaz SAS. Tratamento restaurador atraumático e sua utilização em saúde pública. *Rev Gaucha Odontol* 2008; 56: 75-9.

38. Liporoni P, Paulillo LAMS, Cury JA, Dias CTS, Paradella TC. Surface finishing of resin-modified glass ionomer. *General Dentistry* 2003; 51: 363-771.
39. Luengas-Quintero E, Frencken JE, Muñúzuri-Hernández JA, Mulder J. The atraumatic restorative treatment (ART) strategy in Mexico: two-years follow up of ART sealants and restorations. *BMC Oral Health* 2013; 13: 42-48.
40. Maldonado A, Swartz ML, Phillips RW. An in vitro study of certain properties of a glass-ionomer cement. *J Am Dent Assoc* 1978; 96: 785-91.
41. Mallow PK, Durward CS, Klaipo M. Restoration of permanent teeth in young rural children in Cambodia using the atraumatic restorative treatment (ART) technique and Fuji II glass ionomer cement. *Int J Paediatr Dent* 1998; 8: 35-40.
42. Manfio AP, Ishikiriyama A, Pereira J. Cimento de ionômero de vidro: seu potencial como material para inlay. *ROU* 1994; 8: 163-9.
43. Massara ML, Alves JB, Brandão PRG. Atraumatic restorative treatment: clinical, ultrastructural and chemical analysis. *Caries Res* 2002; 36: 430-6.
44. Massler M. Changing concepts in the treatment of carious lesions. *Br Dent J* 1967; 123: 547-8.
45. Massoni ACLT, Pessoa CP, Oliveira AFB. Tratamento restaurador atraumático e sua aplicação na saúde pública. *Rev Odontol UNESP* 2006; 35: 201-7.
46. Mendonça SMS, Nogueira Moreira A, Magalhães CS. Dentina cariada: uma revisão dos métodos e critérios clínicos empregados em sua remoção. *J Bras Dent Estet* 2002; 1: 166-74.

47. Menezes JPL, Rosenblatt A, Medeiros E. Clinical Evaluation of Atraumatic Restorations in Primary Molars: A Comparison Between 2 Glass Ionomer Cements. *J Dent Child* 2006; 73: 91-7.
48. Mickenautsch S, Yengopal V, Banerjee A. Atraumatic restorative treatment versus amalgam restoration longevity: a systematic review. *Clin Oral Investig* 2010; 14: 233-40.
49. Mijan M, De Amorim RG, Leal SC, Mulder J, Oliveira L, Creugers NH. The 3.5-year survival rates of primary molars treated according to three treatment protocols: a controlled clinical trial. *Clin Oral Investig* 2014; 18: 1061-9.
50. Mount GJ. Minimal treatment of the carious lesion. *Int Dent J* 1991; 41: 55-9.
51. Mount GJ. Clinical performance of glass-ionomers. *Biomaterials* 1998; 19: 573-9.
52. Mount GJ. Glass-ionomers: a review of their current status. *Oper Dent* 1999; 14: 115-24.
53. Navarro MFL, Pascotto RC. Cimentos de Ionômero de Vidro. 1.ed. São Paulo: Artes Médicas, 179p, 1998.
54. Ngo HC, Mount G, Mc Intyre J, Tuisuva J, Von Doussa RJ. Chemical exchange between glass-ionomer restorations and residual carious dentine in permanent molars: an in vivo study. *J Dent* 2006; 34: 608-13.
55. Oliveira EF. The monitoring of deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: results after 14-18 months. *Clin oral invest* 2006; 10: 134-9.
56. Peters MC, Mc Lean ME. Minimal intervention and concepts for minimally invasive cavity preparations. *J Adhes Dent* 2001; 3: 7-16.
57. 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.

58. Phantumvanit P, Songpaisan Y, Pilot T, Frencken JE. Atraumatic restorative treatment (ART): a three-year community field trial in Thailand - survival of one-surface restorations in the permanent dentition. *J Public Health Dent* 1996; 56: 141-5.
59. Pilot T. Introduction- ART of a global perspective. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999; 27: 421-2.
60. Reddy N, Yang Y. Biofibers from agricultural byproducts for industrial applications. *Trends Biotechnol* 2005; 23: 22-7.
61. Reddy N, Yang Y. Properties and potential applications of natural cellulose fibers from the bark of cotton stalks. *Biotechnol Bioeng* 2009; 100: 3563-9.
62. Rothwell M, Anstice HM, Pearson GJ. The uptake and release of fluoride by ion-leaching cements after exposure to toothpaste. *J Dent* 1998; 26: 591-7.
63. Saito T, Kimura S, Nishiyama Y, Isogai A. Cellulose Nanofibers Prepared by TEMPO-Mediated Oxidation of Native Cellulose. *Biomacromolecules* 2007; 8: 2485-91.
64. Santos MMR, Mathias IF, Diniz MB, Bresciani E. Avaliação da dureza superficial de cimentos de ionômero de vidro reforçados por nanotubos de carbono. *Rev Odontol UNESP* 2015; 44: 108-12.
65. Schriks MC, Van Amerongen WE. Atraumatic perspectives of ART: psychological and physiological aspects of treatment with and without rotary instruments. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31: 15-20.
66. Silva RM, Santos PHN, Souza LB, Dumont VC, Soares JA, Santos MH. Effects of cellulose fibers on the physical and chemical properties of glass ionomer dental restorative materials. *Materials Research Bulletin* 2013; 48: 118-26.

67. Silva RM, Carvalho VXM, Dumont VC, Santos MH, Carvalho AMML. Addition of mechanically processed cellulosic fibers to ionomer cement: mechanical properties. *Braz Oral Res* 2015; 29: 1-8.
68. Silva RM, Pereira FV, Mota FAP, Watanabe E, Soares SMCS, Santos MH. Dental glass ionomer cement reinforced by cellulose microfibers and cellulose nanocrystals. *Mater Sci Eng C*. Inpress.
69. Smales RJR, Yip HKH. The atraumatic restorative treatment (ART) approach for primary teeth: review of literature. *Pediatr Dent* 2000; 22: 294-8.
70. Taifour D, Frencken JE, Beiruti N, Van't Hof MA, Truin GJ. Effectiveness of glass ionomer (ART) and amalgam restorations in the deciduous dentition: results after 3 years. *Caries Res* 2002; 36: 437-44.
71. ten Cate JM, Van Duinen RN. Hypermineralization of dentinal lesions adjacent to glass ionomer cement restorations. *J Dent Res*; 74: 1266-71.
72. Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount GJ. Minimal intervention dentistry – a review. *Int Dent J* 2000; 50: 1-12.
73. van Loveren C, Duggal MS. The role of diet in caries prevention. *Int Dent J* 2001; 51: 399-406.
74. van Meerbeek B, Inokoshi S, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Morphological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive systems. *J Dent Res* 1992; 71: 1530-40.
75. van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, Van Landuyt K, Lambrechts P, Vanherle G. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003; 28: 215-25.

76. Van't Hof MA, Frencken JE, Van Palensteinhelderman WH, Holmgren CJ. The Atraumatic Restorative Treatment (ART) approach for managing dental caries: a meta-analysis. *Int Dent J* 2006; 56: 345-51.
77. Vieira IM, Louro RL, Atta MT, Navarro MFL, Francisconi PAS. O cimento de Ionômero de vidro na odontologia. *Saúde Com* 2006; 2: 75-84.
78. Vila C, Romero J, Francisco JL, Garrote G, Parajo JC. Extracting value from Eucalyptus wood before kraft pulping: effects of hemicelluloses solubilization on pulp properties. *BioresourTechnol* 2011; 102: 5251-4.
79. Wang W, Yokoyama A, Liao S, Omori M, Zhu Y, Uo M, et al. Preparation and characteristics of a binderless carbon nanotube monolith and its biocompatibility. *Mater Sci Eng C* 2008; 28: 1082-6.
80. Weidlich P, Miranda LA, Maltz M, Samuel SM. Fluoride release and uptake from glass ionomer cements and composite resins. *Braz Dent J* 2000; 11: 89-96.
81. Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Br Dent J* 1972; 132: 133-5.
82. Xie D, Brantley WA, Culbertson BM, Wang G. Mechanical properties and microstructures of glass-ionomer cements. *Dent Mater* 2000; 16: 129-38.
83. Xie D, Chung ID, Wu W, Mays J. Synthesis and evaluation of HEMA-free glass-ionomer cements for dental applications. *Dent Mater* 2004; 20: 470-8.

84. Yip HK, Lam WTC, Smales RJ. Surface roughness and weight loss of esthetic restorative materials related to fluoride release and uptake. *J Clin Pediatr Dent* 1999; 23: 321-6.
85. Zanata RL, Fagundes TC, Freitas MC. Ten-year survival of ART restorations in permanent posterior teeth. *Clin Oral Investig* 2011; 15: 265-71.
86. Zhang F, Xia Y, Xu L, Gu N. Surface modification and microstructure of single-walled carbon nanotubes for dental resin-based composites. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2008; 86: 90-7.
87. Zhang X, Huang J, Chang P R, Li J, Chen Y, Wang D, Yu J, Chen J. Structure and properties of polysaccharide nanocrystal-doped supramolecular hydrogels based on cyclodextrin inclusion. *Polymers* 2010; 5: 4398-4407.
88. 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.

ANEXO 1

Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIMONTES

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
MONTES CLAROS -
UNIMONTES



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DO CUSTO-BENEFÍCIO DO TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO COM CIMENTO IONOMÉRICO ACRESCIDO DE NANOCRISTAIS DE CELULOSE EM CRIANÇAS BRASILEIRAS **Pesquisador:** ANA CLARA DE SÁ PINTO **Área Temática:**

Versão: 1

CAAE: 35440714.1.0000.5146

Instituição Proponente: Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 984.722 **Data da Relatoria:** 13/03/2015

Apresentação do Projeto:

Trata-se de estudo do tipo ensaio clínico randomizado, duplo cego, a ser realizado com escolares de 5 a 8 anos, residentes na cidade de Diamantina, Minas Gerais. Cada criança receberá tratamento restaurador atraumático (ART) em dentes cariados, com utilização de dois tipos de materiais restauradores dentários à base de Cimento de Ionômero de Vidro (CIV). Assim, o participante será o seu próprio controle. As crianças serão acompanhadas após seis meses e um ano, através de avaliações clínicas, a partir de uma escala nominal de restaurações atraumáticas.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o custo-benefício do uso do CIV de alta viscosidade e do CIVncC como materiais restauradores no tratamento da cárie com a técnica do TRA para o restabelecimento das funções dentárias de molares decíduos em crianças de 5 a 8 anos de idade através de um ensaio clínico.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos/desconfortos previstos dizem respeito àqueles envolvidos em qualquer tipo de tratamento restaurador, pequena dor (caso seja necessário fazer anestesia) ou cansaço ao ficar com a boca aberta por algum tempo durante os procedimentos.

As crianças serão beneficiadas diretamente com os Tratamentos Restauradores Atraumáticos. As

Endereço:	Av. Dr Rui Braga s/n-Camp Univers Profº Darcy Rib		
Bairro:	Vila Mauricéia	CEP:	39.401-089
UF:	MG	Município:	MONTES CLAROS
Telefone:	(38)3229-8180	Fax:	(38)3229-8103
		E-mail:	smelocosta@gmail.com

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
MONTES CLAROS -
UNIMONTES**



Continuação do Parecer: 984.722

escolas públicas serão também beneficiadas em relação ao restabelecimento da saúde bucal da criança, o que pode influenciar melhor rendimento escolar e interação social da criança. A pesquisa produzirá conhecimento importante, que será publicado no meio científico.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante da área odontológica, que pretende avaliar materiais restauradores à base de CIV por meio de tratamento restaurador atraumático em escolares com diagnóstico de dentes cariados.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Recomendações:

Apresentação de relatório final por meio da plataforma Brasil, em "enviar notificação".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto respeita os preceitos éticos da pesquisa em seres humanos, sendo assim somos favoráveis à aprovação do mesmo.

MONTES CLAROS, 13 de Março de 2015

**Assinado por:
SIMONE DE MELO COSTA
(Coordenador)**

Endereço: Av. Dr Rui Braga s/n-Camp Univers Profº Darcy Rib

Bairro: Vila Mauricéia **CEP:** 39.401-089

UF: MG **Município:** MONTES CLAROS







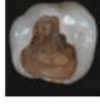



Telefone: (38)3229-8180

Fax: (38)3229-8103

E-mail: smelocosta@gmail.com

ANEXO 2

Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST)

Characteristic	Code	Description	Example
Sound	0	No visible evidence of a distinct carious lesion is present	
Sealant	1	Pits and/or Fissures are at least partially covered with a sealant material	
Restoration	2	A cavity is restored with an (in)direct restorative material	
Enamel	3	Distinct visual change in enamel only. A clear caries related discolouration is visible, with or without localised enamel breakdown	
Dentine	4	Internal caries-related discolouration in dentine. The discoloured dentine is visible through enamel which may or may not exhibit a visible localised breakdown of enamel	
	5	Distinct cavitation into dentine. The pulp chamber is intact	
Pulp	6	Involvement of pulp chamber. Distinct cavitation reaching the pulp chamber or only root fragments are present	
Abscess/Fistula	7	A pus containing swelling or a pus releasing sinus tract related to a tooth with pulpal involvement	
Lost	8	The tooth has been removed because of dental caries	
Other	9	Does not correspond to any of the other descriptions	

ANEXO 3

Normas de publicação no periódico *Dental Materials*

AUTHOR INFORMATION

ISSN: 0109-5641

DESCRIPTION



Online submission and editorial system now available at <http://ees.elsevier.com/dema>

Dental Materials publishes original research, review articles, and short communications.

Academy of Dental Materials members click here to register for free access to *Dental Materials* online.

The principal aim of *Dental Materials* is to promote rapid communication of scientific information between academia, industry, and the dental practitioner. Original Manuscripts on clinical and laboratory research of basic and applied character which focus on the **properties** or **performance** of **dental materials** or the **reaction** of host tissues to materials are given priority publication. Other acceptable topics include application technology in **clinical dentistry** and dental laboratory technology.

Comprehensive reviews and editorial commentaries on pertinent subjects will be considered. Only manuscripts.

AUDIENCE

Dental research scientists, materials scientists, clinicians, students of dentistry, dental materials and equipment manufacturers.

IMPACT FACTOR

2013: 4.160 © Thomson Reuters Journal Citation Reports 2014

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief:

David C. Watts PhD FADM, University of Manchester School of Dentistry, Manchester, UK

GUIDE FOR AUTHORS

Authors are requested to submit their original manuscript and figures via the online submission and editorial system for Dental Materials. Using this online system, authors may submit manuscripts and track their progress through the system to publication. Reviewers can download manuscripts and submit their opinions to the editor. Editors can manage the whole submission/review/revise/publish process. Please register at: <http://ees.elsevier.com/dema>.

Dental Materials now only accepts online submissions.

The Artwork Quality Control Tool is now available to users of the online submission system. To help authors submit high-quality artwork early in the process, this tool checks the submitted artwork and other file types against the artwork requirements outlined in the Artwork Instructions to Authors on <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>. The Artwork Quality Control Tool automatically checks all artwork files when they are first uploaded. Each figure/file is checked only once, so further along in the process only new uploaded files will be checked.

Manuscripts

The journal is principally for publication of **Original Research Reports**, which should preferably investigate a defined hypothesis. Maximum length 6 journal pages (approximately 20 double-spaced typescript pages) including illustrations and tables.

Systematic Reviews will however be considered. Intending authors should communicate with the Editor beforehand, by email, outlining the proposed scope of the review. Maximum length 10 journal pages (approximately 33 double-spaced typescript pages) including figures and tables.

Three copies of the manuscript should be submitted: each accompanied by a set of illustrations. The requirements for submission are in accordance with the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals", *Annals of Internal Medicine*, 1997,126, 36-47. All manuscripts must be written in American English. Authors are urged to write as concisely as possible.

The Editor and Publisher reserve the right to make minimal literary corrections for the sake of clarity. Authors for whom English is not the first language should have their manuscripts read by colleagues fluent in English. If extensive English corrections are needed, authors may be charged for the cost of editing. For additional reference, consult issues of *Dental Materials* published after January 1999 or the Council of Biology Editors Style Manual (1995 ed.).

All manuscripts should be accompanied by a **letter of transmittal**, signed by each author, and stating that the manuscript is not concurrently under consideration for publication in another journal, that all of the named authors were involved in the work leading to the publication of the paper, and that all the named authors have read the paper before it is submitted for publication.

Always keep a backup copy of the electronic file for reference and safety.

Manuscripts not conforming to the journal style will be returned. In addition, manuscripts which are not written in fluent English will be rejected automatically without refereeing.

For further guidance on electronic submission, please contact Author Services, Log-In Department, Elsevier Ltd, The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford, OX5 1GB, UK.

E-mail:

authors@elsevier.co.uk, fax: +44 (0)1865 843905, tel: +44 (0)1865 843900.

Page charges

This journal has no page charges.

BEFORE YOU BEGIN**Ethics in publishing**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Human and animal rights

If the work involves the use of animal or human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>; EU Directive 2010/63/EU for animal experiments http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/legislation_en.htm; Uniform Requirements for manuscripts submitted to Biomedical journals <http://www.icmje.org>. Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed.

Conflict of interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. If there are no conflicts of interest then please state this: 'Conflicts of interest: none'. See also <http://www.elsevier.com/conflictsofinterest>. Further information and an example of a Conflict of Interest form can be found at:

http://help.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/286/p/7923.

Submission declaration

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/sharingpolicy>), that it is not under consideration

for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere including electronically in the same form, in English or in any other language, without the written consent of the copyright-holder.

Authorship

All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

Changes to authorship

This policy concerns the addition, deletion, or rearrangement of author names in the authorship of accepted manuscripts:

Before the accepted manuscript is published in an online issue: Requests to add or remove an author, or to rearrange the author names, must be sent to the Journal Manager from the corresponding author of the accepted manuscript and must include: (a) the reason the name should be added or removed, or the author names rearranged and (b) written confirmation (e-mail, fax, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed. Requests that are not sent by the corresponding author will be forwarded by the Journal Manager to the corresponding author, who must follow the procedure as described above. Note that: (1) Journal Managers will inform the Journal Editors of any such requests and (2) publication of the accepted manuscript in an online issue is suspended until authorship has been agreed.

After the accepted manuscript is published in an online issue: Any requests to add, delete, or rearrange author names in an article published in an online issue will follow the same policies as noted above and result in a corrigendum.

Article transfer service

This journal is part of our Article Transfer Service. This means that if the Editor feels your article is more suitable in one of our other participating journals, then you may be asked to consider transferring the article to one of those. If you agree, your article will be transferred automatically

on your behalf with no need to reformat. Please note that your article will be reviewed again by the new journal. More information about this can be found here: <http://www.elsevier.com/authors/article-transfer-service>.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (for more information on this and copyright, see <http://www.elsevier.com/copyright>). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations (please consult <http://www.elsevier.com/permissions>). If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases: please consult <http://www.elsevier.com/permissions>.

For open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete an 'Exclusive License Agreement' (for more information see <http://www.elsevier.com/OAauthoragreement>). Permitted third party reuse of open access articles is determined by the author's choice of user license (see <http://www.elsevier.com/openaccesslicenses>).

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. For more information see <http://www.elsevier.com/copyright>.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Funding body agreements and policies

Elsevier has established a number of agreements with funding bodies which allow authors to comply with their funder's open access policies. Some authors may also be reimbursed for associated publication fees. To learn more about existing agreements please visit <http://www.elsevier.com/fundingbodies>.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the English Language Editing service available from Elsevier's WebShop (<http://webshop.elsevier.com/languageediting/>) or visit our customer support site (<http://support.elsevier.com>) for more information.

Informed consent and patient details

Studies on patients or volunteers require ethics committee approval and informed consent, which should be documented in the paper. Appropriate consents, permissions and releases must be obtained where an author wishes to include case details or other personal information or images of patients and any other individuals in an Elsevier publication. Written consents must be retained by the author and copies of the consents or evidence that such consents have been obtained must be provided to Elsevier on request. For more information, please review the *Elsevier Policy on the Use of Images or Personal Information of Patients or other Individuals*, <http://www.elsevier.com/patient-consent-policy>. Unless you have written permission from the patient (or, where applicable, the next of kin), the personal details of any patient included in any part of the article and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Submit your article

Please submit your article via <http://ees.elsevier.com/dema/>.

Referees

Please submit the names and institutional e-mail addresses of several potential referees. For more details, visit our Support site. Note that the editor retains the sole right to decide whether or not the suggested reviewers are used.

PREPARATION**Use of word processing software**

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier: <http://www.elsevier.com/guidepublication>). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Embedded math equations

If you are submitting an article prepared with Microsoft Word containing embedded math equations then please read this related support information

(http://support.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/302/).

Article structure***Subdivision - numbered sections***

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this

numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

Introduction

This must be presented in a structured format, covering the following subjects, although actual subheadings should not be included:

- succinct statements of the issue in question;
- the essence of existing knowledge and understanding pertinent to the issue (reference);
- the aims and objectives of the research being reported relating the research to dentistry, where not obvious.

Materials and methods

- describe the procedures and analytical techniques.
- only cite references to published methods.
- include at least general composition details and batch numbers for all materials.
- identify names and sources of all commercial products e.g.

"The composite (Silar, 3M Co., St. Paul, MN, USA)..."

"... an Au-Pd alloy (Estheticor Opal, Cendres et Metaux, Switzerland)." • specify statistical significance test methods.

Results

- refer to appropriate tables and figures.
- refrain from subjective comments.
- make no reference to previous literature.
- report statistical findings.

Discussion

- explain and interpret data.
- state implications of the results, relate to composition.
- indicate limitations of findings.
- relate to other relevant research.

Conclusion (if included)

- must NOT repeat Results or Discussion

- must concisely state inference, significance, or consequences

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

Essential title page information

- ***Title.*** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- ***Author names and affiliations.*** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lowercase superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- ***Corresponding author.*** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- ***Present/permanent address.*** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Abstract (structured format)

- 250 words or less.
- subheadings should appear in the text of the abstract as follows: Objectives, Methods, Results, Significance. (For Systematic Reviews: Objectives, Data, Sources, Study selection, Conclusions). The Results section may incorporate small tabulations of data, normally 3 rows maximum.

Graphical abstract

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531×1328 pixels (h \times w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5×13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. See <http://www.elsevier.com/graphicalabstracts> for examples.

Authors can make use of Elsevier's Illustration and Enhancement service to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements: Illustration Service.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point). See <http://www.elsevier.com/highlights> for examples.

Keywords

Up to 10 keywords should be supplied e.g. dental material, composite resin, adhesion.

Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Units

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

Math formulae

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

Embedded math equations

If you are submitting an article prepared with Microsoft Word containing embedded math equations then please read this related support information

(http://support.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/302/).

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

Artwork

Electronic artwork General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.

A detailed guide on electronic artwork is available on our website: <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi. TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted**

article. Please indicate your preference for color: in print or online only. For further information on the preparation of electronic artwork, please see <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

Please note: Because of technical complications that can arise by converting color figures to 'gray scale' (for the printed version should you not opt for color in print) please submit in addition usable black and white versions of all the color illustrations.

Illustration services

Elsevier's WebShop (<http://webshop.elsevier.com/illustrationservices>) offers Illustration Services to authors preparing to submit a manuscript but concerned about the quality of the images accompanying their article. Elsevier's expert illustrators can produce scientific, technical and medicalstyle images, as well as a full range of charts, tables and graphs. Image 'polishing' is also available, where our illustrators take your image(s) and improve them to a professional standard. Please visit the website to find out more.

Captions to tables and figures

- list together on a separate page.
- should be complete and understandable apart from the text.
- include key for symbols or abbreviations used in Figures.
- individual teeth should be identified using the FDI two-digit system.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules.

References

Must now be given **according to the following numeric system:**

Cite references in text in numerical order. Use square brackets: in-line, not superscript e.g. [23]. All references must be listed at the end of the paper, double-spaced, without indents. For example: 1. Moulin P, Picard B and Degrange M. Water resistance of resin-bonded joints with time related to alloy surface treatments. *J Dent*, 1999; 27:79-87. 2. Taylor DF, Bayne SC,

Sturdevant JR and Wilder AD. Comparison of direct and indirect methods for analyzing wear of posterior composite restorations. *Dent Mater*, 1989; 5:157-160. Avoid referencing abstracts if possible. If unavoidable, reference as follows: 3. Demarest VA and Greener EH . Storage moduli and interaction parameters of experimental dental composites. *J Dent Res*, 1996; 67:221, Abstr. No. 868.

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is encouraged.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have a standard template available in key reference management packages. This covers packages using the Citation Style Language, such as Mendeley (<http://www.mendeley.com/features/reference-manager>) and also others like EndNote (<http://www.endnote.com/support/enstyles.asp>) and Reference Manager (<http://refman.com/support/rmstyles.asp>). Using plug-ins to word processing packages which are available from the above sites, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article and the list of references and citations to these will be formatted according to the journal style as described in this Guide. The process of including templates in these packages is constantly ongoing. If the journal you are looking for does not have a template available yet, please see the list of sample references and citations provided in this Guide to help you format these according to the journal style.

If you manage your research with Mendeley Desktop, you can easily install the reference style for this journal by clicking the link below:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/dental-materials>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plugins for Microsoft Word or LibreOffice. For more information about the Citation Style Language, visit <http://citationstyles.org>.

Reference style

Text: Indicate references by number(s) in square brackets in line with the text. The actual authors can be referred to, but the reference number(s) must always be given.

Example: '..... as demonstrated [3,6]. Barnaby and Jones [8] obtained a different result' *List:* Number the references (numbers in square brackets) in the list in the order in which they appear in the text.

Examples:

Reference to a journal publication:

[1] J. van der Geer, J.A.J. Hanraads, R.A. Lupton, The art of writing a scientific article, *J. Sci. Commun.*163 (2010) 51–59.

Reference to a book:

[2] W. Strunk Jr., E.B. White, *The Elements of Style*, fourth ed., Longman, New York, 2000.

Reference to a chapter in an edited book:

[3] G.R. Mettam, L.B. Adams, How to prepare an electronic version of your article, in: B.S. Jones, R.Z. Smith (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*, E-Publishing Inc., New York, 2009, pp. 281–304.

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the List of Title Word Abbreviations:

<http://www.issn.org/services/online-services/access-to-the-ltwa/>.

Video data

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the files in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our video instruction pages at <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>. Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Audio Slides

The journal encourages authors to create an AudioSlides presentation with their published article. AudioSlides are brief, webinar-style presentations that are shown next to the online article on ScienceDirect. This gives authors the opportunity to summarize their research in their own words and to help readers understand what the paper is about. More information and examples are

available at <http://www.elsevier.com/audioslides>. Authors of this journal will automatically receive an invitation e-mail to create an AudioSlides presentation after acceptance of their paper.

Supplementary material

Elsevier accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, highresolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published online alongside the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please provide the data in one of our recommended file formats. Authors should submit the material in electronic format together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit our artwork instruction pages at <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

Submission checklist

The following list will be useful during the final checking of an article prior to sending it to the journal for review. Please consult this Guide for Authors for further details of any item.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded, and contain:

- Keywords
- All figure captions
- All tables (including title, description, footnotes)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell-checked' and 'grammar-checked'
- References are in the correct format for this journal
- All references mentioned in the Reference list are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including theInternet)

Printed version of figures (if applicable) in color or black-and-white

- Indicate clearly whether or not color or black-and-white in print is required.
- For reproduction in black-and-white, please supply black-and-white versions of the figures for printing purposes.

For any further information please visit our customer support site at <http://support.elsevier.com>.

AFTER ACCEPTANCE

Use of the Digital Object Identifier

The Digital Object Identifier (DOI) may be used to cite and link to electronic documents. The DOI consists of a unique alpha-numeric character string which is assigned to a document by the publisher upon the initial electronic publication. The assigned DOI never changes. Therefore, it is an ideal medium for citing a document, particularly 'Articles in press' because they have not yet received their full bibliographic information. Example of a correctly given DOI (in URL format; here an article in the journal *Physics Letters B*):

<http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2010.09.059>

When you use a DOI to create links to documents on the web, the DOIs are guaranteed never to change.

Online proof correction

Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all

corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author, at no cost, will be provided with 25 free paper offprints, or, alternatively, a personalized link providing 50 days free access to the final published version of the article on ScienceDirect. This link can also be used for sharing via email and social networks. For an extra charge, more paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's WebShop (<http://webshop.elsevier.com/myarticleservices/offprints>). Authors requiring printed copies of multiple articles may use Elsevier WebShop's 'Create Your Own Book' service to collate multiple articles within a single cover (<http://webshop.elsevier.com/myarticleservices/booklets>).

AUTHOR INQUIRIES

You can track your submitted article at <http://www.elsevier.com/track-submission>. You can track your accepted article at <http://www.elsevier.com/trackarticle>. You are also welcome to contact Customer Support via <http://support.elsevier.com>.

© Copyright 2014 Elsevier | <http://www.elsevier.com>

APÊNDICE A

Formulário de dados sociodemográficos e econômicos

UFVJM – Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Odontopediatria

Avaliação da performance do Cimento de Ionômero de Vidro convencional acrescido de nanocristais de celulose no Tratamento Restaurador Atraumático

Número da ficha: _____

Data: _____

Nome da criança _____

Idade: _____ anos _____ meses

Gênero: () Masculino () Feminino

Mãe: _____ Idade atual: _____

Endereço: _____ Bairro: _____

Cidade: _____ () Zona Urbana () Zona Rural

Tel. _____ Responsável: _____

1- Estado civil da mãe ou responsável:

() solteiro; () casado; () divorciado; () viúvo; () outro

2- Nível de escolaridade da mãe:

() Nenhum; () Ensino fundamental incompleto () Ensino fundamental completo; () Ensino médio incompleto; () Ensino médio completo; () Ensino superior incompleto; () Ensino superior completo; () Pós-graduação; () Desconheço

3- Nível de escolaridade do pai:

() Nenhum; () Ensino fundamental incompleto; () Ensino fundamental completo; () Ensino médio incompleto; () Ensino médio completo; () Ensino superior incompleto; () Ensino superior completo; () Pós-graduação; () Desconheço.

4- Ocupação da mãe:

() Empregada; () Desempregada

5- Ocupação do pai:

() Empregado; () Desempregado

6- Qual é a renda mensal de seu grupo familiar?

() Menos de um salário mínimo; () de um a menos de dois salários mínimos; () de dois a menos de três salários mínimos; () de três a menos de quatro salários mínimos () de quatro a menos de cinco salários mínimos () de cinco a menos de dez salários mínimos; () acima de quinze salários mínimos.

7- Número de filhos:

() Um; () Dois; () Três; () Quatro; () Cinco; () Mais de cinco

8- Quantas pessoas, incluindo você próprio, vivem da renda mensal do seu grupo familiar?

() Uma; () Duas ou três; () Quatro ou cinco; () Seis ou sete; () Oito ou nove; () Dez ou mais

9- Seu filho visitou o dentista nos últimos dois anos? () Sim; () Não**10- Seu filho fez algum tratamento odontológico nos últimos dois anos? () Sim; () Não****11- Seu filho apresenta algum problema de saúde? () Sim; () Não**

Qual? _____

12- A criança realiza higiene bucal? () SIM () NÃO

13- Quem faz a higiene bucal da criança? _____

14- Qual a frequência dessa higiene bucal? () 1 vez-dia () 2 vezes –dia () 3 vezes- dia () >3 vezes-dia

15- Recordatório alimentar sobre o que a criança comeu no dia anterior:

(FAVOR COLOCAR OS ALIMENTOS QUE A CRIANÇA COMEU ONTEM)

Café da manhã: _____

Lanche da manhã: _____

Almoço: _____

Lanche da tarde: _____

Jantar: _____

APÊNDICE B

Ficha clínica (Diagnóstico de cárie dentária pelo índice CAST)

- *Cárie dentária (CAST)*

17	16	55/15	54/14	53/13	52/12	51/11	61/21	62/22	63/23	64/24	65/25	26	27
47	46	85/45	84/44	83/43	82/42	81/41	71/31	72/32	73/33	74/34	75/35	36	37

Códigos:

- 0- Hígido
 - 1- Selante
 - 2- Restauração
 - 3- Mudança distinta em esmalte
 - 4- Mudança em dentina: descoloração da dentina/ Cárie oculta
 - 5- Cavitação distinta em dentina com câmara pulpar intacta
 - 6- Envolvimento da câmara pulpar
 - 7- Abscesso / Fístula
 - 8- Perdido devido à cárie
 - 9- Outro
-

APÊNDICE C

Ficha de avaliação das restaurações

Score	Restaurações Atraumáticas	
0	Presente	Boa condição
1	Presente	Leve defeito marginal por qualquer motivo e todo o defeito está com menos de 0,5 mm de profundidade. Não há necessidade de reparo.
2	Presente	Defeito marginal por qualquer razão, e todo ele está entre a profundidade de 0,5 mm a 1,0 mm. Um reparo será necessário.
3	Presente	Defeito grosseiro maior que 1,0 mm de profundidade. Um reparo será necessário.
4	Ausente	A restauração está completamente ausente.
5	Ausente	A restauração foi substituída por outro tratamento.
6	Ausente	O dente foi extraído.
7	Presente	O uso e o desgaste gradual danificaram parte da restauração, porém em tamanho menor que 0,5 mm de profundidade. Não há necessidade de reparo.
8	Presente	O uso e o desgaste gradual danificaram parte da restauração, porém em profundidade maior que 0,5mm de profundidade. Haverá a necessidade de reparo.
9	Diagnóstico incerto	

Nome: _____

Escola: _____

Data: ____ / ____ / ____

Dente _____ Código: _____

Dente _____ Código: _____

Dente _____ Código: _____

Dente _____ Código: _____

Dente _____ Código: _____

Dente _____ Código: _____

Dente _____ Código: _____

Dente _____ Código: _____

APÊNDICE D
CARTA DE APRESENTAÇÃO

Prezados pais/responsáveis,

Meu nome é Ana Clara de Sá Pinto e sou aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia com área de concentração em Odontopediatria pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Estou desenvolvendo um trabalho intitulado **“Avaliação da performance clínica do Cimento de Ionômero de Vidro convencional acrescido de nanocristais de celulose no Tratamento Restaurador Atraumático”**, cuja participação não é obrigatória. O estudo tem como objetivo analisar a efetividade do uso do CIV modificado por nanocristais de celulose (CIVNC) como material restaurador no tratamento da cárie para o restabelecimento das funções dentárias de molares decíduos. Para mais detalhes, solicito que leia o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que consta em anexo.

Atenciosamente,

Ana Clara de Sá Pinto
Mestranda em Odontopediatria
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Telefone de contato: (31) 9422-8600

APÊNDICE E

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você e seu filho estão sendo convidados a participarem de um estudo intitulado **“Avaliação da performance clínica do Cimento de Ionômero de Vidro convencional acrescido de nanocristais de celulose no Tratamento Restaurador Atraumático”**, pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). O estudo tem como objetivo usar um material para **OBTURAÇÃO** dos dentes cariados. Esse material, chamado cimento de ionômero de vidro (CIV) e que é bastante usado pelo cirurgião-dentista, foi modificado com cristais extraídos das fibras do eucalipto e foi chamado por nós de CIVNC. Depois de muitos testes em laboratório, ele apresentou resistência maior do que o CIV que é comercializado. Também foi testado em animais mostrando excelentes resultados, sendo assim, aprovado para ser usado em humanos.

Seu filho (a) será submetido (a) a um exame clínico da boca, que é indolor, para avaliar a presença de cárie nos dentes, utilizando-se luvas e espátulas de madeira descartáveis. Caso o seu filho (a) seja incluído (a) nos critérios da pesquisa, será submetido (a) a um tratamento dentário, no qual os dois materiais restauradores serão usados e comparados: o CIV e o CIVNC. A participação do seu filho (a) trará benefícios para o mesmo (a), que é o tratamento da cárie, favorecendo assim, a saúde bucal do seu filho (a).

A participação do seu filho (a) não é obrigatória. E pelo fato da pesquisa ser única e exclusivamente de interesse científico, se o (a) senhor (a) aceitar a participação do seu filho (a),

poderá desistir a qualquer momento da mesma, inclusive sem nenhum motivo, bastando informar, da maneira que achar mais conveniente, a desistência. Sua recusa não trará nenhum prejuízo na relação entre você e seu filho (a) com o pesquisador ou com a UFVJM.

O tratamento proposto é baseado na máxima preservação da estrutura dos dentes com a retirada somente da estrutura cariada infectada. Durante a participação do seu filho (a), vocês receberão instruções sobre as melhores maneiras de se prevenirem das doenças bucais, e tratamento odontológico de qualidade, além do acompanhamento dos tratamentos realizados.

As obturações serão acompanhadas por professores da clínica de Odontopediatria da UFVJM, através de avaliações clínicas usando espelho e sonda milimetrada. A finalidade será determinar o sucesso dos materiais restauradores usados no tratamento proposto para seu filho (a). O acompanhamento será de três meses até quatro anos após o tratamento realizado, com avaliação das restaurações que foram feitas, através de uma escala utilizada para mencionar o sucesso ou fracasso das restaurações.

O senhor (a) não terá nenhum gasto quanto ao atendimento odontológico realizado durante a pesquisa.

As informações obtidas através desta pesquisa poderão ser divulgadas em encontros científicos ou em revistas científicas, além de serem repassadas à secretaria de saúde de Diamantina para que possa auxiliar o município na distribuição de recursos e planejamento do atendimento em saúde pública na região. Entretanto, não possibilitarão a identificação do seu filho (a), garantindo o sigilo da participação de seu filho (a), ou seja, em nenhum momento o nome do sr (a) ou do menor será exposto. A pesquisa terá duração até Fevereiro de 2019.

Esse documento é chamado termo de consentimento, e será feito em duas vias. Uma via constituirá parte deste documento e outra ficará com o senhor (a), ambas serão assinadas e datadas. Na sua via haverá o telefone e o endereço da coordenadora, do pesquisador principal e do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e participação do seu filho (a), agora ou a qualquer momento.

O estudo pode vir a ser suspenso caso haja greve na universidade, e caso aconteça alguma necessidade de ausência do pesquisador.

Assinatura do pesquisador responsável:

Ana Clara de Sá Pinto

Endereço do pesquisador principal e da coordenadora:**Pesquisador principal:** Ana Clara de Sá Pinto

Contato 24 horas: 31- 9422 8600

Coordenadora da pesquisa: Maria Letícia Ramos Jorge

Faculdade de Odontologia da UFVJM

Rua da Glória, 187, Centro.

Diamantina – MG

Tel: (31) 3531-6066

Comitê de ética em pesquisa: Órgão institucional que tem por objetivo proteger o bem-estar dos indivíduos pesquisados.

Endereço: Avenida Rui Braga - Vila Mauriceia, Montes Claros - MG, 39401-089

Telefone: (38) 3229-8000

Li e entendi as informações precedentes. Tive oportunidade de fazer perguntas e todas as minhas dúvidas foram respondidas. Este formulário está sendo assinado voluntariamente por mim, indicando meu consentimento para participar nesta pesquisa, até que eu decida o contrário. Receberei uma cópia assinada deste consentimento.

Assinatura de acordo:

Nome do pai ou Responsável

Assinatura do pai ou Responsável

Data : _____

