DANIELA HESSE

**Longevidade de restaurações ART em cavidades ocluso-proximais utilizando
diferentes técnicas de inserção e proteção superficial**

São Paulo

2015

DANIELA HESSE

**Longevidade de restaurações ART em cavidades ocluso-proximais utilizando
diferentes técnicas de inserção e proteção superficial**

Versão Original

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Doutor, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Odontopediatria

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Prócida Raggio

Co-orientadora: Profa. Dra. Clarissa Calil Bonifácio

São Paulo

2015

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Hesse, Daniela.

Longevidade de restaurações ART em cavidade ocluso-proximais utilizando diferentes técnicas de inserção e proteção superficial. / Daniela Hesse ; orientador Daniela Prócida Raggio. -- São Paulo, 2015.

79p. : fig., tab. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de Concentração: Odontopediatria. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão original

1. Dente decíduo. 2. Cimentos de ionômeros de vidro. 3. Tratamento restaurador atraumático. I. Raggio, Daniela Prócida. II. Título.

Hesse D. Longevidade de restaurações ART em cavidades ocluso-proximais utilizando diferentes técnicas de inserção e proteção superficial. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas.

Aprovado em: / /2015

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

A **Deus**, por tudo! Sou muito grata por este presente maravilhoso que é a vida. Agradeço também pelas pessoas que o Senhor colocou em meu caminho. Todas essas pessoas me inspiram, me ajudam, me desafiam e me encorajam a ser cada dia melhor. Eu lhe agradeço Senhor, por todas as coisas boas e más que me aconteceram, pois acredito que cada uma delas, ao seu modo, me fizeram chegar aonde eu cheguei, e me fizeram ser quem eu sou. Foi a minha jornada de tropeços, vitórias e derrotas, que me fizeram enxergar o verdadeiro significado e beleza da vida!

Ao meu amor **Roni**, verdadeiro anjo que veio do céu para cuidar de mim! Você entrou na minha vida sem pedir e hoje eu não deixo você sair por nada nesse mundo! Agradeço a Deus por ter feito nossas vidas se cruzarem e a você por me trazer paz, segurança, por me fazer sorrir, por me fazer sonhar. Obrigada por toda a paciência e companheirismo e por dividir sua vida comigo, seja planejando e sonhando com o futuro ou acalmando meu coração e me dizendo que tudo vai ficar bem nos momentos mais angustiantes! Te amo meu “xubriti”!

Aos meus pais, **Breno e Irene**, que desde o momento em que cheguei a este mundo estiveram ao meu lado e sempre fizeram tudo para garantir minha felicidade. Obrigada por incluir em minha vida princípios cristãos, por me ajudar a construir meu caráter, por me socorrer nos momentos de aflição, por me ensinar a ser feliz, por todo o amor, carinho, apoio, orações. Obrigada por me apoiar em todas as minhas escolhas e pelo colinho tão carinhoso que sempre me confortou nos momentos tristes! Obrigada por cada palavra e gestos de um amor tão puro e incondicional! Obrigada pela “tietagem” e torcida que sinto que vocês têm por mim, sempre falando com todo orgulho para as pessoas ao nosso redor que sou uma pesquisadora, ainda que às vezes no fundo eu saiba que em alguns momentos o desejo de vocês é que eu tivesse escolhidos outros caminhos, com uma maior estabilidade, talvez!

Aos meus irmãos, **Ana, Nando e Fabi**, e cunhados **Marcelo e Eliani** por fazerem minha vida tão divertida e especial. Agradeço a Deus por ser irmã de vocês,

por cada momento compartilhado, por poder ter um porto-seguro, pois sei que vocês “estarão lá” por mim a vida toda! Obrigada por todo o cuidado que vocês têm comigo, por permitir que eu divida minhas angústias e também as pequenas felicidades do dia-a-dia. Não saberia viver sem nossos encontros e conversas (tanto pessoalmente quanto via whatsapp). Amo cada um de vocês!

Aos meus amados sobrinhos e afilhadinhos **Renato e Beatriz**, essas duas pessoinhas tão especiais! Vocês me ensinaram que ser tia é não resistir a dar colo, é aproveitar breves períodos de companhia e lembrar cada um deles por toda a vida, é ter momentos de longas ausências e assim mesmo, sentir a presença de vocês a todo o momento. Resumindo, é amar essas pessoinhas que não são suas, mas a quem você pertence e daria a própria vida para vê-las felizes! É poder amar como uma mãe, guardar segredos como uma irmã, agir como uma amiga e amá-los como se fossem seus. É um amor que você não consegue colocar em palavras. Amo vocês mais que chocolate!

Aos meus amores Poffertje e Bitterball, que preenchem meus dias com alegria! Obrigada pelo amor mais puro, gratuito e incondicional que só vocês podem me dar! Amo, amo, amo!

A vocês dedico este trabalho...

AGRADECIMENTOS

À minha querida orientadora, ou posso dizer supervisor Dani Raggio! Agradeço a Deus por ter colocado em meu caminho uma orientadora tão especial, amorosa e cuidadosa! Lembro como se fosse hoje da entrevista do mestrado, quando você mesma me perguntou se caso fosse necessário mudar de orientadora pra ingressar na pós-graduação, o que eu faria? E eu, sem pensar duas vezes respondi que não me importaria de mudar de orientadora... Hoje, após esses 5 anos, entre mestrado e doutorado, tenho a convicção de que se esta mesma pergunta fosse feita novamente, a resposta seria que se for para mudar de orientadora, eu preferiria nem ingressar na pós-graduação! E o porquê disso é muito simples: não posso imaginar minha formação acadêmica sem você, que para mim é um exemplo de profissional competente e trabalhadora, sempre preocupada com seus alunos (sejam eles seus orientados ou não!) e também sempre tão carinhosa com cada paciente e seus preocupados pais. Além disso, ainda é uma mulher linda e independente, mãe zelosa e esposa exemplar. Muito obrigada por me deixar ser sua orientada por tantos anos e por toda a convivência e experiências compartilhadas, entre encontros, almoços, reuniões, dias de clínica e viagens. Obrigada por compartilhar seu vasto conhecimento com suas orientadas e por confiar a cada uma de nós pesquisas e trabalhos tão importantes! Muito obrigada também pelos conselhos sobre meus rumos profissionais e até mesmo pessoais, pelas risadas e bobagens sem fim e por estar sempre na torcida por mim e pelo Roni! Tenho certeza que termino meu curso de doutorado não apenas com uma orientadora tão querida, amável e atenciosa, mas com uma amiga que quero levar no coração por toda a vida! Peço a Deus que mantenha esses laços de amizade, mesmo que um oceano nos separe! Muito obrigada por tudo!

À minha querida co-orientadora e mais que amiga **Clá**, que apesar de estar a 9.804,84 km de distância, sempre se mostrou presente e me acolheu como uma irmã. Você é uma pessoa linda que Deus colocou em meus caminhos... De início nossa química não foi lá muito boa, afinal de contas eu te achava meio chata e você me

achava uma “duas mãos esquerdas”. Mas agradeço a Deus por ter te conhecido melhor e por sua amizade, por poder dividir cada vez mais todos os momentos, sejam eles alegres, tristes, ganhos, perdas, por me abraçar quando mais preciso e até mesmo pelas broncas quando necessário... Você é uma amiga especial e está pra sempre no meu coração! Nina, você é simplesmente alguém que me ensinou a ver a vida com outros olhos, deu rumo às minhas perturbações, encheu de alegria meus dias, ofereceu-me seu ombro amigo sem pedir nada em troca, simplesmente minha amizade. Muito obrigada por tudo! Nunca vou conseguir te agradecer o suficiente por ter acolhido a mim e ao Roni em nossa estadia em Amsterdam! Com certeza o fato de termos nos apaixonado por esta cidade é em parte culpa sua, pois você fez o que estava ao seu alcance para que tivéssemos a melhor experiência de nossas vidas! Meu muito obrigada se estende também ao querido Luiz, que não perdia uma única oportunidade de fazer um delicioso churrasco no “roof terrace” e ao pequeno Thomas, um dos bebês mais fofos e felizes que já conheci! Não tenho nada que possa recompensar ter uma amizade tão linda assim... Apenas digo muito obrigada! Love you sis!!!

À **Universidade de São Paulo** e ao **Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas - FOU SP**, pela oportunidade da realização deste verdadeiro sonho. Tenho imenso orgulho de dizer minha formação, desde a graduação, passando pela especialização, mestrado e finalmente o doutorado, foi realizada nesta escola que tanto amo! Com certeza vou sentir muitas saudades de vir para a FOU SP todos os dias...

Ao meu querido **Fausto**, ou será Fábio? Rs! Obrigada por ser sempre uma verdadeira inspiração! Por ser este gênio com um coração maior que o mundo e que compartilha com todos o seu vasto conhecimento e sua alegria de viver! Obrigada de coração por tudo o que me ensinou, tanto em relação à pesquisa quanto às coisas da vida, ensinamentos esses que vou levar pra sempre comigo! Obrigada também pelas broncas mais que merecidas e em momentos apropriados e pela torcida por meu sucesso. Obrigada pelos momentos divertidos, nos quais não perdemos a oportunidade

de falar besteiras e de fazer pegadinhas com a Dani Raggio... Você tem um lugar no meu coração, amigo e mestre querido! Amo você!

À querida **Mari**, essa pessoa brilhantemente, com todo o sucesso e conquistas mais que merecidos. Preciso dizer o quanto te admiro e quanto tenho você como inspiração e espero agregar em minha vida os valores e conhecimentos que você transparece, além do caráter irretocável e sua meiguice invejável. Exemplo de professora, pesquisadora, mulher, mãe, amiga e esposa. Agradeço de coração por todo o conhecimento que você sempre compartilhou comigo e por sempre estar disposta a me ajudar no que fosse necessário. Vou levar você comigo em coração por toda a vida! Amo você amiga e mestre querida!

Ao meu querido **Prof. Imparato**, que esteve presente em minha vida desde a Iniciação Científica, passando pela especialização, mestrado e doutorado. Obrigada por ter sido um professor tão dedicado, sempre disposto a me ajudar e sempre se alegrando com cada conquista. Obrigada por me oferecer todas as oportunidades que estavam ao seu alcance. Tenho em você um exemplo de ser humano, de professor e pesquisador. Com certeza você tem um lugar em meu coração e espero que possamos continuar trabalhando juntos. Obrigada por tudo!

Ao querido **Prof. Marcelo**, com quem tenho a honra de trabalhar por tantos anos. Muito obrigada pelo seu carinho e atenção, pelas palavras de sabedoria e tão reconfortantes! Talvez você nem saiba disso, mas nos momentos de maior incerteza e angústias em relação ao futuro, foram suas palavras que acalmaram meu coração e me fizeram acreditar que tudo daria certo! Muito obrigada por seu carinho!

Aos professores da Disciplina de Odontopediatria: **Ana Estela, Ana Lídia, Dani, Fausto, Imparato, Marcelo, Márcia, Mari e Salete** pela significativa contribuição em

minha formação acadêmica. Obrigada por dividirem com cada um de seus alunos o vasto conhecimento que vocês possuem! Obrigada por serem, cada um com suas qualidades e particularidades, uma verdadeira inspiração durante toda esta jornada. Foi muito feliz a convivência com vocês durante todos esses anos e tenham certeza que cada um de vocês tem um lugar especial em coração!

Aos funcionários do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria, meus amados **Anne, Antônio, Fátima, Júlio e Marize**. Muito obrigada pelo carinho e ajuda em todos os momentos em que precisei. Com certeza minha jornada foi mais tranquila, pois vocês sempre fizeram de tudo para me ajudar! Muito obrigada pelos nossos almoços na cozinha do departamento e por compartilharmos momentos de conversas sem fim. À vocês meu eterno obrigada!

Aos meus queridos colegas de turma, que ingressaram junto comigo ou que foram chegando mais tarde, formando essa enorme família que é a pós-graduação da nossa disciplina. Cada um, de vocês, com suas peculiaridades me inspiram a sempre buscar ser uma pessoa melhor: **Ale** – sempre em tão serena e calma, **Thaizinha** – com sua inteligência ímpar e cuidado sem igual com seus colegas, **Camilinha** – sempre tão meiga e amiga, **Tamara** – sempre tão meiga e leal, **Jenny** – sempre trabalhando com raça e determinação, **Karlinha** – com seu “insuportável” bom humor logo cedo, **Tuca** – sempre com um sorriso contagiante no rosto, **Tathi** – com sua inteligência ímpar e amizade verdadeira, **Tati Novaes** – com uma capacidade de comandar uma equipe sem nunca perder a meiguice, **Caleb** – com suas histórias malucas e sorriso sempre no rosto, **Camila** – sempre meiga e determinada, **Carol** – sempre feliz e simpática, **Edu** – sempre sereno e com uma sabedoria oriental, apesar de não ter o mínimo senso de direção..., **Evelyn** – sempre concentrada e sonhadora, **Gabi** – sempre tão querida e meiga, **Gustavo** – com certeza uma pessoa de coração puro e muito batalhador, **Helena** – quanta doçura! Você é uma das melhores pessoas que já conheci! **Jú Mattos** – doce e tranquila, **Levy** – com sua inteligência acima da média e irreverência também acima da

média! **Renatinha** – a animação em pessoa, sempre sorrindo, **Isa** – exemplo de mulher forte, determinada e justa, **Ju Kimura** – sempre preocupada com todos e tão empenhada, **Rafa** – sempre brincalhão e com um amor inspirador por seus pacientes, **Juan** - um rapaz de coração puro e sonhos sem fim, **Muri** – com sua timidez e simpatia, **Carmela** – com sua inteligência e paixão pelos pacientes, **Bel** – sempre ligada no “220 v” e com uma ânsia de viver sem igual, **Aline** – sempre sonhadora e tranquila, **Laysa** – sempre determinada a fazer o melhor e com sua paciência oriental, **Fê** – sempre meiga e carinhosa, **Nathy** – com sua doçura e juventude, **Thais** – sempre com um sorriso no rosto, **Deise** – sempre serena e educada. Obrigada a cada um de vocês por compartilhar comigo os melhores anos da minha vida! Obrigada pelos longos papos e muita diversão, pelas viagens compartilhadas, noites dormindo de luz acesa por medo de fantasmas, almoços na copa e bandeirão, festas no nosso departamento, risadas que fizeram por muitas vezes minha barriga doer e também pelo ombro amigo em todas as situações! Amo vocês e guardarei cada um no meu coração com todo o carinho!

Às queridas **Paquitas – Ana Flávia, Camilinha, Tamara e Tathi**, agradeço tanto a Deus pela oportunidade de ter vocês como minhas companheiras durante toda a pós-graduação! Que felicidade compartilhar meus dias com colegas de orientação tão queridas! Obrigada por todos os momentos felizes e de trabalho, pelo carinho e solicitude de cada uma de vocês! Que esta linda relação de amizade e companheirismo possa se estender também às meninas que chegaram depois. **Aline, Bel, Nathy e Laysa**, cuidem umas das outras e sempre procurem se ajudar, pois o trabalho em equipe flui com mais tranquilidade e qualidade! Vocês todas tem um lugarzinho muito especial em meu coração e saibam que sempre estarei de prontidão para ajuda-las no que for preciso! Amo vocês!

À querida **Tamara**, uma das melhores pessoas que já conheci! Agradeço a Deus imensamente por sua amizade! E que momentos felizes tivemos a oportunidade de compartilhar em Amsterdam... nem por um dia sequer deixamos de sorrir, mesmo com “visitantes de quatro patas e sobrenaturais”, ponte fechando bem na hora em que chuva

apertava, experimentos que não deram assim tão certo, mas que repetimos com toda a garra e coragem, vontade eterna de dormir, pneu da bike furado, passeio de pedalinho “fail” entre outras aventuras. Muito obrigada por ser esta amiga tão especial e por me ceder seu ombro e me confortar nos momentos em que as coisas não saíram como eu queria. Peço a Deus que guie teus caminhos e que tua vida seja repleta de felicidade e realizações, pois tu merece tudo de melhor que a vida pode oferecer! Amo você e espero levar essa nossa amizade para toda a vida!

À querida **Jujubinha**, sempre tão doce, por vezes serena e por outras tão preocupada! Muito obrigada por todo o carinho e preocupação constantes, pelas palavras de sabedoria e que sempre deixaram meus dias mais leves! Agradeço muito a Deus por ter colocado você na minha vida, amiga querida! Amo você e espero que nossa amizade dure a vida toda!

À querida **Ana Flávia**, uma mãezona da Vi, mas também das colegas de pós-graduação! Muito obrigada pela sua preocupação constante com nosso bem estar e por estar sempre disposta a nos ajudar! Aprendi muito com você e com seu jeito meigo, mas determinado de trabalhar e buscar resultados! Amo você Aninha e quero ser sua amiga pra sempre!

Aos amados **Juanito e Isoca e Carmela**, exemplos de garra e coragem! Vocês nem imaginam o quanto me inspiram, pois tiveram a coragem de abandonar seus lares e agora estão a muitos e muitos km de distância da casa e família de vocês e tudo isso para realizar um sonho! Muito obrigada pela amizade verdadeira de vocês e por compartilhar momentos divertidos e assustadores (rs!). Amo vocês e espero que nossa amizade dure a vida toda!

À querida **Bel**, por ser esta pessoa tão especial e divertida! Fico impressionada com sua energia e vontade de trabalhar e viver! Agradeço a Deus por ter colocado você em minha vida e por estarmos desenvolvendo essa parceria de trabalho tão promissora! Muito obrigada por sua disponibilidade e vontade de sempre me ajudar e mudar o mundo para melhor com nossas pesquisas! Espero que um dia eu possa retribuir um pouco do que você tem feito por mim! Amo você!

À querida **Karlinha**, que apesar de ter um bom humor matinal insuportável (rs!), sempre alegrou demais meus dias! Muito obrigada pela sua amizade verdadeira, por seu carinho e atenção, pelos papos pessoalmente e tantos outros através de longos telefonemas! Adoro você minha celulinha e espero ter essa ligação especial que compartilhamos por toda vida!

Ao **Academic Centre for Dentistry Amsterdam (ACTA)** e, de maneira muito especial ao **Department of Cariology, Endodontics and Pedodontology** e ao **Departament of Materials Science** meus sinceros agradecimentos pela oportunidade sem igual de desenvolver o *Doutorado Sandwich*.

To dear **Cees**, I just want to tell you that I am truly thankful for the opportunity of working with you and also for guidance during my internship. You've always been patient and willing to assist me with our research and I really appreciate your help every step of the way. You are one of the brightest people I've ever known, with the benefit of been kind and funny! Hope to work with you sometime again in the future!

To the technicians from the laboratory of the Department of Materials Science, **Jaqueline** e **Ari**! Thank you for all the assistance and patient during the entire time I expend performing my researches.

À querida **Claudinha**, muito obrigada pelo carinho com o qual você e o Virgílio receberam a mim e ao Roni durante nossa estadia em Amsterdam! Nossas conversas e tempo compartilhado dentro e fora da ACTA fizeram nossos dias mais alegres! Muito obrigada também por abrir a casa de vocês no momento em que precisamos! Espero que um dia eu nós possamos retribuir tamanho carinho!

Aos **pacientes** desta pesquisa e **seus pais**, aos **funcionários das escolas** e da **Prefeitura de Barueri**, de maneira especial ao **Alberto Luiz Ferreira Kesselring**, **Andrei Alvaro Barrichello Chaves**, **Fernanda Michelotti Cajado** e **Rebeca Massaro** por toda a assistência durante a condução deste estudo. Meus sinceros agradecimentos também à **Malou Schoenmakers**, **Nicole Sluitman**, **Kristel Filius** e **Marieke Herman**, por toda a dedicação durante a fase operatória do estudo, assim como todos os alunos subsequentes que possibilitam essa parceria tão produtiva entre nossa escola e a ACTA.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** pela concessão da bolsa durante o curso e ao **Programa Ciências sem Fronteiras** pela bolsa de *Doutorado Sandwich*. Ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** pelo auxílio financeiro que possibilitou a compra de materiais de consumo e instrumentais utilizados nesta pesquisa e à **CG Europe** pela doação de todo material restaurador e para proteção superficial utilizada nesta pesquisa.

A toda **família Pedroso** meu mais sincero agradecimento por me fazerem sentir um membro da família. Muito obrigada pelos almoços de domingo, bate-papos tão também divertidos e pelas jogatinas de sábado à noite.

Aos queridos **Bruno** e **Cíntia**, amigos tão queridos que de perto ou de longe sempre se mostram presentes! Muito obrigada pela amizade de vocês, pelas besteiras sem fim, risadas de doer a barriga, conversas sobre viagens, sonhos compartilhados e até mesmo pelos filmes podres (rs)! Vocês são amigos que queremos ter por perto o tempo todo, mas tenho certeza que ainda que a vida nos separe por muitos anos, nada vai mudar e nossa amizade permanecerá sempre leve! Amo vocês!

A querida **Comunidade Evangélica Luterana Bom Pastor**, minha segunda casa desde que nasci e lugar onde encontro minha paz! Muito obrigada a cada membro desta comunidade pelo carinho, torcida e orações durante cada etapa de minha vida! Meu muito obrigada ao querido **Pastor Sergio** por cada ensinamento e por me ajudar a manter minha fé em Jesus Cristo, que resultará no prêmio mais importante de todos, que é a vida eterna!

E finalmente, não posso deixar de agradecer os amigos queridos que me cercam de carinho dentro e fora da universidade. Agradeço a Deus a felicidade e a benção de ter amigos muito queridos, cada com seu jeitinho e intensidade, sempre me enchendo de muito amor, cuidado e carinho. A amizade de cada um de vocês faz a minha vida mais feliz!

... e a todos aqueles que de maneira direta ou indireta contribuíram para execução desse trabalho, meu muito obrigada!

"Não sei se a vida é curta ou longa para nós, mas sei que nada do que vivemos tem sentido, se não tocarmos o coração das pessoas. Muitas vezes basta ser: colo que acolhe, braço que envolve, palavra que conforta, silêncio que respeita, alegria que contagia, lágrima que corre, olhar que acarícia, desejo que sacia, amor que promove. E isso não é coisa de outro mundo, é o que dá sentido à vida. É o que faz com que ela não seja nem curta, nem longa demais, mas que seja intensa, verdadeira, pura enquanto durar. Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina."

(Cora Coralina)

RESUMO

Hesse D. Longevidade de restaurações ART em cavidades ocluso-proximais utilizando diferentes técnicas de inserção e proteção superficial. [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2015. Versão Original.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a longevidade de restaurações ocluso-proximais realizadas pelo Tratamento Restaurador Atraumático (ART) com duas formas de inserção do cimento de ionômero de vidro (CIV - técnica convencional e técnica em duas camadas), assim como avaliar a influência do tipo de proteção superficial (vaselina sólida e resina fluida com nanopartículas – G-Coat Plus® - GC Corp). Além disso, investigou-se o desgaste clínico das restaurações convencionais de ART protegidas com vaselina sólida e G-Coat Plus®. Lesões de cárie ocluso-proximais em molares decíduos de 208 crianças foram selecionadas e divididas aleatoriamente em quatro grupos: grupo 1, inserção do CIV de maneira convencional e proteção superficial realizada com vaselina; grupo 2, inserção do CIV pela técnica em duas camadas e proteção superficial realizada com vaselina; grupo 3, inserção do CIV de maneira convencional e proteção superficial realizada com G-Coat Plus®; grupo 4, inserção do CIV pela técnica em duas camadas e proteção superficial realizada com G-Coat Plus®. As restaurações foram avaliadas clinicamente após 1, 6, 12, 18, 24 e 36 meses. Adicionalmente, 32 crianças foram selecionadas (16 pertencentes ao grupo 1 e 16 pertencentes ao grupo 3) para serem submetidas a impressões do hemi-arco envolvendo a restauração realizada com moldeira parcial e silicona de adição, para posterior obtenção de modelos com o uso de resina ortoftálica. As moldagens foram realizadas 1 dia após a realização das restaurações (baseline) e durante as avaliações de 6, 12, 18, 24 e 36 meses. Os modelos obtidos foram levados para Academic Centre for Dentistry Amsterdam (ACTA), Holanda, para análise do desgaste superficial do material restaurador em aparelho de scanner em 3D e a subtração das imagens obtidas foi realizada em programa de computador apropriado. Foram realizados análise de sobrevivência de Kaplan-Meier e teste de Log-rank para avaliar a taxa de sobrevivência das restaurações. A análise de regressão

de Cox foi usada para verificar a influência de fatores clínicos na longevidade das restaurações. Para avaliação do desgaste das restaurações foi aplicado o teste ANOVA de dois fatores e Tukey post-hoc. O nível de significância para os testes foi considerado como 5%. Os resultados demonstraram que a sobrevida global das restaurações foi de 52,8% após 36 meses de acompanhamento e o tipo mais comum de falha encontrado foi a fratura/perda da restauração, sendo este tipo de falha significativamente mais prevalente no grupo de restauração de ART convencional protegido com vaselina ($p<0,05$). A análise de sobrevida indicou uma melhor sobrevida das restaurações realizadas pela técnica em duas camadas, em comparação com restaurações convencionais ($p=0,005$), enquanto as restaurações convencionais protegidas com G-Coat Plus® apresentaram maior sobrevida, em comparação com aquelas protegidas com vaselina ($p=0,035$). A análise de regressão de Cox não mostrou nenhuma influência de qualquer variável testada na longevidade das restaurações. Em relação ao desgaste clínico, observou-se uma menor taxa de desgaste das restaurações protegidas com o G-Coat Plus® quando a área selecionada de 1mm^2 foi analisada ($p<0,05$). Porém quando todo o hemi-arco do paciente foi considerado, não houve diferença significativa entre os dois grupos avaliados ($p>0,05$). Pode-se concluir que a sobrevida de restaurações ocluso-proximais realizadas pelo ART em dentes decíduos é maior quando realizadas com a técnica em duas camadas. Além disso, a proteção superficial do CIV realizada com a resina fluida nanoparticulada aumenta a longevidade e reduz o desgaste das restaurações convencionais de ART em dentes decíduos.

Palavras-chave: Dente decíduo. Cimentos de ionômeros de vidro. Tratamento restaurador atraumático. Proteção superficial.

ABSTRACT

Hesse D. Proximal ART restorations using different insertion techniques and surface protection materials [thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2015.

The aim of this research was to evaluate the survival rate of occluso-proximal restorations performed by the Atraumatic Restorative Treatment (ART) with two different insertion techniques of the glass ionomer cement (GIC - conventional technique and bi-layer technique), and assess the influence of the type of surface protection (petroleum jelly and a nanofilled particles coating for GIC – G-Coat Plus® - GC Corp). Furthermore, we investigated the clinical wear of conventional ART-restorations protected with petroleum jelly and G-Coat Plus®. Occluso-proximal caries lesion in primary molars from 208 schoolchildren were selected and randomly assigned into four groups: group 1, conventional GIC insertion protected with petroleum jelly; G2, bi-layer technique protected with petroleum jelly; G3 conventional GIC insertion protected with G-Coat Plus®; G4, bi-layer technique protected with G-Coat Plus®. The restorations were clinically evaluated after 1, 6, 12, 18, 24 and 36 months. Additionally, 32 children were selected (16 from group 1 and 16 from group 3) to have impressions of the hemi-arc involving the restoration accomplished. The impressions were carried out 1 day after treatment and during the assessment periods of 6, 12, 18, 24 and 36 months. The impressions were taken to the Academic Centre for Dentistry Amsterdam (ACTA), The Netherlands, to have the restorative material wear evaluated in 3D scanner and the obtained images were subtracted in appropriate computer software. Kaplan-Meier survival analysis and log-rank tests were performed to verify the survival rate of restorations. Cox regression analysis was used to verify the influence of clinical factors in the longevity of restorations. Two-way ANOVA and Tukey post-hoc test were used to analyze the wear of the restorations. The significance level for the tests was considered as 5% .The results showed that the overall survival rate of the restorations was 52.8% after 36 months of follow-up and the most prevalent type of failure was fracture / loss of

restoration, in that conventional ART-restoration protected with petroleum jelly group presented significantly more prevalence of this type of failure ($p < 0.05$). Survival analysis showed better survival of the two layers technique compared with conventional insertion of GIC ($p = 0.005$), while the conventional restorations protected with G-Coat Plus® showed higher survival rate compared with those protected with petroleum jelly ($p = 0.035$). Cox regression analysis showed no influence of any variable tested on the longevity of restorations. Regarding the clinical wear, there was a significant difference between the coated and uncoated restorations when the selected area of 1mm^2 of the restoration was investigated ($p < 0.05$), with a clear wear protection offered by the application of nanofilled resin coat; however when investigating the hemi-arch of patients, there were no significant differences between the two materials ($p > 0.05$). We can conclude that the survival rate of the approximal ART-restorations in primary teeth was positively influenced by the bi-layer technique. Furthermore, the application of a nanofilled particles coating for GIC increased the longevity and decreased the wear of conventional ART-restorations in primary teeth when compared to petroleum jelly.

Key-words: Glass ionomer cements. Primary teeth. Atraumatic restorative treatment. Surface protection.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 5.1 - Fluxograma baseado nas diretrizes do CONSORT referente ao progresso dos pacientes nas diferentes fases do estudo clínico..... 49
- Figura 5.2 - Curvas de sobrevida referente aos 4 grupos testados.....51
- Figura 5.3 - Curvas de sobrevida referente às técnicas de inserção do CIV.....52
- Figura 5.4 - Curvas de sobrevida referente ao material de proteção superficial testado.....53
- Figura 5.5 - Curvas de sobrevida referente aos grupos de inserção convencional do CIV protegidos com vaselina e G-Coat Plus®54
- Figura 5.6 - Curvas de sobrevida referente aos grupos de inserção do CIV em duas camadas protegidos com vaselina e G-Coat Plus®55
- Figura 5.7 - Imagens representativas do desgaste das restaurações medidas nos períodos de 6, 12, 24 e 36 meses de acompanhamento (de cima para baixo), respectivamente.....59

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Distribuição dos grupos de acordo com o tipo de restauração e proteção superficial utilizados.....	37
Tabela 4.2 - Critérios de avaliação das restaurações proximais.....	45
Tabela 4.3. - Diretrizes de avaliação das restaurações ART em caso de discordância.....	45
Tabela 5.1 - Distribuição dos tipos mais prevalentes de falhas das restaurações divididos por grupo e intervalos de observação.....	50
Tabela 5.2 - Análise de Regressão de Cox das falhas das restaurações e fatores associados.....	56
Tabela 5.3 - Distribuição dos pacientes incluídos na avaliação do desgaste das restaurações de acordo com a proteção superficial estudada.....	57
Tabela 5.4 - Média e desvio padrão do desgaste do hemi-arco do paciente e área selecionada de 1mm ² das restaurações.....	58

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	23
2 REVISÃO DA LITERATURA	25
3 PROPOSIÇÃO	33
4 MATERIAL E MÉTODOS	34
4.1 ASPECTOS ÉTICOS	34
4. 2 AMOSTRA.....	34
4. 3 GRUPOS EXPERIMENTAIS.....	36
4.4 OPERADORES	36
4. 5 TRATAMENTOS	37
4.5.1 Técnica de ART	37
4.5.2 Preparo do CIV para restauração das cavidades com a técnica convencional (grupos 1 e 3).....	38
4.5.3 Restauração das cavidades utilizando a técnica convencional de inserção do CIV (grupos 1 e 3).....	39
4.5.4 Preparo do CIV para restauração das cavidades com a técnica de inserção em duas camadas (grupos 2 e 4).....	39
4.5.5 Restauração das cavidades utilizando a técnica de duas camadas de inserção do CIV (grupos 2 e 4).....	40
4.5.6 Proteção superficial das restaurações utilizando vaselina sólida (grupos 1 e 2).....	41
4.5.7 Proteção superficial das restaurações utilizando resina fluida com nanopartículas (grupos 3 e 4).....	41
4. 6 AVALIAÇÃO DAS RESTAURAÇÕES.....	42
4.7 AVALIAÇÃO DO DESGASTE DAS RESTAURAÇÕES.....	44
4.7.1 Impressões	44
4.7.2 Análise do desgaste das restaurações	44
4.8 ANÁLISE DOS RESULTADOS	45
5 RESULTADOS.....	46
5.1 SOBREVIDA DAS RESTAURAÇÕES	46
5.2 DESGASTE DAS RESTAURAÇÕES.....	55
6 DISCUSSÃO	58
7 CONCLUSÕES	64
REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICES	75
ANEXO.....	79

1 INTRODUÇÃO

A cárie dentária é considerada o maior problema de saúde bucal entre muitas populações, especialmente em economias emergentes (Marcenes et al., 2013). Apesar de haver uma tendência mundial de diminuição de lesões cavitadas, nessas populações a prevalência de cárie dentária continua a aumentar (Murray et al., 2012). Aliado a isso, as evidências de que parte da população mundial tem dificuldade de acesso ao tratamento odontológico convencional, foram fatores decisivos para o desenvolvimento e propagação do Tratamento Restaurador Atraumático (ART) (Frencken et al., 1996).

A ideia inicial do ART foi levar saúde bucal para pessoas que estavam em campos de refugiados ou comunidades rurais, que não teriam a possibilidade de receber atendimento odontológico convencional. Atualmente, as indicações se ampliaram, e este tratamento é indicado em varias situações, seja em campo, saúde publica ou em consultórios particulares, assim como para pacientes da primeira infância, pacientes fóbicos, odontogeriatría, pacientes especiais, entre outros (Pilot, 1999).

O desempenho das restaurações realizadas pela técnica do ART tem sido avaliado por meio de estudos clínicos, com o intuito de verificar especialmente a longevidade das restaurações, em especial em cavidades que envolvem apenas uma superfície, sendo indicado como tratamento bastante efetivo e seguro (Frencken, 2014). Os diferentes estudos clínicos têm apontado elevados índices de sucesso das restaurações de superfície única, em dentes permanentes (Frencken et al., 2004; van't Hof et al., 2006; de Amorim et al., 2012) e decíduos (Mickenautsch;Yengopal, 2011), sendo comparável a restaurações convencionais de amálgama.

Apesar de o ART já estar bem sedimentado em relação às restaurações oclusais, o mesmo não acontece com as restaurações que envolvem mais de uma face e o desempenho clínico dessas restaurações é inferior ao de restaurações oclusais (Smales; Yip, 2002; Kemoli et al., 2011), e em alguns casos, chega até a menos de 20% (da Franca et al., 2011).

O material de escolha para restaurações das cavidades tratadas pelo ART é o cimento de ionômero de vidro de alta viscosidade (CIV) (Frencken et al., 2004, de

Amorim et al., 2012). Embora este material apresente propriedades mecânicas melhoradas quando comparado ao seu predecessor (Frencken et al., 2004), algumas limitações ainda são observadas. Acredita-se que a alta viscosidade do CIV é responsável por uma má adaptação deste material especialmente em cavidades ocluso-proximais, levando às falhas das restaurações (Roeleveld et al., 2006; Mhaville et al., 2006). Então, numa tentativa para solucionar este problema, foi desenvolvida a técnica de inserção do CIV em duas camadas (Bonifácio et al., 2010). Esta técnica consiste na inserção de uma camada fluida de CIV antes da inserção de uma camada de consistência convencional e estudos mostraram uma melhor adaptação do material às estruturas dentárias (Bonifácio et al., 2010), com o benefício adicional de dissipar a tensão das cargas oclusais (Bonifácio et al., 2013a), fatores que podem resultar em uma maior longevidade das restaurações.

Outro ponto crítico para o CIV está relacionado à sua proteção superficial. O tempo de presa longo e a sensibilidade à água durante as primeiras 24 horas podem levar a uma diminuição das propriedades mecânicas deste material, podendo impactar na longevidade das restaurações, limitando o seu uso (de Gee et al., 1996; Kleverlaan et al., 2004). A aplicação de verniz copal, sistemas adesivos, vaselina sólida e verniz para as unhas foram propostas com o intuito de se evitar problemas durante a presa do material (Serra et al., 1994; Brito et al., 2010).

Recentemente, uma nova geração de material para proteção dos CIVs foi desenvolvido e a principal diferença entre este novo material (G-Coat Plus®) e as gerações anteriores é a presença de nanopartículas em sua composição. Estudos *in vitro* mostraram que a resistência à flexão e ao desgaste de espécimes protegidos com o G-Coat Plus® foram positivamente afetadas (Lohbauer et al., 2011; Bonifácio et al., 2012). No entanto, existem poucos relatos na literatura sobre o desempenho clínico do G-Coat Plus® (Friedl et al., 2011; Diem et al., 2014) e até o presente momento, nenhuma das pesquisas publicadas investigou a taxa de sobrevida de restaurações ocluso-proximais realizadas seguindo os preceitos do ART associadas a este material.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A cárie dentária é considerada uma ameaça contínua à saúde bucal em muitas populações, especialmente em economias consideradas como de baixa e média renda (Marcenes et al., 2013). A prevalência de cárie dentária continua a aumentar entre tais populações, em contraposição a uma tendência geral para a diminuição da prevalência entre as formas de doenças comparáveis (Murray et al., 2012).

O Global Burden of Disease (GBD) é um programa de investigação regional e global que avalia a mortalidade e incapacidade da população como consequência de doenças graves, lesões e fatores de risco e conta com a colaboração de mais de 500 pesquisadores, representando mais de 300 instituições e 50 países (Das, 2012). Em 2010, o GBD relatou que a cárie não tratada na dentição permanente foi a condição mais prevalente entre as 291 doenças e lesões avaliadas, enquanto as doenças e manifestações bucais foram classificadas entre as 100 causas mais recorrentes das perdas do estado de saúde (Marcenes et al., 2013).

Em dentes decíduos, a cárie não tratada foi a 10ª condição de doença mais prevalente no mundo, afetando 9% da população mundial (Marcenes et al., 2013), e segue um padrão distribuição polarizado, com algumas populações apresentando índices muito baixos da doença, enquanto outras populações apresentam índices alarmantes, sendo que a associação com baixo nível sócio-econômico da população já foi estabelecido (Böneckner et al., 2012; Stromberg et al., 2012; Gonçalves et al., 2013; Dantas Cabral de Melo et al., 2015).

No Brasil, a prevalência de pacientes livre de cárie aos 5 anos de idade é de 46,6%, ao passo que a prevalência de lesões não tratadas chega a 80% na dentição decídua (SB Brasil, 2010), fatos que denotam uma necessidade urgente de políticas de saúde e técnicas de manejo da doença que consigam atingir essa população.

O (ART) foi desenvolvido na década de 1980 como estratégia para controle e manejo da doença cárie, sendo considerado como parte da abordagem de Mínima Intervenção em Odontologia (Frencken et al., 1994). Este tratamento apresenta duas etapas: uma etapa restauradora, que envolve a remoção do esmalte e da dentina cariada amolecida usando apenas instrumentos manuais seguida pela restauração da cavidade com um material restaurador adesivo (Frencken et al., 1996). Além

disso, aliado ao tratamento restaurador, devem ser realizadas estratégias educativas e preventivas, como foco na doença cárie, e não somente na lesão (Frencken et al., 1996).

A ideia inicial do ART foi levar saúde bucal para pessoas que estavam em campos de refugiados ou comunidades sem infraestrutura adequada, que não teriam a possibilidade de receber atendimento odontológico convencional. No entanto, por causa dos resultados positivos de pesquisas e dos benefícios aos pacientes atribuídos ao ART, houve uma disseminação da indicação e uso desta técnica, que é empregada em varias situações, seja em campo, saúde publica ou em consultórios particulares, assim como para pacientes da primeira infância, pacientes fóbicos, odontogeriatría, pacientes especiais, entre outros (Pilot, 1999; Massara et al., 2012).

O termo “atraumático” indica que o tratamento é praticamente indolor para o paciente. Desta forma, não há necessidade de aplicação de anestesia local e todos os procedimentos são realizados sob isolamento relativo do campo operatório (Mickenausch et al., 1999; Holmgren et al., 2000; Almuammar et al., 2001; Taifour et al., 2003). Por apresentar essa abordagem indolor, o ART tem sido bem recebido pelos pacientes, fator confirmado pela tranquilidade demonstrada por esses durante o tratamento (Schirks et al., 2003; Carvalho et al., 2009), sendo então considerada como abordagem “amiga do paciente” (Mickenausch et al., 1999).

Os cimentos de ionômero de vidro (CIV) convencionais foram criados na década de 1970 e o desenvolvimento desse material se deu a partir da necessidade de um material que apresentasse propriedades estéticas satisfatórias e adesão físico-química ao tecido dentário (Wilson; Kent, 1972). A composição dos CIVs é complexa e variada, mas todos apresentam como princípio uma reação química ácido-base, a partir da mistura de um pó constituído basicamente por sílica, cálcio, alumínio e fluoretos e de um líquido composto por uma solução aquosa de ácidos, sendo o poliacrílico o principal deles (Mount, 1999).

As principais vantagens em se utilizar os CIVs relacionam-se com suas propriedades físicas, químicas e biológicas, destacando-se a facilidade de uso, a biocompatibilidade e a adesão química à estrutura dental, formando um selamento marginal eficiente (Svanberg et al., 1990; Sidhu; Schmalz, 2001; Carvalho et al., 2011; Mickenausch et al., 2011; Mickenausch; Yengopal, 2011; Berg; Croll, 2015). Além disso, este material apresenta a interessante característica de liberar flúor e se

recarregar com fontes externas, beneficiando não somente o dente restaurado, mas também as superfícies vizinhas à restauração (Gaskin et al., 2007; Paiva et al., 2014; Tedesco et al., 2015).

No entanto, o uso dos CIVs convencionais para a restauração permanente é questionável, pois eles também possuem desvantagens que limitam a sua indicação (Tram; Messer, 2003). Como principais características negativas deste material pode-se destacar a baixa resistência ao desgaste e alta solubilidade, que muitas vezes culmina em restaurações defeituosas (Hickel et al., 2005). No intuito de melhorar estas deficiências físico-mecânicas, foram desenvolvidos os CIVs de alta viscosidade. Tais materiais apresentam propriedades físico-mecânicas superiores quando comparados com seus antecessores e isso se deve a uma maior proporção entre o pó e o líquido do material, além das menores partículas encontradas no pó (Guggenberger et al., 1998). Com isso, a reação de presa inicial do CIV de alta viscosidade ocorre mais rapidamente e a matriz formada torna-se mais resistente mecanicamente (van Duinen et al., 2005), podendo ser indicado para locais onde há incidência de cargas mastigatórias (Berg, 2008; Mickenautsch; Yengopal, 2012), sendo considerado o material de escolha para a restauração atraumática de dentes decíduos e permanentes (Frencken et al., 2004; de Amorim et al., 2012; Hilgert et al., 2014).

O ART surgiu há cerca de 20 anos, e desde sua criação uma série de pesquisas foram realizadas acerca da longevidade das restaurações realizadas por esta técnica. Em superfícies oclusais, o ART apresenta maior índice de sucesso em dentes permanentes quando comparado às restaurações de amálgama (Frencken et al., 2004; van't Hof et al., 2006; de Amorim et al., 2012), ao passo que em dentes decíduos, é apontada uma longevidade semelhante ao amálgama, resina composta e compômero (Frencken et al., 2004; van't Hof et al., 2006; Mickenautsch; Yengopal, 2011, 2012; Raggio et al., 2013).

Como os resultados de inúmeras pesquisas mostram que o ART já se apresenta sólido e bem sedimentado em relação às cavidades oclusais, em dentes decíduos e permanentes (Frencken et al., 2004; Holmgren et al., 2000; Mickenautsch; Yengopal, 2011; de Amorim et al., 2012), o foco principal da pesquisa contemporânea está voltado às superfícies ocluso-proximais (Raggio et al., 2013) e os relatos presentes na literatura mostram que o desempenho clínico de restaurações que envolvem mais de uma superfície, realizadas pela técnica do ART

é muitas vezes inferior ao de restaurações oclusais, tanto em dentes permanentes quanto em decíduos (Frencken et al., 1996; Phantunvanit et al., 1996; Holmgren et al., 2000; Lo; Holmgren, 2001; de Amorim et al., 2012; Bonifácio et al., 2013d).

Ainda em relação aos dentes decíduos, estudos relatam índices de sucesso das restaurações que podem variar de 50 a 75% nos primeiros dois anos (Smales; Yip, 2002) e após dois e três anos de avaliação, esse índice é ainda menor (Kemoli et al., 2011; de Amorim et al., 2012; Bonifácio et al., 2013d), podendo chegar a menos de 20% em alguns casos (da França et al., 2011). Por apresentar uma longevidade menor, há certa resistência na comunidade científica em indicar restaurações de ART nas cavidades ocluso-proximais de dentes decíduos (Frencken, 2014). Em realidade, uma revisão sistemática da literatura recente mostrou que a longevidade das restaurações ocluso-proximais realizadas pelo ART apresenta resultados semelhantes ao tratamento convencional realizado com amálgama, resina composta e compômero, sugerindo que talvez o real problema seja relacionado com o tipo de cavidade e não com o material restaurador (Raggio et al., 2013).

Os principais motivos de falhas das restaurações ocluso-proximais realizadas pela técnica atraumática relacionam-se com a fratura do material restaurador e perda da restauração (van Gemert-Schriks et al., 2007; Topaloglu-Ak et al., 2009; da Franca et al., 2011). Essas falhas possivelmente estão relacionadas com a dificuldade de manipulação e inserção do CIV de alta viscosidade, já que este material apresenta uma proporção pó/líquido de 3,6:1 em peso (van 't Hof et al., 2006) . Como este material tem uma textura viscosa, muitas vezes ocorre uma falta de adaptação deste material na região cervical da cavidade, consequência da falta de escoamento do CIV. Com isso, podem se formar espaços entre o material e o dente, o que poderia levar a uma maior fragilidade do material e consequentemente a uma longevidade limitada das restaurações (Mhaville et al., 2006; Roeleveld et al., 2006; Kemoli et al., 2011).

Objetivando-se uma melhor adaptação do CIV de alta viscosidade em cavidades ocluso-proximais e maior longevidade dessas restaurações, foi desenvolvida a técnica de inserção do CIV em duas camadas (Bonifácio et al., 2010). Esta técnica compreende na inserção de uma camada de CIV mais fluida, obtida pela manipulação do material a partir da proporção pó/líquido 1:2, seguida da inserção de uma camada do material manipulado com a proporção pó/líquido

convencional (1:1). Esta camada mais fluida possui um escoamento maior, o que melhora a adaptação do material na região cervical da cavidade. Além disso, pelo fato desta camada possuir mais ácido poliacrílico disponível, acredita-se que ocorra uma melhor adesão do CIV ao substrato (Bonifácio et al., 2010).

De fato, uma série de estudos laboratoriais foram conduzidos e resultados interessantes foram encontrados. Bonifácio et al. (2010) mostraram que a inserção do CIV em duas camadas apresentou maior adaptação do material ao substrato dentinário e menor microinfiltração. Lenzi et al. (2013) relataram que em relação à resistência de união, não houve diferenças entre o CIV manipulado convencionalmente ou pela técnica em duas camadas, porém melhores resultados de resistência de união da técnica em duas camadas foram observados em substrato hígido, resultado corroborado por Tedesco et al. (2014), que também avaliaram a resistência de união do CIV com proporção pó/líquido 1:2, mas desta vez utilizando o teste de microcisalhamento. Bonifácio et al. (2013a) verificaram a resistência à flexão e alinharam com os resultados obtidos através da análise em elementos finitos de modelos padronizados em forma de barra e modelo dental comparando a técnica de inserção do CIV convencional e em duas camadas. Os resultados desta investigação mostraram que a resistência à flexão dos espécimes realizados com o CIV mais fluido tiveram valores inferiores, quando comparados ao CIV manipulado de maneira convencional. A análise de elementos finitos mostrou que quando a camada mais fluida era colocada para baixo durante a execução do teste, houve a separação das camadas, porém o modelo dental mostrou uma melhor distribuição das cargas mastigatórias, com menor concentração de estresse na superfície da restauração realizada pela técnica em duas camadas.

Apesar dos resultados promissores relacionados à técnica de inserção do CIV em duas camadas, não se sabe ao certo o comportamento desta técnica quando aplicada em situações clínicas. Um estudo clínico relatou os resultados preliminares da sobrevida de restaurações realizadas pela técnica de inserção do CIV em duas camadas em cavidades ocluso-proximais de dentes decíduos (Bonifácio et al., 2013b), porém apesar de observar-se uma taxa de sobrevida bastante aceitável (72%) das restaurações após um ano de acompanhamento, neste estudo piloto o tempo de acompanhamento se restringiu ao primeiro ano e não havia grupo de comparação, o encorajando o desenvolvimento de um estudo clínico randomizado

para testar se estes resultados poderiam ser compráveis com os resultados de restaurações atraumáticas convencionais.

A fim de se garantir as melhores propriedades mecânicas dos CIVs, algumas particularidades devem ser respeitadas. Estes materiais possuem um longo período de presa (24 horas) e durante este tempo se mostram sensíveis à umidade, podendo sofrer sinérise e embebição. Se expostos prematuramente à umidade, estes materiais podem apresentar perda de íons cálcio e alumínio, erosão superficial e perda da translucência, ao passo que se ressecados durante o período de presa, perdem água para o meio, o que acarreta em alterações dimensionais, problemas relacionados à adesão e formação de tricas, resultando em uma diminuição da resistência do material (Hotta et al., 1992; Sidhu et al., 1997). Para se evitar tais problemas, é aconselhada a proteção superficial do material durante este período com materiais como vernizes cavitários, sistemas adesivos, vaselina sólida e líquida, além de vernizes para unha (de Gee et al., 1996; Valera et al., 1997; Kleverlaan et al., 2004; Cefaly et al., 2001; Brito et al., 2010).

Recentemente, uma nova geração de resina fluida destinada à proteção do CIV, voltado mais especificamente para a proteção do Fuji IX[®] foi desenvolvida e recebeu o nome de G-Coat Plus[®]. Este material é uma resina de baixa viscosidade basicamente composta por metil-metacrilato e tem como maior diferencial em relação aos vernizes para proteção de CIVs existentes no mercado, a tecnologia de nanopartículas, o que segundo o fabricante confere maior efeito protetor ao CIV durante as primeiras 24 horas, além de preencher qualquer trinca ou porosidade do CIV, conferindo, desta forma, maior resistência ao desgaste e à fratura (GC, G-Coat Plus brochure, 2009).

Apesar de o fabricante prometer uma melhora nas propriedades mecânicas do CIV quando protegido com a resina fluida nanoparticulada, os resultados de pesquisas laboratoriais são bastante controversos. Bagheri et al. (2010) observaram que não houve influência do G-Coat Plus[®] na resistência à fratura do CIV de alta viscosidade Fuji IX (GC Corp). Lohbauer et al. (2011) observaram que os espécimes de CIV de alta viscosidade Fuji IX (GC Corp) protegidos com G-Coat Plus[®] apresentaram maior resistência à flexão que os espécimes não protegidos, porém nenhum efeito na resistência ao desgaste dos espécimes protegidos foi observado após a realização de 90.000 ciclos e um maior desgaste do CIV foi observado após 200.000 ciclos no grupo de material protegido com G-Coat Plus[®]. Bonifácio et al.

(2012) notaram que a resistência à flexão, assim como resistência ao desgaste do CIV de alta viscosidade Fuji IX (GC Corp) protegidos foram positivamente influenciados pela aplicação do G-Coat Plus®. Bagheri et al. (2013) examinaram o efeito do G-Coat Plus® em diferentes CIVs e notaram que a aplicação deste verniz foi associada com uma diminuição da dureza dos materiais, mas aumentou a resistência à compressão.

Em resumo, parece que a resistência à fratura de dos CIVs não pode ser aumentada pela aplicação de G-Coat Plus® (Bagueri et al., 2010), ao passo que a resistência à flexão é aumentada significativamente (Lohbauer et al., 2011; Bonifácio et al., 2012). A resistência ao desgaste também é melhorada quando o CIV é protegido (Bonifácio et al., 2012), mas os dados sobre a dureza e resistência à fratura são controversos (Bagueri et al., 2010; Bonifácio et al., 2012). A relevância destas três propriedades mecânicas (resistência à fratura, resistência à flexão e dureza) em relação ao comportamento clínico dos materiais dentários não está bem estabelecida. De acordo com Ferracane (2013), que investigou o comportamento de materiais resinosos, a resistência à fratura está provavelmente mais relacionada à probabilidade do material apresentar lascas ou fraturas. Já a resistência à flexão tem alguma correlação já estabelecida com o desgaste do material ao longo do tempo, ao passo que a dureza apresenta correlação limitada com o desempenho clínico dos materiais.

Sendo assim, a melhor maneira de se verificar se o G-Coat Plus® pode melhorar a longevidade de restaurações de CIV é a condução de estudos clínicos e neste âmbito há apenas dois estudos relatados (Friedl et al., 2011; Diem et al., 2014). Diem et al. (2014) investigaram o desempenho clínico de restaurações oclusais protegidas com o G-Coat Plus® e observaram que houve um efeito protetor do verniz após 1 e 2 anos de avaliação no que diz respeito ao desgaste das resaturações, porem tal efeito não foi observado após 3 anos. Friedl et al. (2011) avaliaram retrospectivamente a viabilidade de restaurações de CIV como materiais de restauração definitiva em pré-molares e molares permanentes e concluíram que o CIV associado ao G-Coat Plus® pode ser aplicado como material de restauração permanente em cavidades oclusais e ocluso-proximais de dentes posteriores permanentes.

Conforme apontado nos tópicos acima, há a necessidade do desenvolvimento de estudos clínicos que investiguem a sobrevida de resaturações ocluso-proximais

em dentes decíduos realizadas de acordo com o ART, testando diferentes técnicas de inserção do CIV, assim como novos materiais desenvolvidos para proteção deste material, o que justifica a realização do presente estudo.

3 PROPOSIÇÃO

Este estudo teve como objetivos:

- A avaliação da sobrevida de restaurações ocluso-proximais realizadas pelo ART em dentes decíduos, com duas formas de inserção do CIV (técnica convencional e técnica em duas camadas), assim como avaliar a influência do tipo de proteção superficial utilizada (vaselina sólida e G-Coat Plus®).
- A investigação do desgaste clínico das restaurações ocluso-proximais realizadas pela técnica do ART em dentes decíduos protegidas com vaselina sólida e resina fluida com nanopartículas (G-Coat Plus®), realizada por meio de análise quantitativa de imagens obtidas em scanner 3D e subtraídas em programa computadorizado.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (CEP-FOUSP) sob o Parecer 190/08 (ANEXO A) e também foi registrado no “Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos” (REBEC), sob o protocolo RBR-2nwk89.

Os indivíduos da pesquisa e seus responsáveis foram informados dos objetivos gerais do estudo e da sua importância através do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), sendo que somente foram incluídas na pesquisa aquelas crianças cujos pais assinaram o TCLE (APÊNDICE A).

4.2 AMOSTRA

O tamanho da amostra foi calculado baseado na diferença mínima de 10% na taxa de sucesso entre os grupos controle e tratamento após 2 anos de acompanhamento, α de 5% e poder (força) de 80%, utilizando teste pareado. De acordo com o tamanho do cálculo amostral, um mínimo de 34 cavidades por grupo foi requerido. A fim de se compensar possíveis perdas, um valor de 20% foi acrescentado, resultando em um mínimo de 41 cavidades por grupo. Sendo assim, 208 crianças com idade de 6 e 7 anos foram selecionadas para participar desta pesquisa.

Primeiramente dois examinadores treinados realizaram uma avaliação visual dos pacientes, selecionando as crianças que possivelmente contemplariam os critérios de inclusão, que serão apresentados mais adiante. Esses examinadores, dentistas contratados da prefeitura de Barueri, participaram de treinamento prévio em São Paulo, por uma semana, para avaliação da presença de lesões de cárie.

Para selecionar 208 crianças, os dentistas avaliaram aproximadamente 2.000 crianças em diferentes escolas. Os pacientes foram avaliados na própria escola, em sala de aula separada para exame, e receberam instruções sobre saúde oral, em especial em relação a orientações de higiene e consumo de açúcar.

Primeiramente os examinadores preencheram um questionário para cada criança contendo questões pessoais como nome, data de nascimento, gênero, nome da escola, nome do pai e nome da mãe (APÊNDICE B). Após esta etapa, os dentistas realizaram o exame intra-oral, com o auxílio de espelho bucal plano, roletes de algodão e sonda periodontal. A placa bacteriana foi removida utilizando gaze e o critério para avaliação de presença de lesões de cárie adotado foi o da Organização Mundial de Saúde (World Health Organization, 2013), sendo que os índices de cárie foram o CPOD e o ceos (Gruebbel, 1944), que representa a média de dentes cariados, perdidos e restaurados, em cada criança.

Os critérios de inclusão para os pacientes foram: crianças com idades entre 6 e 7 anos; cooperadores em relação ao exame; em condições de boa saúde geral; com possibilidade de acompanhamento por alguns anos; cujos responsáveis concordassem com a execução da pesquisa e assinassem o TCLE; com ao menos uma lesão de cárie ocluso-proximal em molar decíduo com envolvimento dentinário.

As lesões de cárie que foram incluídas no estudo contemplaram os seguintes critérios:

- somente superfícies ocluso-proximais com lesão de cárie;
- cavidades acessíveis aos instrumentos manuais utilizados no ART;
- cavidades com uma abertura de até 2,0 mm no sentido mesio-distal e 2,5 mm nos sentidos vestibulo-lingual e ocluso-cervical;
- ausência de fístula ou abscesso próximo ao dente com lesão de cárie;
- ausência de exposição pulpar;
- ausência de mobilidade.

Nos casos em que a criança selecionada apresentava mais lesões de cárie ocluso-proximais que cumprissem os critérios de inclusão descritos, foi selecionada a cavidade que melhor se encaixasse nestes critérios. As crianças que apresentavam outras lesões de cárie foram encaminhadas aos postos de saúde do município de Barueri para receberem tratamento.

4.3 GRUPOS EXPERIMENTAIS

Os pacientes selecionados foram divididas em 4 grupos aleatoriamente. As cavidades selecionadas foram tratadas seguindo-se os preceitos do ART, sendo restauradas com CIV Fuji IX® (GC Europe, Leuven, BE), na apresentação pó-líquido. O método de aplicação do CIV na cavidade e o tipo de proteção superficial variaram de acordo com os grupos experimentais, descritos na tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Distribuição dos grupos de acordo com o tipo de restauração e proteção superficial utilizados

	Grupos	N de cavidades	Inserção do CIV	Proteção
1	Controle	55	Convencional	Vaselina
2	Teste	42	Técnica em duas camadas	Vaselina
3	Teste	54	Convencional	G-Coat Plus®
4	Teste	57	Técnica em duas camadas	G-Coat Plus®

4.4 OPERADORES

Os operadores foram 4 estudantes do último ano da graduação de Odontologia da Academic Centre for Dentistry Amsterdam (ACTA), Holanda, que foram treinadas em Amsterdã, em como preparar e restaurar as cavidades e finalizar as restaurações de acordo com os procedimentos originais de ART (Frencken, 2014). Além disso, as estudantes foram treinadas em laboratório em como manipular o CIV e aplicar as técnicas de inserção do CIV e proteção superficial que foram testados nesse estudo. Elas também foram submetidas a uma semana de treinamento com pacientes antes de iniciar o estudo, para aplicar as diferentes técnicas, sendo esta última fase realizada na Faculdade de Odontologia da

Universidade de São Paulo, sob supervisão de uma cirurgiã-dentista e uma professora, ambas experientes em ART.

As estudantes realizaram as restaurações das 208 cavidades durante o período escolar e no ambiente escolar, sem a utilização de equipo odontológico. Carteiras escolares foram utilizadas e a iluminação foi advinda de luz acoplada na testa. As alunas trabalharam em duplas e foram assistidas por uma dentista brasileira local. A alocação das crianças foi realizada com o auxílio de duas listas de randomização gerada por programa de computador. A primeira lista possuía a sequência numérica para a alocação do paciente para o operador, enquanto a segunda lista era usada para alocar a criança ao grupo de tratamento realizado.

4.5 TRATAMENTOS

4.5.1 Técnica de ART

Todas as lesões de cárie foram tratadas seguindo preceitos do ART para restauração de cavidades de múltiplas faces, seguindo a sequência descrita por Frencken (2014):

- a) Isolamento do campo operatório: os roletes de algodão foram colocados ao lado do dente a ser tratado. Para dentes inferiores, os roletes foram colocados pelos dois lados, e para os superiores, somente pela vestibular. Os roletes foram trocados todas as vezes que se apresentavam saturados de saliva.
- b) Exame da lesão de cárie e cavidade no dente: para auxiliar o exame, restos de alimento e placa bacteriana foram removidos com instrumentos manuais. A superfície do dente foi limpa com penso de algodão embebido em água, seguido de secagem com penso de algodão seco.
- c) Remoção da dentina desmineralizada: curetas foram utilizadas para remover todo tecido infectado. Uma cureta de tamanho pequeno foi utilizada para remover todo o tecido desmineralizado do limite amelo-dentinário com movimentos cortantes circulares. Caso esta etapa resultasse em esmalte sem

suporte, este foi removido, com o objetivo de melhorar a visibilidade e o acesso para as partes mais profundas da lesão. Uma cureta de maior diâmetro foi utilizada no fundo da cavidade para reduzir o risco de exposição pulpar.

- d) Preparo para restauração: uma tira de matriz foi colocada em posição e mantida em posição com auxílio de cunha de madeira, para dar o contorno correto à restauração. A cavidade foi limpa e seca com pensos de algodão.
- e) Condicionamento da cavidade: o líquido para condicionamento (líquido do CIV) foi aplicado para remover a lama dentinária formada durante a remoção de tecido cariado, aumentando a adesão química do CIV à estrutura dentária (Raggio et al., 2010). Para isso, uma gota do líquido foi diluída com um penso de algodão umedecido em água, sendo aplicado então à cavidade, com o mesmo algodão, por 10 segundos. Após a aplicação, a cavidade foi lavada com penso embebido em água por 3 vezes sequenciais e seca com mais três pensos de algodão.
- f) Os roletes de algodão foram trocados previamente à aplicação do CIV.

4.5.2 Preparo do CIV para restauração das cavidades com a técnica convencional (grupos 1 e 3)

O CIV foi preparado seguindo as orientações do fabricante. A proporção adotada foi de uma colher de pó para uma gota de líquido, e a mistura foi inserida na cavidade em pequenos incrementos.

- a) Preparo do pó: o frasco contendo o pó do CIV foi agitado algumas vezes antes da sua utilização, para homogeneizar as partículas do material.
- b) Dosagem do pó: a colher medida foi utilizada e o excesso de pó foi removido pela passagem da colher na lingueta do frasco. O frasco foi imediatamente fechado após a dosagem, para evitar a absorção de água da atmosfera.
- c) Dosagem do líquido: O frasco de líquido foi virado com cuidado com a ponta para baixo. A primeira gota foi colocada no canto do bloco de manipulação, pois essa primeira gota geralmente contém bolhas de ar em seu interior, e é melhor se utilizada para o condicionamento da cavidade. A segunda gota foi

dosada imediatamente, sem desvirar o frasco, colocada no centro do bloco e como é geralmente livre de bolhas, foi utilizada para a mistura do cimento.

- d) Manipulação: o pó foi dividido em duas partes iguais com uma espátula, e o líquido espalhado em área de aproximadamente 2,0 cm de diâmetro. A primeira parte do pó foi incorporada ao líquido e misturada por aproximadamente 10 seg, sendo que a segunda parte do pó só foi adicionada à mistura quando a primeira parte estava totalmente homogênea.
- e) Tempo de manipulação: todo o pó foi incorporado à mistura, pois a falta deste poderia reduzir a resistência da restauração. A mistura foi manipulada até que atingir consistência firme, como goma de mascar e aparência brilhante, sendo finalizada em até 30 seg. A mistura homogênea foi inserida na cavidade em pequenos incrementos, em até 90 segundos após a manipulação.

4.5.3 Restauração das cavidades utilizando a técnica convencional de inserção do CIV (grupos 1 e 3)

Uma vez que o CIV adquiriu a consistência correta após a manipulação, este foi imediatamente utilizado para preencher a cavidade, como descrito por Frencken (2014):

- a) O CIV foi inserido na cavidade em pequenos incrementos, utilizando uma espátula de inserção.
- b) As cavidades foram restauradas com excesso de material e uma nova porção de CIV foi inserida nas fossas e fissuras adjacentes, sempre que necessário. A seguir foi realizada a técnica da pressão digital, com a luva vaselinada (Frencken , 2014).
- c) Após a presa inicial (aproximadamente 5 minutos), a matriz e a cunha foram removidas e a oclusão foi verificada com papel de articulação.

4.5.4 Preparo do CIV para restauração das cavidades com a técnica de inserção em duas camadas (grupos 2 e 4)

Para a restauração das cavidades dos grupos 2 e 4, o CIV foi preparado de duas maneiras diferentes, seguindo a técnica descrita por Bonifácio et al. (2010). A proporção da primeira camada foi de uma colher dosadora de pó para duas gotas de líquido, resultando em uma mistura mais fluida. O CIV da segunda camada foi preparado de acordo com as instruções do fabricante, e a proporção utilizada foi de uma colher do pó para uma gota de líquido, conforme descrito no *item 3.4.2*.

A primeira camada foi preparada de acordo com os seguintes passos:

- a) Dosagem do pó: antes de utilizar o pó, o operador realizou a homogeneização deste, conforme descrito anteriormente. Foram dispensadas duas colheres do pó, da mesma maneira descrita no *item 3.4.2, subitem b)*.
- b) Dosagem do líquido: O frasco de líquido foi virado com cuidado com a ponta para baixo. A primeira gota foi colocada no canto do bloco de manipulação, conforme descrito anteriormente, e em seguida duas gotas do líquido foram dispensadas imediatamente no centro do bloco, sem que este fosse desvirado, para serem misturadas ao pó.
- c) Manipulação: o pó foi agregado ao líquido conforme descrito no *item 3.4.2, subitem d)*, obtendo-se desta vez, um material com consistência mais fluida.
- d) Tempo de manipulação: todo o pó foi incorporado à mistura. A mistura foi manipulada até se conseguir uma consistência fluida e o tempo de manipulação foi de no máximo 30 seg. Uma delgada camada desta mistura foi inserida na cavidade, limitando-se às paredes axial e cervical da cavidade, cobrindo somente dentina.
- e) Preparo da segunda camada: a segunda camada de CIV foi preparada como descrito anteriormente no *item 3.4.2* e aplicada imediatamente após a primeira camada, antes que esta perdesse o brilho, indicando que a presa inicial do CIV ainda não havia sido finalizada.

4.5.5 Restauração das cavidades utilizando a técnica de duas camadas de inserção do CIV (grupos 2 e 4)

Após manipulação do CIV com consistência fluida, este foi aplicado na cavidade, na porção dentinária, formando a primeira camada de CIV. A seguir, a cavidade foi preenchida com o CIV na consistência convencional, conforme descrito por Frencken (2014):

- a) Uma camada fina do CIV fluido foi aplicada no assoalho e paredes axiais da cavidade com o auxílio de um aplicador de hidróxido de cálcio, restringindo o material à dentina, evitando contato com o esmalte.
- b) A segunda camada de CIV foi aplicada imediatamente após a primeira. Enquanto o operador aplicava a primeira camada, o assistente já manipulava a segunda, que foi inserida antes que o material presente na cavidade perdesse o brilho.
- d) As cavidades foram restauradas com excesso de material, e nova aplicação foi feita nas fossas e fissuras adjacentes, sempre que necessário. A seguir foi realizada a técnica da pressão digital, com a luva vaselinada (Frencken, 2014).
- c) Após a presa inicial (aproximadamente 5 minutos), a matriz e a cunha foram removidas e a oclusão foi verificada com papel de articulação.

4.5.6 Proteção superficial das restaurações utilizando vaselina sólida (grupos 1 e 2)

Após verificação da oclusão e remoção dos excessos de CIV, a restauração foi protegida com vaselina sólida (Unilever, São Paulo, BR):

- a) Uma pequena camada de vaselina foi aplicada com o dedo enluvado.
- b) Os roletes de algodão foram removidos.
- c) O paciente foi instruído a não se alimentar por 1 hora.

4.5.7. Proteção superficial das restaurações utilizando resina fluida com nanopartículas (grupos 3 e 4)

Após verificação da oclusão e remoção dos excessos de CIV, a restauração foi protegida com a resina fluida com nanopartículas - G-Coat Plus® (GC Europe, Leuven, BE):

- a) Um novo pedaço de tira matriz metálica foi colocado e fixado com cunha de madeira.
- b) Novo isolamento relativo do campo operatório foi realizado com roletes de algodão.
- c) Duas gotas do G-Coat Plus® foram dispensadas em casulos descartáveis e o material foi aplicado na superfície oclusal e proximal utilizando um pincel. Para dar espaço para aplicação do material na proximal, a matriz foi afastada da restauração com auxílio de uma sonda exploradora.
- d) O material foi polimerizado com aparelho fotopolimerizador de fonte de luz visível de intensidade de 400-475 nm (G Light – GC Europe, Leuven, BE) por 60 segundos e a fonte de luz foi posicionada o mais próximo possível da superfície dental. O fotopolimerizador foi posicionado por 20 seg na superfície oclusal, 20 seg na vestibular, afastando a matriz, e outros 20 seg na lingual, novamente afastando a matriz.
- e) Os roletes de algodão foram removidos.
- f) O paciente foi instruído a não se alimentar por 1 hora.

4.6 AVALIAÇÃO DAS RESTAURAÇÕES

As restaurações foram avaliadas após 1, 6, 12, 18, 24 e 36 meses.

O exame para avaliação das restaurações foi realizado por uma examinadora externa treinada e calibrada, aluna de pós-graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. Essa estudante passou por um período de treinamento em São Paulo visando à calibração para o critério de avaliação das restaurações utilizado. A concordância intraexaminador foi calculada, sendo aceito escore acima de 0,7. O critério de avaliação empregado foi baseado no critério proposto por Roeleveld et al. (2006) e está descrito na tabela 4.2. A tabela 4.3 mostra a escala utilizada no caso de dúvida entre escores (Roeleveld et al., 2006).

Tabela 4.2 - Critérios de avaliação das restaurações proximais

<i>Escore</i>	<i>Critérios</i>
00	Restauração presente, intacta
10	Restauração presente, pequeno defeito marginal e/ou desgaste da superfície; <0,5mm em profundidade; não há necessidade de reparo
11	Restauração presente, pequeno defeito marginal e/ou desgaste da superfície; >0,5mm em profundidade; reparo necessário
12	Restauração presente; falta de material >0,5mm, sem fendas; reparo necessário
13	Restauração com excesso >0,5mm; reparo necessário
20	Lesão de cárie secundária, pigmentação na fissura, superfície dura e intacta, lesão de cárie em dentina; reparo necessário
21	Lesão de cárie secundária, defeito na superfície, lesão de cárie em dentina; reparo necessário
30	Restauração ausente, fratura em bloco, perda parcial; reparo necessário (se possível, sem exposição pulpar)
40	Inflamação da polpa (restauração permanece no local, não categorizada nos outros escores); fistula ou dor; extração indicada
50	Dente ausente devido à extração
60	Dente ausente devido à esfoliação natural
70	Dente ausente devido à extração ou esfoliação; impossível fazer diagnóstico
90	Paciente ausente

Tabela 4.3 - Diretrizes de avaliação das restaurações ART em caso de discordância

<i>Em caso de dois escores serem possíveis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Defeito marginal (escores 10,11) é pior do que excesso ou falta de material (escores 12,13) • Lesão de cárie secundária (escores 20,21) é pior do que defeito marginal (escore 10,11) • Escore 30 (Restauração ausente, fratura em bloco, perda parcial) é pior do que lesão de cárie secundária (escores 20,21) • Excesso de material (escore 13) é considerado pior que falta (escore 12)
--	--

A examinadora era cega em relação aos grupos de tratamentos e os dados de cada paciente foram anotados em arquivo de computador para futura análise estatística.

A largura e profundidade dos defeitos marginais, o desgaste superficial e excesso ou falta de material foram medidos com auxílio da sonda periodontal CPI, da OMS, que tem ponta em forma de esfera, com 0,5 mm de diâmetro. O ponto de corte de sucesso ou insucesso foi de 0,5 mm.

A restauração foi considerada “sucesso” quando os códigos 00 e 10 foram empregados e “fracasso” quando códigos 11-40 foram registrados. Os códigos 50-91 foram atribuídos quando o dente não estava disponível para avaliação.

4.7 AVALIAÇÃO DO DESGASTE DAS RESTAURAÇÕES

4.7.1 Impressões

Foram selecionadas aleatoriamente 32 crianças, 16 pertencentes ao grupo 1 e 16 pertencentes ao grupo 3. Impressões do hemi-arco envolvendo a restauração ocluso-proximal foram realizadas utilizando-se moldeira parcial e silicona de adição (Futura AD- DFL, Rio de Janeiro, BR) e os modelos foram obtidos com o uso de resina ortofitálica (Arazyn 1.0 - Redelease, São Paulo, BR). As moldagens foram realizadas 1 dia após a realização das restaurações e durante as avaliações de 6, 12, 24 e 36 meses.

4.7.2 Análise do desgaste das restaurações

Os modelos foram levados para ACTA, onde foi realizada a análise indireta do desgaste do material restaurador por meio de análise de subtração das imagens digitalizadas.

Primeiramente, cada modelo foi digitalizado com o auxílio do Lava TM Chairside COS Scanner Oral (3M ESPE, Saint Paul, EUA). A seguir, utilizou-se o software Geomatic Studio 12 (3D Systems, Carolina do Sul, EUA) para realização do pareamento entre as imagens do modelo inicial com o modelo de cada sequência de avaliação. O software comparou duas imagens diferentes com o objetivo de encontrar as translações e rotações que correspondessem aos pontos das duas

imagens, alinhando-as da melhor maneira possível. Em seguida, a média do desgaste e o desvio padrão do hemi-arco foram calculados. Além disso, o desgaste e o desvio padrão de uma área selecionada de 1mm^2 das restaurações foram calculados. Esta área selecionada foi referente ao local onde a restauração apresentou a maior taxa de desgaste.

4.8 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foi utilizado o software estatístico Stata 11.2 (StataCorp, Texas, EUA). Cohen's Kappa ponderado foi utilizado para calcular a concordância intra-examinador. Para comparação da proporção de cada categoria em cada grupo, foi utilizada a análise de sobrevida de Kaplan-Meier. O teste Log-rank foi aplicado para verificar a diferença estatística entre as curvas dos gráficos de sobrevida, assim como para verificar diferenças entre os tipos de falhas mais prevalentes entre os grupos. Para avaliar a associação entre o desfecho e as variáveis características do paciente foi aplicado o teste de Regressão de Cox. Para avaliação do desgaste das restaurações, foi aplicado o teste ANOVA de dois fatores e Tukey post-hoc. O nível de significância para os testes foi considerado como 5%.

5 RESULTADOS

5.1 SOBREVIVÊNCIA DAS RESTAURAÇÕES

O valor obtido de Cohen's Kappa ponderado para a reprodutibilidade intra-examinador foi de 0,96. A taxa de perda amostral após 36 meses foi de 9,1%, sendo que estas perdas foram distribuídas igualmente entre os quatro grupos. A figura 5.1 apresenta um fluxograma do progresso dos participantes através das fases do experimento, baseada nas diretrizes do CONSORT.

Figura 5.1 - Fluxograma baseado nas diretrizes do CONSORT referente ao progresso dos pacientes nas diferentes fases do estudo clínico

Das 208 crianças selecionadas que participaram no estudo, 108 (52%) eram do gênero masculino. A sobrevida geral das restaurações foi 53,1% após 36 meses; para o grupo 1 foi de 30,9%, para o grupo 2 foi de 64,2%, para o grupo 3 que foi de 53,7% e para o grupo 4 foi 64,9%. Os principais motivos de falhas das restaurações foram perda total ou parcial da restauração (70%) seguido de inflamação pulpar (14%). O teste de Log-rank mostrou uma diferença significativa entre a inserção convencional do CIV protegido com vaselina (grupo 1) e todos os outros grupos com relação ao tipo mais prevalente de falha da restauração encontrada em nosso estudo (restauração ausente, fratura em bloco, perda parcial); enquanto que o segundo tipo mais comum de falha (inflamação da polpa) apresentou uma distribuição igual entre os quatro grupos (Tabela 5.1).

Tabela 5.1 – Distribuição dos tipos mais prevalentes de falhas das restaurações divididos por grupo e intervalos de observação

		1 mês n	6 meses n	12 meses N	18 meses n	24 meses N	36 meses n	Total
Grupo 1	Fratura	4	7	1	1	12	3	28
	Inflamação pulpar	0	1	1	2	0	0	4
Grupo 2	Fratura	1	5	1	0	1	0	8
	Inflamação pulpar	1	1	1	1	0	0	4
Grupo 3	Fratura	2	6	2	2	7	1	20
	Inflamação pulpar	0	1	1	0	0	0	2
Grupo 4	Fratura	1	4	3	3	0	1	12
	Inflamação pulpar	2	1	0	0	0	1	4

*O teste Log-rank mostrou uma diferença significativa entre o grupo 1 e todos os outros grupos com relação ao tipo de falha 'fratura' ($p < 0,05$).

**O teste Log-rank mostrou uma distribuição semelhante do tipo de falha 'inflamação pulpar' entre os quatro grupos ($p > 0,05$).

As curvas de sobrevida, com dados censurados, são apresentadas nas figuras 5.2 - 5.4. O teste de Log-rank indicou diferença significativa entre os grupos (Figura 5.2

- $p=0,005$) e técnica de inserção do CIV (Figura 5.3 - $p=0,005$). No entanto, não houve diferença com relação ao tipo de proteção superficial aplicado (Figura 5.4 - $p=0,082$). Porém quando apenas os grupos que contemplaram a inserção do CIV de maneira convencional foram testados, observou-se que as restaurações protegidas com o G-Coat Plus® apresentaram uma taxa de sobrevida significativamente superior quando comparadas àquelas protegidas com vaselina (Figura 5.5 - $p=0,035$), ao passo que nenhuma influência do G-Coat Plus® foi notada nos grupo de restauração que utilizou a inserção do CIV pela técnica em duas camadas (Figura 5.6 - $p=0,909$)

Figura 5.2. Curvas de sobrevida referente aos 4 grupos testados. Log-rank, $p=0,005$

Figura 5.3 - Curvas de sobrevida referente às técnicas de inserção do CIV. Log-rank, $p=0,005$

Figura 5.4 - Curvas de sobrevida referente ao material de proteção superficial testado. Log-rank, $p=0,082$

Figura 5.5 - Curvas de sobrevida referente aos grupos de inserção convencional do CIV protegidos com vaselina e G-Coat Plus®. Log-rank, $p=0,035$

Figura 5.6 - Curvas de sobrevida referente aos grupos de inserção do CIV em duas camadas protegidos com vaselina e G-Coat Plus®. Log-rank, $p=0,909$

O teste de regressão de Cox mostrou que não houve influência de qualquer uma das variáveis testadas sobre a taxa de sobrevida das restaurações (Tabela 5.2).

Tabela 5.2 - Análise de Regressão de Cox das falhas das restaurações e fatores associados

Variáveis testadas	RR 95% CI	P
Operador		
(ref.: operador 1)	0,67	0,50
operador 2	0,49-1,22	
operador 3	0,68	
	0,42-1,07	
operador 4	0,71	
	0,61-0,87	
Dente adjacente		
(ref.: presente)	0,98	0,97
ausente	0,39-2,42	
Dente antagonista		
(ref.: presente)	0,86	0,65
ausente	0,45-1,62	
Arcada		
(ref.: superior)	1,11	0,60
inferior	0,61-1,35	
Lado		
(ref.: direito)	0,90	0,64
esquerdo	0,60-1,32	
Superfície dental		
(ref.: mesial)	0,95	0,15
distal	0,75-1,19	
RR = Razão de risco; IC = Intervalo de Confiança		

5.2 DESGASTE DAS RESTAURAÇÕES

Das 32 restaurações investigadas inicialmente, 20 estavam disponíveis para avaliação durante os 3 anos de acompanhamento, sendo 9 restaurações protegidas com vaselina e 11 com G-Coat Plus® (Tabela 5.3, mostrando também o número de pacientes no início do estudo e durante as avaliações de 1 dia e 6, 12, 24 e 36 meses). Doze das restaurações originais não puderam ser avaliados durante o período de rechamada, devido ao fato de a restauração não estar mais presente, o paciente estar ausente da escola nos dias da avaliação, ou ter mudado de escola ou cidade.

Tabela 5.3 – Distribuição dos pacientes incluídos na avaliação do desgaste das restaurações de acordo com a proteção superficial estudada

Restauração	Inicial	6 meses	12 meses	24 meses	36 meses
Restauração + vaselina	16	15	10	10	9
Restauração + G-Coat Plus	16	15	13	12	11
Total	32	30	23	22	20

A média e o desvio padrão do desgaste referente ao hemi-arco e referente a área selecionada de 1mm² das restaurações estão expressos na Tabela 5.4. A avaliação do desgaste clínico por meio de análise em 3D das restaurações revelou uma diferença significativa entre os dois grupos, quando a área selecionada de 1mm² da restauração foi investigada ($p < 0,05$), sendo que uma proteção contra o desgaste foi observada no grupo protegido com a aplicação do G-Coat Plus®. No entanto, quando se investigou o hemi-arco dos pacientes, não houve diferenças significativas entre os dois materiais ($p > 0,05$).

Tabela 5.4 – Média e desvio padrão do desgaste do hemi-arco do paciente e área selecionada de 1mm² das restaurações (médias e em parênteses desvio padrão, unidade de medida = µm)

Hemi-arco		
Período de avaliação	Vaselina	G-Coat Plus
6 meses	86,44 (29,37) ^{a,A}	105,56 (47,69) ^{a,A}
12 meses	148,89(44,59) ^{b,A}	158,27 (56,20) ^{a,b,A}
24 meses	176,44 (39,83) ^{b,A}	185,00 (51,63) ^{b,A}
36 meses	180,44 (36,26) ^{b,A}	181,73 (32,16) ^{b,A}
Área selecionada de 1mm ²		
Período de avaliação	Vaselina	G-Coat Plus
6 meses	535,00 (91,43) ^{a,A}	314,77 (134,42) ^{a,B}
12 meses	600,56 (97,71) ^{b,A}	364,00 (135,44) ^{a,B}
24 meses	610,00 (93,21) ^{b,A}	370,00 (142,18) ^{a,B}
36 meses	629,67 (82,05) ^{b,A}	439,63 (118,32) ^{a,B}

*Letras minúsculas diferentes denotam diferença estatística significativa entre as colunas.

**Letras maiúsculas diferentes denotam diferença estatística significativa entre as linhas. (p<0,05).

Imagens representativas do desgaste das restaurações medidos após 6, 12, 24 e 36 meses são apresentadas na figura 5.7.

Figura 5.7 – Imagens representativas do desgaste das restaurações medidas nos períodos de 6, 12, 24 e 36 meses de acompanhamento (de cima para baixo), respectivamente

6 DISCUSSÃO

Conforme dito anteriormente, o ART tem sido intensamente estudado e forte evidência de sua eficácia para superfícies oclusais já foram reportadas (Frencken et al., 2004; van't Hof et al., 2006; Mickenautsch;Yengopal, 2011; de Amorim et al., 2012), porém taxas de sobrevida / sucesso inferiores são relatadas para cavidades ocluso-proximais em molares decíduos e permanentes (van't Hof et al., 2006; de Amorim et al., 2012). Não obstante, torna-se interessante ressaltar que as restaurações ocluso-proximais em dentes decíduos realizadas com a técnica atraumática apresentam taxas de sobrevida / sucesso semelhantes quando comparadas à abordagem convencional com amálgama, resina composta ou compômero e especula-se se o tipo de cavidade seria o real desafio em vez da técnica restauradora si, o que configura uma necessidade de ensaios clínicos bem conduzidos para se investigar as restaurações ocluso-proximais em dentes decíduos, a fim de estabelecer a melhor forma de tratamento para este tipo de lesões (Raggio et al., 2013). Neste sentido, foi desenvolvido o presente estudo, propondo-se uma nova técnica para inserção do CIV em cavidades ocluso-proximais de dentes decíduos, assim como um material com a tecnologia de nanopartículas para proteção superficial das restaurações.

De acordo com o que foi abordado previamente, a viscosidade elevada CIV é responsável pela incorreta inserção do material na cavidade, que resulta numa falta de adaptação cervical e, por conseguinte, compromete o sucesso das restaurações (Mhaville et al., 2006; Roeleveld et al., 2006). Os resultados provenientes desta investigação apontam para uma taxa de sobrevida das restaurações realizadas com a técnica em duas camadas superior, quando comparada à inserção do CIV de maneira convencional e a explicação para este achado está respaldada nos resultados de estudos laboratoriais prévios. O primeiro deles, delineado por Bonifácio et al. (2010) sugeriu que a inserção do CIV em duas camadas minimiza os efeitos adversos relacionados à adaptação

marginal do material, além de diminuir a microinfiltração. Os resultados de estudos posteriores indicaram que a técnica em duas camadas resulta em menor concentração de tensão na superfície do material restaurador (Bonifácio et al., 2013a), e resistência de união superior que a técnica convencional em substrato hígido (Lenzi et al., 2013), o que levaria a uma maior sobrevida da restauração clinicamente.

Todavia, esta longevidade superior das restaurações em duas camadas não foi observada até o período de 18 meses de avaliação das restaurações (Bonifácio et al., 2013c). Uma possível explicação para estes resultados controversos é que a camada fluida de CIV promove, conforme já relatado, uma melhor adaptação cervical do material, evitando desta forma, a formação de espaços na região cervical da restauração (Bonifácio et al., 2010). Assim sendo, a camada fluida acaba desempenhando o papel de um amortecedor de cargas, já que o estresse da carga mastigatória é dissipado de maneira mais uniforme (Bonifácio et al., 2013a), o que julgamos evitar o colapso e quebra das restaurações devido à fadiga do material ao longo do tempo.

Os relatos presentes na literatura sobre o efeito do G-Coat Plus® nas propriedades mecânicas de Fuji IX® são bastante controversos e estudos anteriores mostraram que a resistência à flexão e ao desgaste de espécimes protegidos foram positivamente afetados (Lohbauer et al., 2011; Bonifácio et al., 2012), enquanto a resistência à fratura não foi afetada pelo verniz (Bagheri et al., 2010). Nosso estudo mostrou que o G-Coat Plus® influencia positivamente a taxa de sobrevida de restaurações ocluso-proximais de ART quando o CIV foi inserido na cavidade de maneira convencional, enquanto nenhum efeito foi observado para as restaurações realizadas pela técnica de inserção do CIV em duas camadas. Nossa hipótese é que a proteção fornecida pelo G-Coat Plus® encontrada nas restaurações ocluso-proximais convencionais se deve a uma redução da porosidade e rugosidade superficial do CIV, conforme relatado por Bonifácio et al. (2012), o que possivelmente diminuiu a propagação das fissuras encontradas neste material após sua presa, aumentando a longevidade das restaurações. O mesmo efeito deve ter ocorrido nas restaurações realizadas

pela técnica em duas camadas, mas como a sobrevida das restaurações nestes grupos foi maior, o efeito protetor do G-Coat Plus® provavelmente não pôde ser percebido.

Quanto ao tipo mais comum de falha presente em nosso estudo, foi observada a fratura / perda da restauração, o que corrobora dados da literatura (Bonifácio et al., 2013d). Porém é interessante ressaltar que o grupo no qual o CIV foi inserido convencionalmente e a proteção superficial foi realizada com vaselina, apresentou estatisticamente mais falhas deste tipo. Acreditamos que a explicação para este comportamento das restaurações esteja relacionado aos valores de baixa resistência à flexão do CIV (Cattani-Lorente et al., 1993, 1994), fator que conhecidamente está atrelado ao fracasso das restaurações, principalmente em cavidades ocluso-proximais (Bonifácio et al., 2009). Como em dois grupos de restaurações foi realizada a proteção superficial do CIV com G-Coat Plus®, e esta proteção comprovadamente aumenta a resistência à flexão do CIV (Lohbauer et al., 2011; Bonifácio et al., 2012), acreditamos que o houve a mesma tendência de comportamento do material nas restaurações destes grupos, o que culminou em menor número de falhas pela fratura / perda da restauração. Embora um estudo laboratorial tenha demonstrado menores valores de resistência à flexão nos grupos em que o CIV foi aplicado pela técnica em duas camadas, e com isso pudesse se esperar uma taxa de falha dessas restaurações mais expressiva que nos outros grupos, é provável que as cargas mastigatórias tenham sido distribuídas de maneira mais harmoniosa, conforme demonstrado por Bonifácio et al. (2013a), protegendo, desta forma, as restaurações de falhas desta natureza.

Além do objetivo principal, foi também realizada a investigação do desgaste clínico das restaurações protegidas com vaselina sólida e com uma resina fluida com nanopartículas. Sabe-se que a presa do CIV configura uma de suas desvantagens, uma vez que demanda tempo e durante esse período, o material pode ter seu teor de água facilmente alterado pela desidratação ou absorção de partículas da saliva (Brito et al., 2010). Inserido neste contexto, há pesquisas clínicas que apontam para o fato de que a baixa resistência ao

desgaste e à erosão, além da fragilidade intrínseca do material são consideradas as maiores desvantagens dos CIVS (Smales; Yip, 2002; Xu; Burgess, 2003) e estas propriedades podem ser ainda mais comprometidas caso o CIV não seja protegido nos estágios iniciais de sua maturação (Hattab; Amin, 2001). No intuito de se evitar tais problemas, é preconizada a proteção superficial deste material (de Gee et al., 1996; Valera et al., 1997; Cefaly et al., 2001; Kleverlaan et al., 2004; Brito et al., 2010). Neste contexto, foi lançada no mercado uma nova geração de material para a proteção do CIV, mais especificamente voltado para a proteção do Fuji IX (GC Corp). Este material é conhecido pelo nome de G-Coat Plus® (GC Corp) e segundo o fabricante, este material também possui o benefício de ocluir quaisquer fissuras e porosidades superficiais do CIV, aumentando, desta forma, a resistência ao desgaste deste cimento (GC, G-Coat Plus brochure, 2009). De fato, estudos laboratoriais têm tentado simular o desgaste de espécimes revestidos (Lohbauer et al., 2011; Bonifácio et al., 2012), no entanto, levando-se em conta que o comportamento intra-oral de materiais restauradores é proveniente de um complexo e dinâmico processo, no qual cargas mastigatória concomitante a um ambiente quimicamente ativo são responsáveis pela degradação das restaurações com o passar do tempo (Esquivel-Upshaw et al., 2012), parece ser relevante investigar-se o desgaste clínico de restaurações protegidas com este novo material.

Embora tenha sido observado um menor desgaste superficial das restaurações protegidas com o G-Coat Plus®, este efeito protetor só foi observado na área selecionada de 1mm² da restauração. Uma possível explicação para isto é que quando a análise do hemi-arco do paciente foi realizada, os valores obtidos com a subtração das imagens levou em conta o desgaste fisiológico de toda a área avaliada, o que pode ter resultado na perda da significância entre as restaurações protegidas com vaselina e verniz nanoparticulado.

Cabe salientar que no presente estudo, a área de 1mm² selecionada foi aquela que apresentou maior desgaste do material, uma vez que acreditamos que nesta região tenha ocorrido a maior incidência de cargas mastigatórias e,

portanto o efeito protetor do G-Coat Plus[®] poderia ser observado de maneira mais expressiva. Nesta análise observou-se que houve um desgaste clínico do CIV protegido com o G-Coat Plus[®] significativamente menor comparado com a proteção realizada com vaselina, corroborando em partes os resultados obtidos por Diem et al. (2014), que demonstraram um efeito protetor do G-Coat Plus[®], quando este foi aplicado sobre restaurações oclusais de CIV após 1 e 2 anos de avaliação. No entanto, após 3 anos não houve diferença no que diz respeito ao desgaste do material quando restaurações protegidas foram comparadas com aquelas não protegidas com este verniz. Acreditamos que a explicação para tal observação pode estar respaldada aspectos já conhecidos: o primeiro seria a correlação existente entre a resistência à flexão e o desgaste clínico dos materiais restauradores (Ferracane, 2013) e o segundo estaria sustentado pela observação de que o G-Coat Plus[®] promove um preenchimento das porosidades comumente encontradas nos CIVs (Bonifácio et al., 2012).

Diferentes métodos laboratoriais estão disponíveis para testar as propriedades mecânicas dos materiais dentários, com o objetivo de correlacionar os princípios físico-mecânicos dos materiais odontológicos ao funcionamento biomecânico do meio bucal natural ou reabilitado. A norma ISO para os cimentos à base de água, nos quais os CIVs estão inseridos, preconiza o teste à compressão como o melhor teste para mimetizar os eventos que levam às falhas do CIV observados no laboratório com o que acontece na cavidade bucal (ISO padrão 9917-1). No entanto, tal a norma foi formulada em uma época em que os CIVs não eram indicados para restaurações ocluso-proximais e atualmente o teste de resistência à flexão tem sido adotado como o mais adequado para prever os mecanismos que levam às falhas desse material (Dowling et al., 2012). É importante salientar que a resistência à compressão do CIV, assim como a resistência à flexão vão aumentando com o passar do tempo, sendo que a resistência à compressão já apresenta valores suficientes para resistir às cargas mastigatórias logo que o material sofre sua maturação, enquanto a resistência à flexão é ainda muito baixa logo após a presa do material (Xie et al., 2000; Yap et al., 2003). As restaurações protegidas com o G-Coat Plus[®]

mostraram um menor desgaste clínico que aquelas não protegidas com este material, o que possivelmente está correlacionado com a maior resistência à flexão observada por Lohbauer et al. (2011) e Bonifácio et al. (2012) em estudos laboratoriais utilizando o CIV Fuji IX®.

Outro fator que poderia explicar esse efeito protetor do G-Coat Plus® é o fato de este material preencher as porosidades superficiais inerentes dos CIVs. Bonifácio et al. (2012) observaram por meio de microscopia eletrônica de varredura que o G-Coat Plus® preenche completamente as porosidades superficiais dos CIV, resultado de um intertravamento micro-mecânico entre os materiais. Conforme dito anteriormente, especulamos que com isso, ocorre uma redução da porosidade e rugosidade superficial do CIV, o que possivelmente diminuiria a propagação das fissuras encontradas neste material após sua presa, resultando também em um menor desgaste superficial do material.

Desta forma, nosso estudo apresenta duas maneiras diferentes de aumentar a longevidade de restaurações ocluso-proximais de ART em dentes decíduos. A primeira pela inserção do CIV pela técnica em duas camadas, que pode ser utilizada no campo, sem eletricidade, e a outra pela utilização do G-Coat Plus®, que deve ser utilizada com o auxílio de um fotopolimerizador, demandando o uso da eletricidade. Assim, o clínico pode escolher entre elas, dependendo das instalações e facilidades disponíveis. De maneira complementar, como até o momento não há dados disponíveis acerca do custo-efetividade dessas duas abordagens, pensamos que esta poderia ser uma nova investigação interessante, para dar uma resposta sobre que tipo de abordagem pode proporcionar um maior benefício em relação aos cuidados do paciente.

7 CONCLUSÕES

A sobrevida de restaurações ocluso-proximais realizadas pelo ART em dentes decíduos foi positivamente influenciada pela inserção do CIV pela técnica em duas camadas. Além disso, a proteção superficial do CIV realizada com a resina fluida nanoparticulada aumentou a longevidade e reduziu o desgaste das restaurações atraumáticas ocluso-proximais convencionais de ART em dentes decíduos.

REFERÊNCIAS¹

Almuammar MF, Schulman A, Salama FS. Shear bond strength of six restorative materials. *J Clin Pediatr Dent*. 2001 Spring;25(3):221-5.

Bagheri R, Azar MR, Tyas MJ, Burrow MF. The effect of aging on the fracture toughness of esthetic restorative materials. *Am J Dent*. 2010 Jun;23(3):142-6.

Bagheri R, Taha NA, Azar MR, Burrow MF. Effect of G-Coat Plus on the mechanical properties of glass-ionomer cements. *Aust Dent J*. 2013 Dec;58(4):448-53

Berg J. When primary molar lesions are cavitated into dentin, glass ionomer has similar 2-year survival to resin composite as a restorative material when using the "ART" technique. *J Evid Based Dent Pract*. 2008 Mar;8(1):24-5

Berg JH, Croll TP. Glass ionomer restorative cement systems: an update. *Pediatr Dent*. 2015;37(2):116-24.

Bönecker M, Pucca Junior GA, Costa PB, Pitts N. A social movement to reduce caries prevalence in the world. *Braz Oral Res*. 2012 Nov-Dec;26(6):491-2.

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 Sep;54(3):233-7.

Bonifácio CC, van Amerongen WE, Meschini TG, Raggio DP, Bonecker M. Flowable glass ionomer cement as a liner: improving marginal adaptation of atraumatic restorative treatment restorations. *J Dent Child*. 2010 Jan-Apr;77(1):12-6.

Bonifácio CC, Werner A, Kleverlaan CJ. Coating glass-ionomer cements with a nanofilled resin. *Acta Odontol Scand*. 2012 Dec;70(6):471-7.

¹

De acordo com Estilo Vancouver

Bonifácio CC, de Jager N, Kleverlaan CJ. Mechanical behavior of a bi-layer glass ionomer. *Dent Mater*. 2013a Oct;29(10):1020-5.

Bonifácio CC, Hesse D, Bönecker M, Van Loveren C, Van Amerongen WE, Raggio DP. A preliminary clinical trial using flowable glass-ionomer cement as a liner in proximal-ART restorations: the operator effect. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2013b May 1;18(3):e529-32.

Bonifácio CC, Hesse D, de Oliveira Rocha R, Bönecker M, Raggio DP, van Amerongen WE. Survival rate of approximal-ART restorations using a two-layer technique for glass ionomer insertion. *Clin Oral Investig*. 2013c Sep;17(7):1745-50.

Bonifácio CC, Hesse D, Raggio DP, Bönecker M, van Loveren C, van Amerongen WE. The effect of GIC-brand on the survival rate of proximal-ART restorations. *Int J Paediatr Dent*. 2013d Jul;23(4):251-8.

Brito CR, Velasco LG, Bonini GA, Imparato JC, Raggio DP. Glass ionomer cement hardness after different materials for surface protection. *J Biomed Mater Res A*. 2010 Apr;93(1):243-6.

Carvalho TS, Ribeiro TR, Bönecker M, Pinheiro EC, Colares V. The atraumatic restorative treatment approach: an "atraumatic" alternative. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2009 Dec 1;14(12):e668-73.

Carvalho TS, van Amerongen WE, de Gee A, Bönecker M, Sampaio FC. Shear bond strengths of three glass ionomer cements to enamel and dentine. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011 May 1; 16(3):e406-10.

Cattani-Lorente MA, Godin C, Meyer JM. Early strength of glass ionomer cements. *Dent Mater*. 1993 Jan;9(1):57-62.

Cattani-Lorente MA, Godin C, Meyer JM. Mechanical behavior of glass ionomer cements affected by long-term storage in water. *Dent Mater*. 1994 Jan;10(1):37-44.

Cefaly DF, Seabra BG, Tapety CM, Taga EM, Valera F, Navarro MF. Effectiveness of surface protection of resin modified glass ionomer cements evaluated spectrophotometrically. *Oper Dent*. 2001 Jul-Aug;26(4):401-5.

da Franca C, Colares V, Van Amerongen E. Two-year evaluation of the atraumatic restorative treatment approach in primary molars class I and II restorations. *Int J Paediatr Dent*. 2011 Jul;21(4):249-53.

Dantas Cabral de Melo MM, de Souza WV, Tavares MC, de Lima ML, Jamelli S, Couto GB. Social Conditions and High Levels of Dental Caries in Five-year-old Children in Brazil. *J Dent Child*. 2015;82(1):29-35.

Das. P. "The story of GBD 2010: a "super human" effort". *Lancet*. 2012 Dec 15;380(9859):2067-70.

de Amorim RG, Leal SC, Frencken JE. Survival of atraumatic restorative treatment (ART) sealants and restorations: a meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2012 Apr;16(2):429-41.

de Gee AJ, van Duinen RN, Werner A, Davidson CL. Early and long-term wear of conventional and resin-modified glass ionomers. *J Dent Res*. 1996 Aug;75(8):1613-9.

Diem VT, Tyas MJ, Ngo HC, Phuong LH, Khanh ND. The effect of a nano-filled resin coating on the 3-year clinical performance of a conventional high-viscosity glass-ionomer cement. *Clin Oral Investig*. 2014 Apr;18(3):753-9.

Dowling AH, Fleming GJ, McGinley EL, Addison O. Improving the standard of the standard for glass ionomers: an alternative to the compressive fracture strength test for consideration. *J Dent*. 2012 Mar;40(3):189-201.

Esquivel-Upshaw JF, Rose WF Jr, Barrett AA, Oliveira ER, Yang MC, Clark AE, Anusavice KJ. Three years in vivo wear: core-ceramic, veneers, and enamel antagonists. *Dent Mater*. 2012 Jun;28(6):615-21.

Ferracane JL. Resin-based composite performance: are there some things we can't predict? *Dent Mater*. 2013 Jan;29(1):51-8.

Frencken JE, Songpaisan Y, Phantumvanit P, Pilot T. An autramatic restorative treatment (ART) technique: evaluation after one year. *Int Dent J*. 1994 Oct; 44(5):460-4.

Frencken JE, Pilot T, Songpaisan Y, Phantumvanit P. Atraumatic restorative treatment (ART): rationale, technique, and development. *J Public Health Dent* 1996; 56:135-140.

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 Feb;83(2):120-3.

Frencken JE. The state-of-the-art of ART restorations. *Dent Update*. 2014 Apr;41(3):218-20, 222-4.

Friedl K, Hiller KA, Friedl KH. Clinical performance of a new glass ionomer based restoration system: a retrospective cohort study. *Dent Mater*. 2011 Oct;27(10):1031-7.

Gaskin EB, Harless JD, Wefel JS, Guzmán-Armstrong S, Armstrong SR, Vargas MA, et al. Fluorescence changes in remineralized and nonremineralized enamel adjacent to glass ionomer ART restorations: an in vitro study. *J Dent Child (Chic)*. 2007 Sep-Dec;74(3):215-20.

GC, G-Coat Plus brochure [homepage on the Internet]. Japan: GC Co; 2009 [cited 2015 Mai 17]. Available from http://www.gcasia.info/brochures/pdfs/GC8746_GCOAT%20PLUS%20BROCHURE%20UPDATE_V2.pdf

Gonçalves MM, Leles CR, Freire Mdo C. Associations between Caries among Children and Household Sugar Procurement, Exposure to Fluoridated Water and Socioeconomic Indicators in the Brazilian Capital Cities. *Int J Dent*. 2013; 2013:492790.

Gruebbel AO. A measurement of dental caries prevalence and treatment service for deciduous teeth. *J Dent Res*. 1944;23(3):163-8.

Guggenberger R, May R, Stefan KP. New trends in glass-ionomer chemistry. *Biomaterials*. 1998 Mar;19(6):479-83.

Hattab FN, Amin WM. Fluoride release from glass ionomer restorative materials and the effects of surface coating. *Biomaterials*. 2001 Jun;22(12):1449-58.

Hickel R, Kaaden C, Paschos E, Buerkle V, García-Godoy F, Manhart J. Longevity of occlusally-stressed restorations in posterior primary teeth. *Am J Dent*. 2005 Jun; 18(3): p. 198-211.

Hilgert LA, de Amorim RG, Leal SC, Mulder J, Creugers NH, Frencken JE. Is high-viscosity glass-ionomer cement a successor to amalgam for treating primary molars? *Dent Mater*. 2014 Oct;30(10):1172-8.

Holmgren CJ, Lo EC, Hu D, Wan H. ART restorations and sealants placed in Chinese school children--results after three years. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2000 Aug;28(4):314-20.

Hotta M, Hirukawa H, Yamamoto K. Effect of coating materials on restorative glass-ionomer cement surface. *Oper Dent*. 1992 Mar-Apr;17(2):57-61.

ISO standard 9917-1. Dentistry — Water-based cements — Part 1: Powder/liquid acid-base cements; 2007 [cited 2015 Mai 15]. Available from: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9917:-1:ed-2:v1:en>.

Kemoli AM, Amerongen WE. Effects of oral hygiene, residual caries and cervical Marginal-gaps on the survival of proximal atraumatic restorative treatment approach restorations. *Contemp Clin Dent*. 2011 Oct;2(4):318-23.

Kleverlaan CJ, van Duinen RNB, Feilzer AJ . Mechanical properties of glass ionomer cements affected by curing methods. *Dent Mater*. 2004 Jan;20(1):45-50.

Lenzi TL BC, van Amerongen WE, Bönecker M, Nogueira FN, Raggio DP. Flowable glass ionomer cement layer bonding to sound and caries affected primary dentin. *J Dent Child (Chic)*. 2013 Jan-Apr;80(1):20-4.

Lo ECM, Holmgren CJ. Provision of atraumatic restorative treatment (ART) restorations to chinese pre-school children – a 30-month evaluation. *Int J Paediatr Dent*. 2001 Jan;11(1):3-10.

Lohbauer U, Krämer N, Siedschlag G, Schubert EW, Lauerer B, Müller FA, et al. Strength and wear resistance of a dental glass-ionomer cement with a novel nanofilled resin coating. *Am J Dent*. 2011 Apr;24(2):124-8.

Marcenes W, Kassebaum Nj, Bernabé E, et al.. Global burden of oral conditions in 1990-2010: a systematic analysis. *J Dent Res*. 2013 Jul;92(7):592-7.

Massara MLA, Imparato JCP, Wambier DS, Noronha JC, Raggio DP, Bonecker M. Tratamento Restaurador Atraumático Modificado (ARTm). *Pesq Bras Odontop Clin Integr*. 2012;12(3):303-6.

Mhaville RJ, van Amerongen WE, Mandari GJ. Residual caries and marginal integrity in relation to Class II glass ionomer restorations in primary molars. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2006 Jun;7(2):81-4.

Mickenautsch S, Rudolph MJ, Ogunbodede EO, Frencken JE. The impact of the ART approach on the treatment profile in a mobile dental system (MDS) in South Africa. *Int Dent J*. 1999 Jun;49(3):132-8.

Mickenautsch S, Mount G, Yengopal V. Therapeutic effect of glass-ionomers: an overview of evidence. *Aust Dent J*. 2011 Mar;56(1):10-5; quiz 103.

Mickenautsch S, Yengopal V. Absence of carious lesions at margins of glass-ionomer cement and amalgam restorations: An update of systematic review evidence. *BMC Res Notes*. 2011 Mar 11;4:58.

Mickenautsch S, Yengopal V. Failure rate of high-viscosity GIC based ART compared with that of conventional amalgam restorations--evidence from an update of a systematic review. *SADJ*. 2012 Aug;67(7):329-31.

Mount GJ. Glass ionomers: a review of their current status. *Oper Dent*. 1999 Mar-Apr;24(2):115-24.

Murray CJ, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, et al. Disability-adjusted life years 20 (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a 21 systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012 Dec 15;380(9859):2197-223.

Paiva LF, Fidalgo TK, Maia LC. Mineral content of ionomer cements and preventive effect of these cements against white spot lesions around restorations. *Braz Oral Res*. 2014 Jan-Feb;28(1). *Braz. oral res.* [Internet]. 2014 [cited 2015 May 17];28(1):1-9. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180683242014000100254&lng=en

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(3 Spec No):141-5; discussion 161-3.

Pilot T. Introduction--ART from a global perspective. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999 Dec;27(6):421-2.

Raggio DP, Sônego FG, Camargo LB, Marquezan M, Imparato JC. Efficiency of different polyacrylic acid concentrations on the smear layer, after ART technique, by Scanning Electron Microscopy (SEM). *Eur Arch Paediatr Dent*. 2010 Oct;11(5):232-5.

Raggio DP, Hesse D, Lenzi TL, Guglielmi CAB, Braga MM. Is Atraumatic restorative treatment an option for restoring occlusoproximal caries lesions in primary teeth? A systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent*. 2013 Nov;23(6):435-43.

Roeleveld AC, van Amerongen WE, Mandari GJ. Influence of residual caries and cervical gaps on the survival rate of Class II glass ionomer restorations. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2006 Jun;7(2):85-91.

SB Brasil. Ministério da Saúde. Coordenação Nacional de Saúde Bucal. Condições de saúde bucal da população brasileira. Resultados principais. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2010 [citado em 15 de maio de 2015]. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/geral/projeto_sb2010_relatorio_final.pdf.

Schriks MC, van Amerongen WE. Atraumatic perspective of ART. Psychological and physiological aspects of treatment with and without rotary instruments. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2003 Feb;31(1):15-20.

Serra MC, Navarro MF, Freitas SF, Carvalho RM, Cury JA, Retief DH. Glass ionomer cement surface protection. *Am J Dent.* 1994 Aug;7(4):203-6.

Sidhu SK, Sherrieff M, Watson TF. The effects of maturity and dehydration shrinkage on Resin-modified glass-ionomer restoration. *J Dent Res.* 1997 Aug;76(8):1495-501.

Sidhu SK, Schmalz G. The biocompatibility of glass-ionomer cement materials. A status report for the American Journal of Dentistry. *Am J Dent.* 2001 Dec;14(6):387-96.

Smales RJ, Yip HK. The atraumatic restorative treatment (ART) approach for the management of dental caries. *Quintessence Int.* 2002 Jun;33(6):427-32.

Svanberg M, Mjor IA, Orstavik D. Mutans streptococci in plaque from margins of amalgam, composite, and glass-ionomer restorations. *J Dent Res.* 1990 Mar;69(3):861-4.

Stromberg U, Holmn A, Magnusson K, Twetman S: Geo-mapping of time trends in childhood caries risk-a method for assessment of preventive care. *BMC Oral Health.* 2012 Jun 11;12:9.

Taifour D, Frencken JE, Beiruti N, van't Hof MA, Truin GJ, van Palenstein Helderman WH. Comparison between restorations in the permanent dentition produced by hand and rotary instrumentation--survival after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2003 Apr;31(2):122-8.

Tedesco TK, Bonifácio CC, Hesse D, Kleverlaan CJ, Lenzi TL, Raggio DP. Bonding longevity of flowable GIC layer in artificially carious dentin. *Int J Adhesion and Adhesives* 2014; 51:62-6.

Tedesco TK, Bonifácio CC, Calvo AFB, Gimenez T, Braga MM, Raggio DP. Caries lesion prevention and arrestment in approximal surfaces in contact to glass ionomer cement restorations - A systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent*. 2015 [Epub ahead of print].

Topaloglu-Ak A, Eden E, Frencken JE, Oncag O. Two years survival rate of class II composite resin restorations prepared by ART with and without a chemomechanical caries removal gel in primary molars. *Clin Oral Investig*. 2009 Sep;13(3):325-32.

Tran LA, Messer LB. Clinicians' choices of restorative materials for children. *Aust Dent J*. 2003 Dec;48(4):221-32.

Valera V, Navarro MFL, Taga EM, Pascotto RC. Effect of nail varnishes and petroleum jelly combination on glass ionomer dye uptake. *Am J Dent*. 1997 Oct;10(5):251-3.

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 Aug;21(8):716-20.

van Gemert-Schriks MC, van Amerongen WE, ten Cate JM, Aartman IH. Three-year survival of single- and two-surface ART restorations in a high-caries child population. *Clin Oral Investig*. 2007 Dec;11(4):337-43.

van 't Hof MA, Frencken JE, van Palenstein Helderman WH, Holmgren CJ. The atraumatic restorative treatment (ART) approach for managing dental caries: a meta-analysis. *Int Dent J*. 2006 Dec;56(6):345-51.

World Health Organization. Oral health surveys - basic methods - 5th. edition. Geneva: World Health Organization; 2013. 125 p.

Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Br Dent J*. 1972 Feb 15;132(4):133-5.

Xie D, Brantley WA, Culbertson BM, Wang G. Mechanical properties and microstructures of glass-ionomer cements. *Dent Mater*. 2000 Mar;16(2):129-38.

Xu X, Burgess JO. Compressive strength, fluoride release and recharge of fluoride-releasing materials. *Biomaterials*. 2003 Jun;24(14):2451-61.

Yap AU, Pek YS, Cheang P. Physico-mechanical properties of a fast-set highly viscous GIC restorative. *J Oral Rehabil*. 2003 Jan;30(1):1-8.

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA,
CONFORME RESOLUÇÃO N° 196 DE 10/10/96, DO CONSELHO NACIONAL
DE SAÚDE

Título da pesquisa: Longevidade de restaurações ART em cavidades proximais, utilizando diferentes técnicas de inserção e proteção superficial

Responsável pelo projeto: Profa. Dra. Daniela Prócida Raggio

Fone: 11 3091 7835

Antes de consentir que seu filho participe desta pesquisa, é importante e necessário que você leia atentamente as informações contidas neste documento. Esclarece-se, primeiramente, o seu direito de interromper a participação de seu filho no estudo a qualquer momento, sem perda dos benefícios que esteja recebendo no posto de saúde.

A cárie dentária é uma doença que afeta os dentes, tanto de leite (decíduos) quanto os definitivos (permanentes). Ela começa a ser percebida quando surge uma mancha branca na superfície do dente, por causa da descalcificação que vai acontecendo. Se essa descalcificação continua, aos poucos o dente vai sendo corroído e mais tarde surge uma cavidade. Essa cavidade pode ir aumentando, atingindo as partes mais internas do dente. Nessa fase da doença, uma das formas de paralisar o aumento da cavidade é fazer uma restauração nos dentes, ou seja, fechar a cavidade com um material apropriado.

A técnica mais comum de fazer uma restauração é realizada usando-se anestesia e motor com broca, para limpeza da cavidade, antes da colocação do material restaurador. No entanto, temos hoje uma outra maneira de restaurar os dentes cavitados, usando-se apenas instrumentos manuais que raspam as paredes das cavidades para retirar o tecido cariado sem a necessidade de motores. Como essa raspagem retira apenas o material do dente que está bem amolecido, ou seja cariado, não dói e por isso a pessoa não precisa ser anestesiada.

Esse tipo de tratamento já está sendo usado em vários países do mundo, com sucesso, principalmente em crianças. O dente de leite fica restaurado até cair. Junto com outros procedimentos preventivos, como a limpeza dos dentes, o cuidado com a alimentação e o acompanhamento pelo dentista, esse tratamento tem ajudado a criar melhores condições para que as crianças não tenham mais a doença cárie. Entretanto, mais pesquisas são necessárias para testar a durabilidade desta técnica e comparar com a convencional.

Procedimentos:

Nós selecionamos crianças, de 5 a 7 anos de idade, sem outros problemas de saúde, que tenham lesões de cárie proximais em dentes de leite. Vamos fazer o Tratamento Restaurador Atraumático. Os retornos serão depois de 1, 6, 12, 18, 24 e 36 meses após a confecção das restaurações. Em todos os casos, as restaurações que necessitarem serão substituídas pelos pesquisadores durante os períodos de avaliação. Se houver necessidade de outros procedimentos em outros dentes, como tratamento de canal ou extração, o posto de saúde irá realizar esse tratamento. Caso as crianças sintam qualquer dor ou incômodo (dor de dente, dor na gengiva) pós-tratamento poderão procurar os postos de saúde ou contatar os pesquisadores por telefone.

Os pacientes e pais receberão também orientações sobre higiene bucal. Não haverá qualquer custo por seu filho fazer parte deste estudo. Você não pagará nada e não receberá qualquer remuneração por essa participação.

Riscos e Benefícios:

Os pacientes que participarão da pesquisa terão todas as lesões de cárie tratadas e não somente aquela participantes da pesquisa. Além disso, serão avaliados de 6 em 6 meses por pelo menos três anos. Só participarão da pesquisa os pacientes que os responsáveis concordem e assinem este termo de consentimento livre e esclarecido.

Além de contribuir para que ocorra a paralisação do aumento da cavidade de cárie no seu filho, ele terá a oportunidade de receber o tratamento menos invasivo, mais agradável, menos estressante, o que poderá contribuir para uma

maior adaptação comportamental. Porém, esta técnica ainda vem sendo testada com diferentes materiais para ver se elas duram bastante e assim ela possa ser empregada cada vez mais e beneficiar o maior número de pessoas.

As informações fornecidas sobre seu filho serão acessíveis apenas aos pesquisadores. Dentro dos limites da lei, os dados serão mantidos em sigilo. Em momento algum será citado o nome completo ou publicada qualquer foto que permita identificação de seu filho.

Os tratamentos das cavidades selecionadas acontecerão nas próprias escolas e os postos de saúde serão utilizados apenas pelos dentistas da prefeitura, caso as crianças necessitem de outros tratamentos ou tenham algum tipo de dor após o tratamento.

Consentimento

Li e entendi as informações contidas neste documento.

Meu filho está participando desta pesquisa por minha vontade, até que eu decida o contrário.

São Paulo, ____ de _____ de 20__.

Nome da criança:

Escola:

Período: Manhã ☐ Tarde ☐

Nome e assinatura do responsável:

Idade:

ENDEREÇO:

TELEFONE PARA CONTATO:

APÊNDICE B – Ficha clínica

Escola:

Paciente:

Data de nascimento: ____/____/____

Nome da mãe:

Nome do pai:

Gênero:

1 = F

2 = M

1.	Número do paciente	(001 – 999)	
	Data da restauração	____/____/____	
2.	Operador	1 = Nicole; 2 = Malou; 3 = Kristel; 4 = Marieke;	
	Assistente	Nome:	
	Experiência do assistente na manipulação do CIV	1 = menos de 10 x	
		2 = 10 a 50 x	
3 = 50 a 100 x			
4 = mais de 100 x			
3.	Dente adjacente	1 = contato; 2 = sem contato	
	Dente antagonista	1 = contato; 2 = sem contato	
4.	Grupo (material)	1 = 1 camada de CIV + vaselina	
		2 = 2 camadas de CIV + vaselina	
		3 = 1 camada de CIV + G Coat	
		4 = 2 camadas de CIV + G coat	
	Dente		
	Faces	1 = DO; 2 = MO	
	MD/ OC/ VL (mm)		
5.	nº Rest / Dia / Operador		
	Seq nº Rest / Operador (Total)		
6.	Presença de fistula ou abscesso	1- sim; 2 - não	
	Observações		

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia
Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER DE APROVAÇÃO
Protocolo 190/08

Com base em parecer de relator, o Comitê de Ética em Pesquisa **APROVOU** o protocolo de pesquisa **"LONGEVIDADE DE RESTAURAÇÕES ART EM CAVIDADES PROXIMAIS, UTILIZANDO DIFERENTES TÉCNICAS DE INSERÇÃO E PROTEÇÃO SUPERFICIAL"**, de responsabilidade do Professor Doutor **MARCELO JOSÉ STRAZZERI BÖNECKER**.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios anuais referentes ao andamento da pesquisa e ao término cópia do trabalho em "cd". Qualquer emenda do projeto original deve ser apresentada a este CEP para apreciação, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

São Paulo, 11 de novembro de 2008

Prof. Dr. João Gusliberto de Cerqueira Luz
Coordenador do CEP-FOUSP