

**UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**Avaliação da solubilidade do cimento obturador Epiphany
preparado com solvente resinoso**

Odival Mathias Junior

Orientador: *Prof. Dr. Manoel D. Sousa Neto*

Ribeirão Preto

2008

Odival Mathias Junior

**Avaliação da solubilidade do cimento obturador Epiphany
preparado com solvente resinoso**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, sub-área Endodontia.

Orientador: *Prof. Dr. Manoel D. Sousa Neto*

Ribeirão Preto

2008

Ficha catalográfica preparada pelo Centro de Processamento Técnico da Biblioteca
Central da UNAERP

- Universidade de Ribeirão Preto -

Mathias Junior, Odival, 1982 -

M426a Avaliação da solubilidade do cimento obturador Epiphany
preparado com solvente resinoso / Odival Mathias Junior. - -
Ribeirão Preto, 2008.
81 f.: il + anexos.

Orientador: Prof. Dr. Manoel Damião de Sousa Neto.

Dissertação (Mestrado) – Departamento de Pós-Graduação em
Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto, área de concentração:
Endodontia. Ribeirão Preto, 2008.

1. Odontologia. 2. Endodontia. 3. Canal Radicular. I. Título.

CDD: 617.6342



Este trabalho foi realizado no Laboratório de Pesquisas em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto.



Dedicat6rias

A **DEUS**, que ilumina meu caminho e por colocar pessoas tão importantes na minha vida.

À **Nossa Senhora Aparecida**, que sempre esteve presente em minha vida iluminando e guardando meus passos.

Aos meus queridos pais,

Odival Mathias e Ignês Mathias,

A vocês, que me deram a vida e ensinaram-me a vivê-la com dignidade, não bastaria um obrigado. A vocês, que iluminaram meu caminho com afeto, cheios de esperanças e dedicação para que o trilhasse sem medo; não bastaria um muito obrigado. A vocês, que renunciaram aos seus sonhos, para que pudesse realizar os meus. Pela longa espera e compreensão durante a minha ausência, não bastaria um muitíssimo obrigado. A vocês, pais por opção e amor, não bastaria dizer, que não tenho palavras para lhes agradecer por tudo. Mas é o que acontece agora, quando procuro uma forma verbal de exprimir esta emoção ímpar que sinto por vocês. Uma emoção que jamais será traduzida por palavras.

Amo muito vocês!

Aos Meus Irmãos,

Julio César Mathias e Maximiliano Mathias,

Que sempre foram motivo de muito orgulho, nos quais muitas vezes me inspirei para tomar as atitudes mais acertadas, ou apenas para dar boas risadas, mesmo nos momentos mais difíceis. Vocês estão no meu pensamento e no meu coração!

Amo muito vocês!



Agradecimentos

Ao meu orientador **Prof. Dr. Manoel D. Sousa Neto** pelos ensinamentos durante este curso, por sua dedicação e prontidão no desenvolvimento deste trabalho e confiança em mim depositada para realização deste estudo. Admiro seu exemplo de dedicação, trabalho e busca pelo aprimoramento como pessoa, professor e pesquisador.

À **Universidade de Ribeirão Preto**, pela recepção, fornecendo toda a estrutura necessária para que eu concluísse o curso com êxito.

À coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto **Prof^a. Dr^a. Yara T. Corrêa Silva Sousa** por tornar o andamento do curso e dos trabalhos mais tranquilos, sempre com dedicação, delicadeza e educação.

Ao **Prof. Dr. Jacy Ribeiro de Carvalho Júnior** pelos ensinamentos e pela colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

À **Prof^a. Dr^a. Cristina F.P.R. Paschoalato**, do Laboratório de Recursos Hídricos da **Universidade de Ribeirão Preto**, pela paciência, amizade, por sua dedicação e prontidão no desenvolvimento deste trabalho e pela contribuição científica e análise das amostras no espectrofotômetro de absorção atômica.

À **Prof^a. Aline Evangelista de Souza** pelo apoio nos momentos que precisei e pela colaboração para realização deste trabalho.

Ao **Prof. Celso Bernardo de Souza Filho**, pela amizade, ensinamentos durante a graduação, pós-graduação e pela contribuição na elaboração da análise estatística.

Aos professores do curso de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto, **Prof. Dr. Antonio Miranda da Cruz Filho, Prof. Celso Bernardo de Souza Filho, Prof. Dr. Edson Alfredo, Prof^a. Dr^a. Lisete Diniz Casagrande, Prof. Dr. Lucélio Colto , Prof. Dr. Manoel D. de Sousa Neto, Prof^a. Dr^a. Melissa Andréa Marchesan, Prof^a. Dr^a. Neide Aparecida de Souza Lehfeld, Prof. Dr.**

Ricardo Gariba, pelos ensinamentos transmitidos com amor, dedicação e profissionalismo.

Ao **Prof. Dr. Renato Roperto** e **Prof. Luiz Antônio Bruffato Ferraz**, pelo convívio agradável, aprendizado, pela confiança, conselhos e, principalmente, pela amizade.

Aos amigos **Carlos Henrique B. Casals e Alcides Gomes de Oliveira**. Fiéis parceiros, mais do que grandes amigos, verdadeiros irmãos! Vocês tornaram meu caminho possível, agradável, repleto de momentos alegres e inesquecíveis. Agradeço por fazerem parte da minha vida.

Aos colegas da sétima turma de Pós-Graduação em Odontologia, sub-área Endodontia **Andiara Ribeiro, Elcio Daleffe, Fuad Abi Rached Junior, Marcelo Palhais, Moisés Franco, Patrícia Nossa, Renata Coelho e Suellen Zaitter** pelo companheirismo.

Aos amigos e irmãos, **André Ferreira Baccarin, Fábio Cavalari, Jorge Luis Gonçalves, Waleska Vilanova e Raqueli Viapiana** que sempre estiveram presentes nos momentos difíceis dispostos a ajudar, proporcionando momentos de muita alegria e por sempre ajudarem a fazer tudo valer a pena.

Às secretárias da pós-graduação **Cecília Maria Zanferdine e Joana Néia Vieira** por sempre estarem prontas para ajudar.

Aos funcionários da **Clínica de Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto**, da esterilização, dos laboratórios e secretárias pelo respeito e ajuda durante este período.

Aos queridos avós, **Júlia Alves Mathias** (*in memorian*), **Makio Hirata** (*in memorian*) e **Satoru Hirata** (*in memorian*) por terem feito parte da minha vida. Saudades imensas!

Às tias **Cecília Mitico Hirata** e **Catarina Sizue Hirata** pelos conselhos, pela confiança em mim depositada durante toda minha vida e por sempre me acolherem como um filho! Amo vocês.

A **Danielle D. Gaspar Ribeiro**, que sempre me acompanhou em todos os momentos. Por participar dos meus sonhos, pelos momentos de felicidade e por tornar meu caminho muito mais seguro e leve. Obrigado por fazer parte da minha vida.

Aos amigos **Ângela M. Gaspar Ribeiro; Evangelina Gaspar, Diego A. Gaspar Ribeiro e Juliana G. Gaspar Ribeiro** pelos momentos alegres e ajuda. Espero que nos encontremos ainda por muitas vezes, apesar da distância e atribulações.

Aos **Tios e Primos**, que de longe contribuíram de alguma maneira para mais esta realização.



Resumo

O objetivo do presente estudo foi avaliar a solubilidade, seguindo a Especificação nº 57 da ANSI/ADA, com redução de 80 % do volume dos corpos-de-prova, do cimento Epiphany em diferentes condições experimentais: GI. Epiphany sem fotoativação, GII. Epiphany preparado com solvente resinoso sem fotoativação, GIII. Epiphany fotoativado, GIV. Epiphany preparado com solvente resinoso e fotoativado. Dez corpos-de-prova do cimento de cada grupo, com 1,5 mm de espessura e 7,75 mm de diâmetro, foram obtidos a partir de moldes de teflon. Os corpos-de-prova tiveram sua massa pesada (em gramas) e foram imersos, dois a dois, em 7,5 mL de água destilada por sete dias. Após este período foram removidos, secos e pesados novamente. A solubilidade foi considerada como a perda de massa de cada amostra, expressa como porcentagem da massa original. Os líquidos de imersão das amostras foram submetidos à espectrometria. Para tanto, cápsulas calcinadas foram queimadas a 550 °C e pesadas, em seguida adicionou-se em cada cápsula 50 mL da água onde cada cimento foi imerso, e estas foram levadas a 550 °C e novamente pesadas. Cinzas contidas nas cápsulas foram diluídas em água destilada para verificação da presença dos ions de Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} e Na^+ . O teste de Tukey evidenciou que, em relação à solubilidade (%), os cimentos não fotoativados foram estatisticamente semelhantes entre si (GI = 6,93 % e GII = 6,39 %) ($p > 0,05$) e diferentes dos cimentos fotoativados, que também apresentaram-se estatisticamente diferentes entre si ($p < 0,001$) (GIII = 3,56 % e GIV = 0,47 %). Somente o cimento Epiphany preparado com solvente resinoso e fotoativado apresentou valores de solubilidade dentro dos padrões estabelecidos pela ANSI/ADA, liberando as seguintes quantidades de ions: 114,43 $\mu\text{g Ca}^{2+}/\text{mL}$, 2,4 $\mu\text{g Mg}^{2+}/\text{mL}$, 0,33 $\mu\text{g Fe}^{2+}/\text{mL}$, 0,11 $\mu\text{g Zn}^{2+}/\text{mL}$, 1,31 $\mu\text{g Ni}^{2+}/\text{mL}$ e 7,1 $\mu\text{g Na}^+/\text{mL}$. Concluiu-se que o cimento Epiphany preparado com solvente resinoso, seguido de fotoativação, resultou em um cimento com baixo índice de solubilidade e expressiva liberação de ions cálcio.



Abstract

The purpose of this study was to evaluate the solubility of the Epiphany cement with 80% reduction in volume of the specimen's dimensions, based on ANSI/ADA Specification no. 57. The specimens were prepared in different experimental conditions: GI. Epiphany without photoactivation, GII. Epiphany prepared with resinous solvent without photoactivation, GIII. Epiphany followed by photoactivation, GIV. Epiphany prepared with resinous solvent followed by photoactivation. Ten specimens of each group (1.5 mm thickness and 7.75 mm diameter) were obtained from Teflon molds. The samples were weighted and immersed in distilled water for 7 days. After this period, they were removed, dried and weighed again. Solubility was calculated using samples weight loss (%). The immersion liquid was evaluated through atomic absorption spectrometry. For this purpose, capsules were burned at 550°C, weighted and 50 mL of water was added in capsules where each cement was immersed. The sets were submitted to 550°C and weighted. Ashes, contained in capsules, were diluted in water distilled to observe the presence of Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} and Na^{+} ions. Tukey test evidenced that the cements without photoactivation were statistically similar ($p > 0.05$) between themselves (GI = 6.93 % and GII = 6.39 %) and different from the non-photoactivated cements, which were statistically different ($p < 0.001$) (GIII = 3.56% and GIV = 0.47%). Only the Epiphany cement prepared with resinous solvent followed by photoactivation presented solubility values within ANSI/ADA requirements, liberating the following amounts of ions: 114.43 $\mu\text{g Ca}^{2+}/\text{mL}$, 2.4 $\mu\text{g Mg}^{2+}/\text{mL}$, 0.33 $\mu\text{g Fe}^{2+}/\text{mL}$, 0.11 $\mu\text{g Zn}^{2+}/\text{mL}$, 1.31 $\mu\text{g Ni}^{2+}/\text{mL}$ and 7.1 $\mu\text{g Na}^{+}/\text{mL}$. It was concluded that the association of Thinning to the Epiphany cement followed by polymerization resulted in a cement with low solubility and expressive liberation of calcium ions.



Sumário

Resumo	
Abstract	
Introdução.....	01
Revisão de literatura.....	05
Proposição.....	31
Material e métodos.....	33
Resultados.....	44
Discussão.....	51
Conclusões.....	56
Referências bibliográficas.....	58
Anexos	



Introdução

O sucesso da terapia endodôntica está relacionado, entre outros fatores, à adequada obturação dos canais radiculares. O objetivo principal de se empregar um material obturador é obter um selamento hermético que seja capaz de prevenir a infiltração marginal apical e coronária (VERSIANI et al., 2006; CARVALHO-JUNIOR et al., 2007a).

Recentemente, um novo sistema de obturação foi introduzido no mercado com o nome de Epiphany™ Soft Resin Endodontic Obturation System (Pentron Clinical Technologies, LLC, Wallingford, CT, EUA) com o propósito de ser a nova geração de materiais obturadores dos canais radiculares. O Epiphany é um cimento à base de resina de metacrilato com polimerização dual. A matriz de resina é constituída por uma mistura de UDMA (uretano de metacrilato), PEGDMA (polietileno dimetacrilato), EBPADMA (etoxilato bisfenol A dimetacrilato) e BisGMA (bisfenol A metacrilato glicídico), além de sulfato de bário, sílica, hidróxido de cálcio, bismuto, fotoiniciadores, estabilizadores e pigmentos (SHIPPER et al., 2004; VERSIANI et al., 2006; ONAY et al., 2007).

Além do cimento, o sistema contém *primer* (Epiphany™ *primer*, Pentron Clinical Technologies, LLC, Wallingford, CT, EUA) auto-condicionante e um material sólido radiopaco denominado Resilon™ (Pentron Clinical Technologies, LLC, Wallingford, CT, EUA), composto por polímeros de poliéster sintéticos termoplastificáveis similares à guta-percha (SHIPPER et al., 2004). O sistema Epiphany/Resilon interage quimicamente com a dentina e forma um monobloco de resina que se adere às paredes do canal radicular por meio de *tags* intratubulares (SHIPPER et al., 2004; EZZIE et al., 2006; VERSIANI et al., 2006; TANOMARU-FILHO et al., 2007).

Um solvente resinoso (Epiphany™ Thinning Resin, Pentron Clinical Technologies, LLC, Wallingford, CT, EUA) também compõe este sistema obturador. O fabricante recomenda a utilização de uma a duas gotas do produto com a finalidade de ajustar a viscosidade do cimento, quando necessário. Segundo MERDAD et al. (2007), a citotoxicidade do cimento Epiphany associado ao solvente resinoso foi similar à obtida com o Epiphany sem o solvente resinoso e do cimento AH Plus.

Estudos recentes têm avaliado as propriedades físicas e químicas deste novo sistema obturador. Pesquisas *in vitro* (SHIPPER et al., 2004; TAY et al., 2005; BIGGS et al., 2006) e *in vivo* (SHIPPER et al., 2005) sobre a infiltração marginal e apical mostraram que o Epiphany apresentou boa resistência à penetração bacteriana. Em estudos de radiopacidade, o cimento obturador Epiphany mostrou valores de acordo com os padrões exigidos pela *American National Institute/American Dental Association* ANSI/ADA (2000) e da Organização Internacional de Estandarização 6875/2001 (CARVALHO-JUNIOR et al., 2007a; TANOMARU-FILHO et al., 2007). Estudos prévios verificaram que a adesão deste sistema à dentina radicular não foi superior quando comparado a outros tipos de cimentos resinosos (GESI et al., 2005; UNGOR et al., 2006; SLY et al., 2007).

Em relação à solubilidade, VERSIANI et al. (2006) e DONNELLY et al. (2007) observaram que o cimento Epiphany apresentou valores mais elevados do que os aceitáveis pela ANSI/ADA, porém nestes estudos o solvente resinoso não foi utilizado.

Os cimentos endodônticos devem apresentar baixos valores de solubilidade e desintegração (SOUSA-NETO et al., 1999; CARVALHO-JUNIOR et al., 2003), pois

materiais que apresentam valores elevados desta propriedade podem sofrer perda estrutural, criando espaços para penetração bacteriana (CARVALHO-JUNIOR et al., 2007b). De acordo com SCHÄFER; ZANDBIGLARI (2003), a solubilidade é uma propriedade física que pode interferir no selamento hermético do sistema de canais radiculares.

Desta forma, considerando a possibilidade de incorporar o solvente resinoso ao cimento obturador Epiphany, torna-se importante estudar as propriedades físico-químicas do cimento resultante.



Revista de Literatura

PHILLIPS; LOVE (1961) estudaram o efeito que a adição de certas substâncias provoca nas propriedades físicas das misturas à base de óxido de zinco e eugenol. Avaliaram a resistência à compressão, a solubilidade, a espessura do filme e o tempo de endurecimento. A adição do ácido o-etoxibenzóico (EBA) em partes iguais com o eugenol produziu significantes aumentos na resistência à compressão do material estudado. Esse ácido aumentou a solubilidade e, simultaneamente, diminuiu o tempo de endurecimento. As adições de acetato de zinco e de sílica aumentaram ligeiramente a solubilidade. O acetato de zinco acelerou o endurecimento de todos os materiais. Concluindo, os autores estabeleceram que o efeito exato dos agentes adicionados às misturas de óxido de zinco e eugenol depende da combinação particular empregada e da propriedade que está sendo avaliada.

HIGGINBOTHAM (1967) investigou as propriedades físicas: tempo de endurecimento, espessura do filme, solubilidade, radiopacidade e capacidade seladora de um grupo de materiais obturadores do canal radicular disponíveis no comércio. Utilizou-se para a realização dos trabalhos os seguintes materiais: Antiseptic pulp canal sealer, Tubliseal, Diaket, ProcoSol e Kloroperka N-0. O tempo de endurecimento e a espessura do filme foram determinados de acordo com a Especificação 8 da *American Dental Association* (ADA). Houve diferenças no tempo de endurecimento dos materiais, porém todos apresentaram um tempo de trabalho suficiente. A espessura do filme variou de 0,083 mm (Tubliseal) a 0,433 mm (Diaket). A solubilidade dos materiais em

água variou de 0,11 % a 0,72 %. Para se determinar a capacidade seladora dos materiais, utilizou-se o método de detecção da infiltração do Ca^{45} por meio de autorradiografias. Os resultados sugeriram a importância do uso de uma técnica cuidadosa de condensação dos cones de guta-percha no ato da obturação do canal para se obter um selamento eficiente.

SIMÕES FILHO (1969) estudou os níveis de solubilidade e desintegração em água destilada dos seguintes materiais utilizados na obturação do canal radicular: Pasta Alpha Canal, Piodina, cimento de óxido de zinco e Eugenol e Fillcanal. Avaliou também a influência da relação pó-líquido, tempo de espatulação e solubilidade e desintegração. Os estudos revelaram que os materiais apresentaram níveis variáveis de solubilidade e desintegração, tendo a proporção pó-líquido influenciado de modo significativo. O aumento dessa proporção provocou uma queda na solubilidade e desintegração dos materiais estudados. Ela foi mais acentuada nas primeiras 24 horas para a Piodina e nos primeiros sete dias para os demais materiais.

McCOMB; SMITH (1976) avaliaram, *in vitro*, algumas propriedades físicas de nove cimentos obturadores do canal radicular e as compararam com as propriedades de dois cimentos endodônticos especialmente preparados, ambos com fórmulas à base de policarboxilato. As propriedades examinadas foram: escoamento, tempo de endurecimento, radiopacidade, adesão à dentina radicular, resistência à compressão e solubilidade. Os autores utilizaram a Especificação 8 da ADA para avaliar o escoamento,

tempo de endurecimento, resistência à compressão e solubilidade. Os cimentos obturadores do canal radicular à base de óxido de zinco e eugenol apresentaram baixa resistência à compressão e alta solubilidade, não apresentando ainda adesão à dentina, fato este que ocorreu também com o cimento à base de resina polivinílica Diaket. O cimento à base de resina epóxi AH 26 apresentou propriedades superiores em relação à resistência, escoamento, radiopacidade e adesão, embora tenha demonstrado uma alta solubilidade. Os cimentos à base de policarboxilato apresentaram uma adesão à dentina duas vezes maior do que aquela apresentada pelo AH 26. Uma grande variação nas propriedades dos materiais comerciais testados demonstrou a natureza empírica desses materiais obturadores.

FRAUNHOFER; BRANSTETTER (1982) estudaram a resistência à compressão, absorção de água e solubilidade, alteração dimensional, pH e condutividade elétrica de quatro cimentos obturadores do canal radicular, quais sejam: ProcoSol, Diaket, Tubliseal e Nogenol. A resistência à compressão dos cimentos ProcoSol, Diaket e Tubliseal foi satisfatória. As alteração dimensional encontrada com o ProcoSol e o Tubliseal sugere que a capacidade seladora desses materiais aumenta com o passar do tempo. O Diaket foi o cimento obturador mais estável, permanecendo virtualmente inalterado durante o período dos testes. A ausência de alteração dimensional indica que a eficiência seladora é dependente principalmente de uma boa técnica de obturação. O Nogenol diferiu

significativamente dos outros materiais, apresentando uma consistência borrachóide por um longo período.

FIDEL et al. (1994) analisaram a solubilidade e desintegração, seguindo a Especificação nº 57 da ANSI/ADA dos cimentos endodônticos que contêm hidróxido de cálcio. Os cimentos testados foram: Sealer 26, CRCS, Sealapex e Apexit. Os resultados mostraram que o Sealer 26 e o Apexit apresentaram-se como os menos solúveis, seguidos pelo CRCS e pelo Sealapex.

KAPLAN et al. (1997) pesquisaram a desintegração em água dos cimentos Ketac-endo, Tubliseal e AH26 e constataram que o cimento Ketac-endo apresentou grande perda de massa ao passo que o Tubliseal e AH26 apresentaram pequena perda de massa.

SOUSA-NETO et al. (1999) estudaram o efeito de diferentes tipos de breus e resinas hidrogenadas sobre a solubilidade e desintegração do cimento Grossman. O método utilizado foi o proposto pela Especificação nº 57 da ANSI/ADA para materiais obturadores de canais com cimentos Grossman contendo três tipos de breus (X, WW, e WG) e dois tipos de resinas hidrogenadas (Staybelite e Staybelite ester 10). Os resultados evidenciaram que diferentes tipos de breus e resinas hidrogenadas influenciaram na solubilidade dos cimentos testados, sendo que os cimentos contendo Staybelite (4,19 %), Staybelite ester 10 (5,09 %) e WW (3,14 %) apresentaram valores de solubilidade superiores dos considerados aceitáveis pela Especificação nº 57 da

ANSI/ADA. Os cimentos contendo grades X (2,96 %); WG (2,79 %) apresentaram valores abaixo dos considerados aceitáveis pela Especificação nº57.

A *American National Standard Institute /American Dental Association* (ANSI/ADA 2000) estabeleceu uma série de normas e testes para avaliar os materiais obturadores endodônticos, com a finalidade de promover a uniformidade dos resultados. Os testes de escoamento, espessura de película, tempo de trabalho, tempo de presa, solubilidade e desintegração, radiopacidade e estabilidade dimensional foram incluídos na Especificação nº 57 da ANSI/ADA.

MORIO et al. (2002) avaliaram histologicamente a interface tecido/cimento de hidroxiapatita preparado com o diluente HPMC (hidroxipropileno metil celulose) nos períodos de 3, 7 e 14 dias após implantes em subcutâneo de rato. Os resultados mostraram haver neoformação óssea ao redor do cimento de hidroxiapatita independente da formulação dos cimentos. Não foi observada ocorrência de lacunas de reabsorção ou outras características de atividades celulares de degradação óssea. Esses resultados sugerem que outros processos, possivelmente de natureza físico-químicas, contribuíram para degradação inicial do cimentos após a colocação cirúrgica. A estabilidade estrutural do cimento de hidroxiapatita foi observada na formulação que utilizou o HPMC como diluente. Concluiu-se que a utilização de diluentes para estabilizar ou catalizar a mistura cimento de hidroxiapatita, aparentemente, melhorou as propriedades de manipulação sem comprometer as suas características biológicas.

CARVALHO-JUNIOR et al. (2003) estudaram a estabilidade dimensional e solubilidade e desintegração dos cimentos obturadores: Ketac-Endo (K), Endofill (E), N-Rickert (N) e Sealer 26 (S) de acordo com a Especificação nº. 57 da ANSI/ADA. No teste de solubilidade, o líquido utilizado foi água destilada e deionizada. Os resultados da estabilidade dimensional foram: E (+0,14), K (-0,24), N (+0,23), S(+3,26); e para solubilidade: E (3,90 %), K (9,90 %), N (3,00 %), S (0,25 %). Os autores verificaram que a estabilidade dimensional de todos os cimentos estava de acordo com as normas da ANSI/ADA. Quanto à solubilidade, os cimentos Endofill e Ketac-Endo apresentaram valores maiores que o recomendado. Os autores concluíram que o fato de obturar o canal radicular com um cimento que apresente baixa solubilidade e baixa contração, pode minimizar a penetração de fluidos no interior do sistema de canais, selando o espaço hermeticamente.

McMICHEN et al. (2003) ao avaliarem a solubilidade, a espessura de película, o escoamento e o tempo de presa dos cimentos Roth 801, Tubli-seal, EWT, AH Plus, Apexit e Endion, afirmaram que essas propriedades e comportamento clínico destes cimentos obturadores podem ser reproduzidos em testes laboratoriais.

SCHÄFER; ZANDBIGLARI (2003) compararam a solubilidade de oito cimentos obturadores em água e saliva artificial em diferentes valores de pH. Os materiais testados foram: AH 26; AH Plus; RSA RoekoSeal; Apexit; Sealapex; Aptal-Hars; Ketac Endo; Diaket. O teste de solubilidade foi realizado de acordo com *International Standard*

6876 (2001), onde moldes de aço inoxidável foram utilizados para inserção dos materiais a serem testados. Após manipulação e inserção nos moldes, os materiais foram imersos em água destilada e saliva artificial com diferentes valores de pH (7,0, 5,7 e 4,5) por diferentes períodos (30 segundos; 1, 2, 5, 10, 20 minutos; 1, 2, 10, 24, 48, 72 horas; 14 e 28 dias). A maioria dos cimentos apresentou valores baixos, contudo, o Sealapex e o ketac Endo mostraram perda em todos os líquidos. Na exposição de 28 dias na água, AH 26, AH Plus, RSA Roekoseal e Diaket mostraram perda de massa menor que 3 %. Em 14 dias, Sealapex mostrou perda de massa significativa ($p < 0,05$) em relação aos demais cimentos. Aptal-Hartz e Ketac Endo foram significativamente mais solúveis em saliva (pH 4,5) do que em água ($p < 0,05$). Este estudo mostrou que o cimento AH Plus apresentou a menor perda de massa em relação aos demais testados, ou seja, menor solubilidade (0,11 a 0,19 % após 28 dias) independente do meio testado.

SHIPPER et al. (2004) avaliaram, *in vitro*, a infiltração de *Streptococcus mutans* e *Enterococcus faecalis* durante 30 dias em canais obturados com guta-percha e cimento AH 26 e com sistema Epiphany variando a técnica de obturação. Cento e cinquenta e seis raízes foram padronizadas em 16 mm de comprimento e instrumentadas até a lima 50 para então serem divididas em grupos: I. Condensação lateral com guta-percha e cimento AH 26; II. Condensação vertical com guta-percha e cimento AH 26; III. Condensação lateral com guta-percha e cimento Epiphany; IV. Condensação vertical com guta-percha e cimento Epiphany; V. Condensação lateral com Resilon e Epiphany;

VI. Condensação vertical com Resilon e Epiphany. O teste microbiano foi realizado por meio da infiltração dos microrganismos de uma cultura microbiana presente na região cervical do canal radicular até a região apical que apresentava-se sem microrganismos. Após análise estatística, os pesquisadores não verificaram diferenças estatísticas entre os grupos testados, porém os grupos obturados com Resilon apresentaram menores valores de infiltração com diferença significativa ($p < 0,05$) quando comparados ao grupo obturado com guta-percha.

GESI et al. (2005) compararam o sistema obturador Epiphany, com o cimento obturador AH Plus e cones guta-percha, através do teste de *push-out* e Microscopia eletrônica de Varredura (MEV), para análise do tipo de falha adesiva ocorrida após o teste. A técnica de termoplastificação foi realizada com System-B e Obtura II. Os discos de raiz foram obtidos pelo seccionamento 2 mm abaixo da junção amelocementária o que resultou na obtenção de 33 discos de 3 a 4 mm de espessura no grupo do Resilon e 30 no grupo do AH Plus. O teste de tensão ao cisalhamento foi realizado em Máquina Universal de Ensaio à velocidade de 0,5 mm/min e a força expressa em MPa. A análise da falha adesiva sob MEV no grupo do Epiphany/Resilon mostrou *tags* de resina no interior dos túbulos dentinários enquanto, no grupo do AH Plus/guta-percha, a dentina intra-radicular permaneceu coberta pelo cimento com bolhas remanescentes. Os resultados apresentados mostraram que o cimento AH Plus associado à guta-percha ($0,94 \pm 0,77$ MPa), apresentou adesão significativamente maior ($p = 0,025$), com falhas

ocorridas na interface guta-percha/cimento, enquanto que o sistema obturador Epiphany apresentou menores valores no teste de adesividade ($0,50 \pm 0,41$ MPa) e falhas na interface dentina/cimento. Desta forma, os autores concluíram que a adesão na interface do cimento Epiphany/Resilon à dentina não foi superior a do cimento AH Plus.

KLEVERLAAN et al. (2005) avaliaram contração, estress de contração, modulo de tensão e fator de escoamento de 17 compósitos de resina disponíveis comercialmente. As mensurações de contração volumétrica foram realizadas utilizando aparelho medidor de dilatação de mercúrio. O estress de contração e módulos de tensão foram determinados por meio de análise de tensão de estress. Os resultados mostraram forte relação para a maioria das resinas utilizadas no fator de contração/estress de contração, estress de contração/modulo de tensão e contração/modulo de tensão. O grupo pré-polymerizado em Heliomolar apresentou melhores resultados nas propriedades contração/estress de contração. A contração/estress de contração para Filtek Z100, Aelite Flow e Flow-it foram altas sendo relacionado à taxa de polimerização, fator de escoamento, bem como a natureza da resina. A grande contração e/ou estress de contração pode levar ao fracasso de adesividade entre resina e a estrutura do dente.

LIN-GIBSON et al. (2005) investigaram as propriedades estruturais do dimetacrilato polimerizável. Os efeitos da composição dos co-monômeros e tempo de irradiação de duas misturas de resina com componentes de dimetacrilato foram avaliados para determinar o grau de conversão do metacrilato e as propriedades

mecânicas resultantes. A conversão foi mensurada através de espectroscopia infravermelha de aproximação (NIR) e as propriedades mecânicas foram medidas através método contínuo de rigidez. Houve uma excelente relação entre reação de conversão e propriedades mecânicas. O metacrilato variou de 40 % a 85 % e as propriedades mecânicas aumentaram. A reação de conversão e as propriedades mecânicas dependeram tanto da composição co-monômero quanto do tempo de irradiação.

PEREIRA et al. (2005) investigaram a influência de um novo agente diluente sobre as propriedades mecânicas dos novos compostos de resina Bis-BMA e comparar aos compósitos por TEGDMA, em relação à proporção diluente/cimento. Para este experimento dois Bis-GMA análogos sintetizados foram usados, e 20 compósitos experimentais de resina foram preparados combinados a três misturas de monômeros (Bis-GMA/TEGMDMA, Bis-GMA/CH₃ Bis-GMA e Bis-GMA/CF₃ Bis-GMA), em três taxas de diluição (85/15, 10/90, 0/100) e três níveis de preenchimento de conteúdo híbrido (silicato de alumínio com vidro e bário): 0; 10 e 35 %. Foram analisadas força de flexibilidade (FS), módulos de elasticidade (ME) e microdureza (VHN) dos compósitos. Cinco espécimes de cada material foram preparados para cada teste mecânico, fotoativados por 120 segundos e armazenados em água a 37 °C por uma semana. Os resultados mostraram que material com CH₃ Bis-GMA obteve maior microdureza e pouca força de flexibilidade nas matrizes contendo TEGDMA. Entretanto, a diluição favoreceu a

força de flexibilidade e microdureza, porém não o módulo de elasticidade. Os resultados correlacionaram o aumento do grau de polimerização, devido à maior flexibilidade do sistema menos viscoso de co-mônômero de sistema inicial, e as características hidrofóbicas dos BisGMA análogos.

SHIPPER et al. (2005) avaliaram, *in vivo*, a eficácia da obturação de guta-percha e cimento AH 26 quando comparada ao monobloco obtido a partir do Resilon e cimento Epiphany na prevenção de periodontites apicais subsequente à inoculação coronária com microrganismos orais. Foram utilizadas 56 raízes vitais assépticas de pré-molares em cães adultos. Os canais foram instrumentados, divididos aleatoriamente em quatro grupos experimentais: GI. condensação lateral da guta-percha e cimento AH 26; GII. condensação vertical da guta-percha e cimento AH 26; GIII. condensação lateral do cimento Epiphany/Resilon; GIV. condensação vertical do cimento Epiphany/Resilon. Nos grupos controle negativo, os dentes foram obturados com guta-percha e cimento AH 26 ou cimento Epiphany/Resilon utilizando as técnicas da condensação lateral e vertical como nos grupos I a IV, sem a presença de microrganismos. No grupo controle positivo, as raízes foram instrumentadas, infectadas e não obturadas. Os pré-molares nos grupos GI a GIV foram avaliados novamente, inoculados com placa dental dos próprios cães e armazenados. Essa nova inoculação de microrganismos foi repetida em mais duas ocasiões em intervalos mensais. Os dentes no grupo controle negativo não foram avaliados novamente. Na 14ª semana após a inoculação coronária, os cães foram

sacrificados e as mandíbulas preparadas para a avaliação histológica. Inflamação moderada foi observada em 82 % das raízes obturadas com guta-percha e cimento AH 26, o que mostrou diferença estatística significativa quando comparada às raízes obturadas com o cimento Epiphany/Resilon (19 %) e ao grupo controle negativo (22 %) ($p < 0,05$). Sendo assim, os espécimes que continham monobloco obtido a partir do Resilon e cimento Epiphany apresentaram os menores índices de periodontite apical.

TAY et al. (2005) compararam, por meio de MEV, a qualidade do selamento apical alcançada com os sistemas obturadores Resilon/Epiphany e guta-percha/AH Plus. Vinte e quatro dentes unirradiculares humanos tiveram os canais instrumentados pelo sistema Profile até o diâmetro 0,35 mm, taper 0.06, sob irrigação com NaOCl 2,6 % e irrigação final com EDTA 17 %. Os dentes foram divididos em 2 grupos de 10 espécimes: I. os canais foram obturados com Resilon/Epiphany e II. os canais receberam obturação com guta-percha/AH Plus. Quatro espécimes de cada grupo foram aleatoriamente escolhidos para serem examinados no MEV, sendo que o restante dos espécimes foi submetido à avaliação da infiltração apical por microscopia eletrônica de transmissão (MET). A MEV revelou excelente adaptação do Resilon ao Epiphany, apesar da presença de espaços vazios e espaços preenchidos ao longo do mesmo dente. Também ficou evidente a penetração de resina nos espaços vazios, mas em outras regiões, a resina mostrou-se esparsa ou ausente. Houve separação freqüente da guta-percha e do cimento AH Plus.

BIGGS et al. (2006) investigaram a capacidade de selamento do sistema Epiphany/Resilon comparando-o aos cimentos Roth ou AH Plus e guta-percha. O selamento foi avaliado através da infiltração de fluidos utilizando saliva artificial. Foram estudados oito grupos com 12 dentes cada, sendo: GI. Epiphany /Resilon; GII. guta-percha/Roth por 3 semanas; GIII. guta-percha /Roth; GIV. Epiphany/Resilon utilizando cone único; GV. Resilon sem *primer* e cimento; GVI. guta-percha /AH Plus; GVII. guta-percha/AH Plus por um período de seis semanas; GVIII. impermeabilizado externamente com três camadas de verniz. Os resultados mostraram que somente no grupo 5 houve infiltração significativamente maior que os outros grupos ($p < 0,05$). Com relação ao tempo, não houve diferenças na infiltração e no selamento dos canais o Resilon foi equivalente a guta-percha/Roth ou a guta-percha/AH Plus.

EZZIE et al. (2006) compararam a capacidade de remoção dos materiais obturadores AH Plus/guta-percha e Epiphany/Resilon por meio de duas técnicas: sistema rotatório ProFile com clorofórmio ou com System B. Foram utilizados 60 espécimes no total, que foram avaliados quanto ao tempo de remoção do material obturador e eficácia por meio de e MEV. As duas técnicas foram capazes de remover os materiais em menos de 5 minutos, embora a remoção do Epiphany/Resilon tenha sido mais rápida quando utilizada a mesma técnica, e o clorofórmio em combinação com o sistema Profile foi mais rápido que o System B. Na análise ultra-estrutural foi observada maior quantidade

de material remanescente nos terços apicais, no entanto, menor quantidade foi encontrada nos grupos do Resilon.

KEY et al. (2006) compararam a citotoxicidade do sistema obturador Ehipany/Resilon em relação ao AH Plus/guta-percha, cimento de Grossman, Thermaseal, Sealapex e solução salina. Foram utilizados fibroblastos gengivais humanos que ficaram em contato com os materiais durante um período de 1 e 24 horas após a mistura. Após contato com materiais, os fibroblastos foram corados com azul de *trypan* para determinação da quantidade de células mortas. Os dados obtidos foram analisados pelo teste de Análise de Variância e os resultados mostram que no período de 1h o Resilon foi semelhante à gutapercha e ao grupo controle na porcentagem de células mortas, que foram 12,6 %, 3,7 % e 3,6 % respectivamente. Não houve diferença significativa entre Epiphany ($p < 0,0001$), Sealapex ($p < 0,0001$), e Thermaseal ($p < 0,0001$) entre os períodos de 1 e 24 horas. Este estudo revela que os cones de Resilon apresentam baixa toxicidade, enquanto que o cimento Epiphany, quando comparado ao Sealapex e Thermaseal, mostrou maiores valores no primeiro período e menores valores no segundo período.

NUNES (2006) estudou a adesividade do cimento Epiphany à dentina radicular previamente tratada com hipoclorito de sódio a 1 % e com EDTA a 17 %, em comparação ao cimento AH Plus, pelo método do *push-out*. Raízes de 60 caninos superiores humanos foram seccionadas transversalmente na junção amelocementária e

a 8 mm da mesma, criando cilindros de raiz que, após inclusão em resina acrílica autopolimerizável, tiveram seus canais radiculares preparados com auxílio de uma ponta troncônica. Os corpos-de-prova foram divididos aleatoriamente em 3 grupos de acordo com a solução utilizada: I. água destilada, II. hipoclorito de sódio a 1 %; III. EDTA a 17 %. Após o tratamento da dentina, cada grupo foi dividido em dois subgrupos de acordo com o cimento obturador a ser testado: Epiphany e AH Plus. Os corpos-de-prova foram submetidos ao teste do *push-out* em Máquina Universal de Ensaio, com velocidade constante de 1 mm/minuto. A análise estatística dos resultados evidenciou diferença estatisticamente significativa ao nível de 5 %. O autor concluiu que o cimento AH Plus apresentou valores de adesividade superiores aos obtidos pelo cimento Epiphany, independentemente do tratamento utilizado, e que a aplicação do EDTA 17 % propiciou aumento da adesividade dos dois cimentos obturadores estudados.

OLIVEIRA et al. (2006) compararam a efetividade e o tempo de trabalho na remoção do sistema obturador Epiphany/Resion comparado ao AH 26/guta-percha. Para este estudo foram utilizados 80 dentes uniradiculares previamente extraídos. Os dentes foram desobturados utilizando clorofórmio e dois sistemas rotatórios diferentes (K3 e Liberator). As raízes obturadas com Epiphany/Resion e retratadas com o sistema K3 demonstraram menor quantidade de material residual sobre as paredes do canal ($p < 0,05$). Não houve diferenças estatísticas entre gutapercha /AH 26 e Epiphay/Resion quando utilizados instrumentos Liberator ($p > 0,05$). As obturações realizadas com

Epiphany/Resilon foram removidas mais rapidamente do que guta-percha e AH 26 ($p < 0,05$). Este estudo mostra que o sistema Resilon/Epiphany foi efetivamente removido com instrumentos K3 e Liberator.

SCHIRRMEISTER et al. (2006) avaliaram a efetividade dos instrumentos manuais e rotatórios na remoção do Epiphany e da guta-percha compactados verticalmente durante o retratamento endodôntico. Para o estudo, sessenta incisivos centrais superiores unirradiculares foram instrumentados até a lima 40 com instrumentos FlexMaster. Os dentes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos ($n=15$), sendo que em dois grupos os canais radiculares foram obturados utilizando o cimento Epiphany e nos outros dois os condutos foram obturados com guta-percha e cimento AH Plus. Em seguida os dentes foram subdivididos conforme a técnica de instrumentação empregada: A: brocas Gates Glidden e limas Hedström e B: brocas Gates Glidden e instrumentos rotatórios RaCe. Após a limpeza dos canais, a área de material obturador remanescente sobre a parede do canal radicular foi medida por meio de um programa de imagem computadorizado. O cimento Epiphany verticalmente compactado foi removido de forma mais eficiente que a guta-percha associada ao cimento AH Plus.

SOUSA et al. (2006) avaliaram a biocompatibilidade intra-óssea dos cimentos obturadores AH Plus, EndoREZ e Epiphany. Para o estudo, trinta *guinea pig*, dez para cada material, divididos em períodos experimentais de 4 e 12 semanas, receberam um implante sobre cada lado da sínfise mandibular. Ao fim dos tempos de observação, os

animais foram mortos e os espécimes preparados para análise microscópica. Após análise dos dois períodos de estudo, foi encontrada uma reação inflamatória severa no grupo EndoREZ. No grupo AH Plus, a reação inflamatória variou de moderada a severa, enquanto no grupo Epiphany foi observada excelente resposta biológica, com formação óssea e reação inflamatória leve ou ausente. Assim, os autores concluíram que o cimento Epiphany foi o único material que apresentou biocompatibilidade intra-óssea após os dois períodos de estudo analisados.

UNGOR et al. (2006) compararam as forças de adesão sistema de obturação Epiphany/Resilon em relação a diferentes combinações de gutapercha e AH Plus. Sessenta e cinco dentes unirradiculares foram instrumentados com sistema ProTaper e obturados pela condensação lateral da seguinte forma: I. AH Plus/gutapercha; II. AH Plus/ Resilon; III. Sistema Epiphany/Resilon; IV. Epiphany/gutapercha; V. apenas gutapercha. O preparo para o teste de *push-out* consistiu na obtenção de segmentos de raízes com 1,13 mm de espessura por meio de seccionamento perpendicular ao longo eixo logo abaixo da junção amelocementária. O material obturador foi submetido à compressão com ponta de 1 mm de diâmetro acoplada à Máquina Universal de Ensaio à velocidade de 1 mm/min até que ocorresse o deslocamento da obturação. A análise estatística revelou que houve diferença significativa entre os grupos ($p < 0,001$) e que, na comparação múltipla pareada, o grupo Epiphany/gutapercha apresentou adesão superior aos demais. O grupo V (gutapercha) apresentou a menor adesão. A inspeção

da superfície sob lupa estereoscópica com aumento de 20X revelou falha principalmente adesiva em todos os grupos. O sistema Epiphany/Resilon não foi superior em adesão à combinação do cimento AH Plus com a guta-percha.

VERSIANI et al. (2006) avaliaram a solubilidade, escoamento, espessura da película, alteração dimensional e tempo de endurecimento do cimento resinoso Epiphany em comparação com o cimento AH Plus. O experimento foi realizado de acordo com a ANSI/ADA, especificação n.º 57. Cinco amostras de cada material foram testadas para cada propriedade. Além disso, os líquidos de imersão dos corpos-de-prova após o teste de solubilidade foram avaliados quanto à liberação de íons Fe^{2+} , Ni^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , Na^+ e K^+ através de espectrofotômetro de absorção atômica. Em relação ao escoamento e espessura do filme formado, não houve diferença entre os cimentos analisados. Entretanto, a solubilidade apresentada pelo cimento Epiphany, assim como a alteração dimensional se mostraram maiores que aquelas observadas no cimento AH Plus. O cimento Epiphany apresentou alta liberação de íons cálcio. Diante desses resultados, concluíram que os testes de escoamento e espessura do filme estava de acordo com o recomendado pela ANSI/ADA. O teste de alteração dimensional para ambos os cimentos, apresentou valor maior do que o considerado aceitável pela ANSI/ADA. Além disso, em relação aos valores de solubilidade, o cimento Epiphany apresentou um valor maior do que preconiza a ANSI/ADA e observou-se maior liberação de íons cálcio.

CARVALHO-JUNIOR et al. (2007a) compararam a radiopacidade dos cimentos Epiphany, AH Plus, Endofill e EndoREZ e cones de guta-percha e Resilon. Os autores realizaram o teste de acordo com a Especificação nº 57 da ANSI/ADA, através da digitalização direta de imagens (sistema de imagem digital Digora). Foram utilizadas placas de acrílico, contendo seis orifícios com 5 mm de diâmetro e 1 mm de espessura foram preenchidas com os materiais, posicionadas juntamente com penetrômetro de alumínio padronizado pela ANSI/ADA, e radiografadas a uma distância foco-objeto de 30 cm, com tempo de exposição de 0,2 segundos. As densidades radiográficas obtidas, em escala de cinza, forneceram a média da densidade radiográfica de cada material. Os valores decrescentes de radiopacidade dos materiais estudados foram: Resilon (13,0), AH Plus (11,2), guta-percha (9,8), Endofill (6,9) EndoREZ (6,6) e Epiphany (5,0). Os autores concluíram que todos os materiais testados apresentavam densidade radiográfica acima dos 3 mm de alumínio recomendados pela Especificação nº57 da ANSI/ADA, cumprindo as recomendações exigidas.

CARVALHO-JUNIOR et al. (2007b) avaliaram se a redução do volume de material obturador do canal radicular, necessário para a confecção de corpos-de-prova para os testes de solubilidade, estava de acordo com as exigências da Especificação nº57 da ANSI/ADA. Inicialmente, determinou-se a densidade dos corpos-de-prova padronizados (ANSI/ADA) para o teste de solubilidade utilizando-se o cimento Endofill. Após a determinação da densidade, moldes, de menores dimensões, foram confeccionados e

divididos em seis grupos para cada um dos testes. Os moldes originais, padronizados pela Especificação nº 57 da ANSI/ADA, foram utilizados como grupo controle, enquanto que nos corpos-de-prova, foram utilizados os cimentos AH Plus e Endofill. Para o teste de solubilidade, os corpos-de-prova foram divididos em grupos e foram imersos em volumes de água destilada e deionizada diferenciados, de acordo com a massa do corpo-de-prova: GS1 (20 x 1,5 mm, imerso em 50 mL de água destilada, estabelecido pela ANSI/ADA; GS2 (14,14 x 1,5 mm, 25 mL); GS3 (10 x 1,5 mm, 12,5 mL); GS4 (8,94 x 1,5 mm, 10 mL); GS5 (7,75 x 1,5 mm, 7,5 mL); GS6 (6,32 x 1,5 mm, 5 mL); GS7 (4,47 x 1,5 mm, 2,5 mL). Dois corpos-de-prova, de cada grupo, foram pesados, em conjunto, antes de serem imersos em água destilada e deionizada e armazenados a 37 °C por sete dias. Após este período, foram secos e pesados novamente. A solubilidade foi calculada pela perda de massa do conjunto (em %) e a água utilizada foi submetida à espectrometria de absorção atômica, para análise da presença de ions Zn^{2+} e Ca^{2+} . A análise estatística demonstrou que houve correlação entre a massa inicial e a diferença entre massas inicial e final para os diferentes grupos. O cimento Endofill apresentou valor médio de solubilidade estatisticamente superior ao AH Plus (1,55 % e 0,06 %, respectivamente). A diminuição das dimensões dos corpos-de-prova no teste de solubilidade mostrou-se satisfatória. Apenas o GS7 para o cimento Endofill apresentou valores estatisticamente superiores aos demais, provavelmente pela dificuldade de remoção dos corpos-de-prova dos moldes, fato ocorrido também no GS6. Desta forma, sugere-se a utilização dos

moldes GS5 (1,5 mm de espessura e 7,75 mm de diâmetro imersos em 7,5 mL de água), possibilitando redução de 80 % em volume de material necessário.

DONNELLY et al. (2007) estudaram as características de absorção de água e solubilidade de três cimentos à base de resina de metacrilato: EndoREZ, Epiphany e InnoEndo em relação aos cimentos Kerr EWT, Ketac-Endo, GuttaFlow e AH Plus (ambos controle negativo). Dez discos de cada material foram desidratados por 24 horas e pesados para obter a massa seca constante. Foram posicionados em água e pesados periodicamente, até a obtenção da absorção máxima de água. Os discos foram novamente desidratados e pesados para determinar a massa perdida (solubilidade). Os valores da absorção de água foram: Epiphany (8,0 %), Ketac-Endo (6,2 %), InnoEndo (3,4 %), EndoREZ (3,0 %), AH Plus(1,1 %), Gutta Flow (0,4 %) e por Kerr EWT (0,3 %). Em relação à solubilidade, valores significativamente maiores (3,5 a 4 %) foram obtidos para os três cimentos à base de resina de metacrilato e Kerr EWT (3,95 %), quando comparados as Ketac-Endo (1,6 %), AH Plus (0,16 %) e GuttaFlow (0,13 %). Como a especificação da ANSI/ADA requer valores de solubilidade menor que 3 % do material, apenas Ketac-Endo, AH Plus e GuttaFlow apresentaram resultados satisfatórios.

MERDAD et al. (2007) realizaram estudo sobre a citotoxicidade dos componentes do sistema obturador Epiphany/Resilon e compararam com AH Plus. Após realização dos testes, os níveis de toxicidade foram classificados em nenhum (0 milímetros), suave (<7

milímetros), moderado (7-12 milímetros), ou forte (>12 milímetros). Os resultados mostraram que o nível moderado foi significativamente maior ($p < 0,05$) para o *primer* do Epiphany do que para o solvente resinoso. Conclui-se que a toxicidade do solvente resinoso misturado ao cimento não excede a do cimento AH Plus, e a do *primer* misturado ao cimento Epiphany.

ONAY et al. (2007) avaliaram a biocompatibilidade do sistema de obturação Epiphany/Resilon após implantação em tecido subcutâneo de ratos. Foram utilizados trinta e seis ratos para avaliação da biocompatibilidade, sendo que quatro bolsas subcutâneas foram criadas no dorso dos animais, e cada material (Resilon, guta-percha, um tubo de Teflon que com Epiphany, e um tubo vazio de Teflon) foi implantado em local específico. Os tubos vazios de Teflon foram usados como controle. Após 1, 4, e 8 semanas, os implantes foram removidos juntamente ao tecido adjacente a região e as reações inflamatórias do tecido foram classificadas após exame histopatológico. Não houve diferença na reação de todos os materiais implantados ($p > 0,05$) entre os diferentes períodos de tempo. A intensidade da reação diminuiu após 4 semanas e esta redução foi mais intensa no período de 8 semanas da observação. Os autores concluíram que todos os materiais testados mostraram biocompatibilidade aceitável.

SKRTIC; ANTONUCCI (2007) exploraram como a estrutura das resinas afeta as propriedades físico-químicas de copolímeros e fosfato de cálcio amorfo (ACP). Uma série de matrizes fotopolimerizadas binárias e ternárias foram formuladas utilizando etoxilato

bisfenal A dimetacrilado (EBPADMA) ou hexametileno dimetacrilato (HmDMA) com ou sem 2-hidroxietileno metacrilato (HEMA) como monômero diluente. Avaliou-se força de flexão biaxial (BFS), degrau de conversão (DC), liberação de cálcio, contração de polimerização (PS) e absorção de água (WS). As médias DC são de 82-94 % e 74-91 % de copolímeros e compósitos, respectivamente não tendo relação com os compósitos de resina, os valores do compósito para contração de polimerização estão acima de 8,4 % em volume e força de flexão biaxial com valores ao redor de 51 ± 8 MPa. A máxima absorção de água com valores atingindo 4,8 % em massa. Inclusão de HmDMA nas matrizes, reduziu significativamente a absorção de água. Os níveis de liberação de Ca e PO₄ de todos os tipos de compósitos foram acima do mínimo necessário para ocorrer a re-deposição de apatita. Alta liberação de Ca e pouca de PO₄³⁻ foram observadas no HEMA e EBPADMA. Entretanto, resinas reformuladas necessitam de melhorias na relação de contração de polimerização.

SLY et al. (2007) avaliaram por meio do teste de *push-out*, a adesão de dois sistemas de obturação: Epiphany/Resilon e AH 26/guta-percha. Para isso, utilizaram 30 caninos humanos que tiveram suas coroas removidas e as raízes instrumentadas com o sistema Profile Series 29 e irrigação alternada entre hipoclorito de sódio 5,25 % e RC Prep. Ao final do preparo biomecânico, foi realizada a irrigação com EDTA a 17 % por 1 minuto. Os espécimes foram divididos em 2 grupos de acordo com os materiais obturadores testados e, após a obturação, foram embebidos em resina acrílica e

seccionados horizontalmente em discos de 2 mm de espessura a partir da junção amelocementária até o terço apical, totalizando 78 espécimes para cada grupo que foram submetidos ao teste em Máquina Universal de Ensaio à velocidade de 0,5 mm por minuto. A média obtida para o grupo Epiphany/Resilon foi 0,51 MPa e 1,70 MPa para o grupo AH 26/guta-percha. Não houve diferença estatística significativa entre os espécimes de cada terço.

TANOMARU-FILHO et al. (2007) avaliaram a radiopacidade dos cimentos obturadores: AH Plus, Intrafill, RoekoSeal, Endorez e Epiphany, através da digitalização de imagens, de acordo com a Organização Internacional de Standardização 6875/2001, observaram que Epiphany e AH Plus foram os materiais mais radiopacos (9,8 e 8,8 milímetros de alumínio respectivamente), seguidos por EndoRez (7,2 mm Al). RoekoSeal e Intrafill apresentaram menor radiopacidade (5,7 e 6,1 mm Al, respectivamente). Os autores concluíram que os materiais avaliados demonstraram valores diferentes na radiopacidade, dentro dos recomendados pela Organização Internacional de Padronização 6875/2001.

RIBEIRO et al. (2008) avaliaram a influência de materiais obturadores do sistema de canais radiculares na resistência à fratura de raízes de dentes humanos. Setenta e dois incisivos inferiores foram seccionados transversalmente, abaixo do limite amelocementário, para obtenção de raízes com 12 mm. Os canais radiculares foram preparados com sistema Profile, com diâmetro cirúrgico correspondente ao instrumento

40.06 e terços cervical e médio instrumentados com instrumento 70.12 do sistema GT. A obturação dos canais radiculares foi realizada pela técnica da condensação lateral com os seguintes materiais: GI. Sem obturação; GII. Endofill/guta-percha; GIII. Sealer 26/guta-percha; GIV. AH Plus/guta-percha; GV. Epiphany/guta-percha; GVI. Epiphany/Resilon. Após o endurecimento dos cimentos, um desgaste de 2 mm foi realizado na porção lingual das raízes com broca cilíndrica diamantada, resultando em secção em forma de "L". Em seguida, as raízes foram incluídas em matriz metálica com resina acrílica. Os corpos-de-prova foram submetidos ao ensaio de compressão para fratura em Máquina Universal de Ensaio com dispositivo fixo que permitiu a aplicação da carga com inclinação de 45° em relação ao longo eixo da raiz, na velocidade de 1 mm/min. A análise de variância evidenciou que não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre os grupos testados. Verificou-se que os materiais obturadores testados, bem como as suas associações, não aumentaram a resistência à fratura de raízes tratadas endodonticamente.



Proposição

O objetivo do presente estudo foi verificar a solubilidade, de acordo com a Especificação nº 57 da ANSI/ADA, com redução de 80 % do corpo-de-prova, do cimento obturador Epiphany™ (Pentron Clinical Technologies, LLC, Wallingford, CT, EUA) quando associado ao solvente resinoso (Epiphany™ Thinning Resin) e fotoativado, e realizar análise adicional por espectrometria de absorção atômica dos íons liberados pelo cimento.



Material e Métodos

Para a realização deste estudo foram utilizados o cimento obturador dos canais radiculares Epiphany™ (Pentron Clinical Technologies, LLC, Wallingford, CT, EUA), à base de resina de metacrilato com polimerização dual, que se apresenta na forma pasta/pasta, armazenadas em bisnagas individuais com ponta misturadora, e o solvente resinoso (Epiphany™ Thinning Resin) cuja matriz de resina é constituída por EBPADMA com fotoiniciadores, aminas e estabilizadores.

O teste de solubilidade foi conduzido conforme a Especificação nº 57 para materiais obturadores endodônticos da ANSI/ADA (2000), que determina que seja realizado nas condições ambientais de 23 ± 2 °C de temperatura e 50 ± 5 % de umidade relativa do ar. Os materiais testados foram submetidos às condições exigidas 48 horas antes do início dos procedimentos, permanecendo assim até o final do estudo. Essas condições foram obtidas e mantidas com auxílio de: ar condicionado (Springer – 15000 BTU) e aparelho desumidificador (Incoth).

Foram realizados quatro grupos experimentais:

Grupo I: Epiphany™.

Grupo II: Epiphany™ preparado com solvente resinoso (Epiphany™ Thinning Resin).

Grupo III: Epiphany™ fotopolimerizado.

Grupo IV: Epiphany™ preparado com solvente resinoso (Epiphany™ Thinning Resin) fotopolimerizado.

Moldes circulares de teflon (Polytetrafluoroethylene, DuPont, HABIA, Knivsta, Suécia) foram confeccionados com 1,5 mm de espessura e 7,75 mm de diâmetro

interno, medidas preconizadas por CARVALHO-JUNIOR et al. (2007b) baseado na Especificação nº 57 da ANSI/ADA. Cada molde foi posicionado sobre lâmina de vidro (26 mm de largura, 76 mm de comprimento e 1,3 mm de espessura) recoberta por uma película de papel celofane e preenchido com o cimento a ser testado (Figura 1A e 1B). Um fio de nylon foi incluído na massa de cimento (Figura 1C) e outra lâmina de vidro, também envolta por celofane foi posicionada sobre o molde. O conjunto foi pressionado manualmente até que as placas tocassem a superfície do molde uniformemente (Figura 1D).

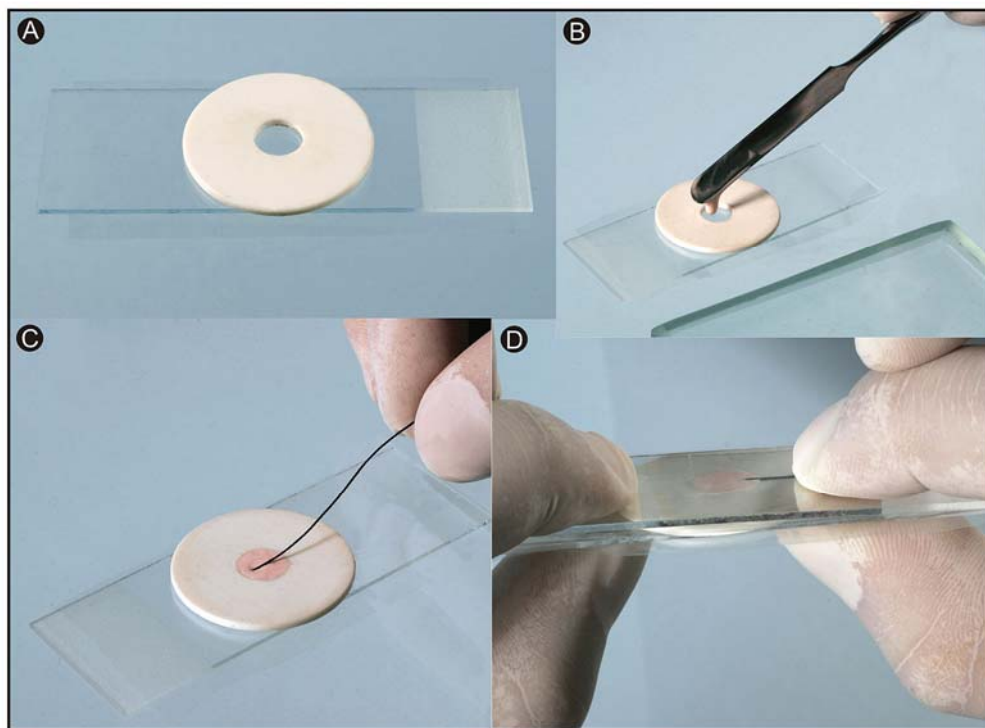


Figura 1. A) Molde de teflon sobre lâmina de vidro; B) Preenchimento do molde com cimento com auxílio de espátula nº 24; C) Posicionamento do fio de nylon na superfície do cimento; D) Conjunto lâminas/molde de teflon com cimento.

Em cada etapa do experimento dois moldes de teflon foram preenchidos por cimento, originando dois corpos-de-prova. Este procedimento foi repetido cinco vezes para cada grupo.

Por se tratar de um cimento com polimerização dual, a manipulação foi realizada em sala de processamento radiográfico, com luz de segurança com filtro para permissão do espectro vermelho (máximo 15 W), a uma distância de 2 m entre a bancada e a lâmpada.

Foi utilizado para cada corpo-de-prova 1,5 cm de cimento, que foi obtido a partir da mistura das pastas com a ponta misturadora fornecida pelo fabricante (Figura 2A, B e C).

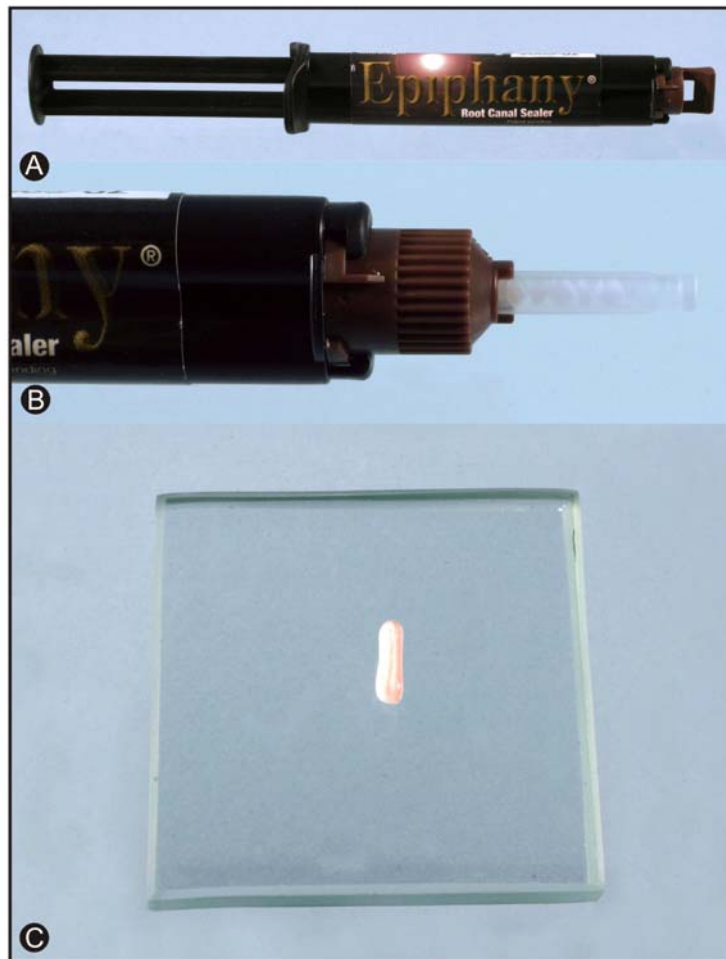


Figura 2. A) Bisnaga contendo cimento Epiphany; B) Ponta misturadora do cimento Epiphany; C) Cimento Epiphany para preenchimento do molde de teflon.

Nos grupos II e IV, uma gota do solvente resinoso, dispensada por meio do posicionamento perpendicular do frasco em relação à superfície da placa de vidro, foi adicionada ao cimento. Os materiais foram manipulados com espátula nº 24 durante 15 segundos para obtenção de mistura homogênea (Figura 3).

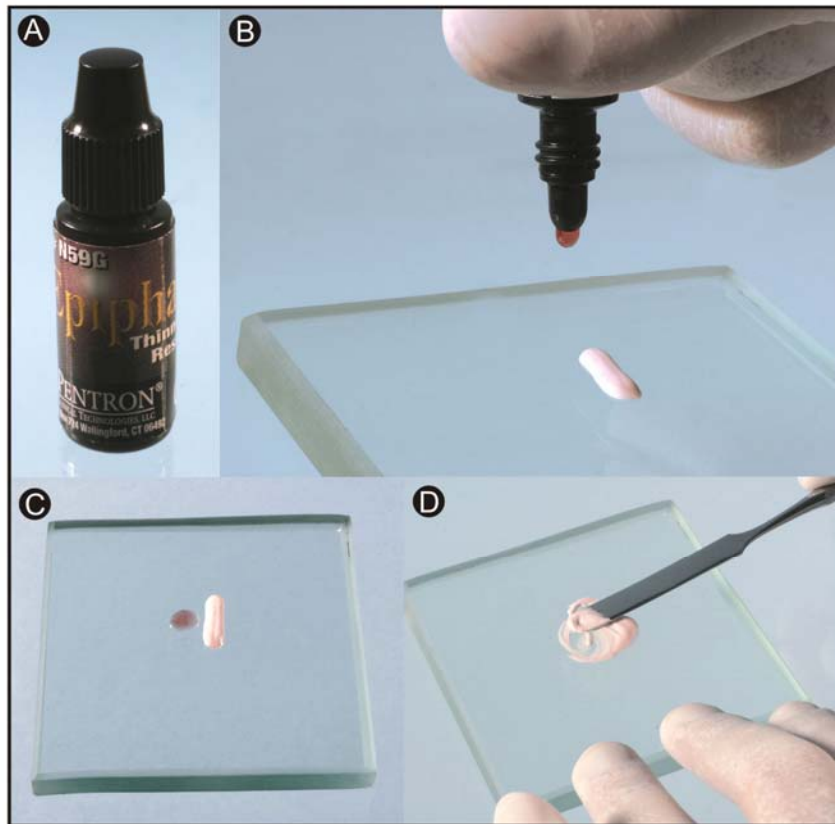


Figura 3. A) Epiphany Thinning Resin; B) Posição do frasco para adição do solvente resinoso; C) Porção de cimento Epiphany e solvente resinoso para preenchimento do molde de teflon; D) Incorporação do solvente resinoso ao cimento Epiphany com espátula n°24.

A fotoativação nos grupos III e IV foi realizada por vinte segundos em cada superfície com aparelho fotoativador com luz de lâmpada halógena (Ultralux Dabi Atlante, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil) acoplado a um dispositivo, que permite a padronização da distância de 10 mm entre a ponta fotoativadora e a superfície do material (Figura 4), com intensidade de luz de 450 a 800 mW/cm².

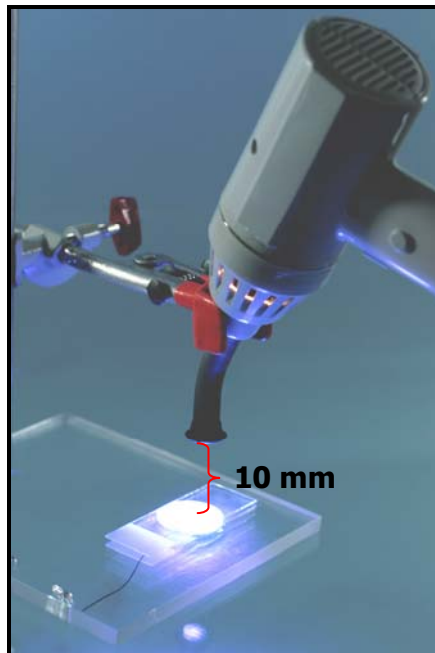


Figura 4. - Fotoativação do corpo-de-prova com aparelho fotoativador fixado ao dispositivo para manter constante a distância de 10 mm.

O conjunto composto pelo molde de teflon, placas de vidro, fio de nylon e cimento foi transferido para estufa com temperatura de 37° C e umidade relativa de 95 %, permanecendo em repouso por período de três vezes o tempo de polimerização do material (SOUSA-NETO et al., 1999). O tempo de polimerização do cimento Epiphany utilizado foi 25 minutos, segundo estudos realizados por VERSIANI et al. (2006).

Decorrido este tempo, os corpos-de-prova foram removidos dos moldes e pesados dois a dois, em balança de precisão HM-200 (A & D Engineering, Inc., Bradford, MA, USA) ajustada a 0,0001g para obtenção do peso inicial.

Os corpos-de-prova foram suspensos dois a dois por meio da fixação dos fios de nylon no interior de recipientes plásticos com tampa contendo 7,5 mL de água destilada

e deionizada, não permitindo o contato entre os corpos-de-prova e superfície interna do recipiente (Figura 5). Os recipientes foram à estufa com 95 % umidade relativa a 37 °C, onde permaneceram por sete dias.



Figura 5. - Corpos-de-prova suspensos por fixação dos fios de nylon no interior de recipiente plástico com tampa.

Após este período, os corpos-de-prova foram removidos do líquido, enxaguados em água destilada e deionizada e colocados em desumidificador contendo ácido sulfúrico concentrado a 98 % por 24 horas. Os corpos-de-prova foram então pesados, dois a dois, para obtenção do peso final.

A perda de massa dos corpos-de-prova expressa como a porcentagem da massa original do material, foi considerada como sendo o valor de solubilidade do material testado. Perda de massa $m\% = m_i - m_f$.

Os líquidos de imersão dos corpos-de-prova foram encaminhados ao Laboratório de Recursos Hídricos da Universidade de Ribeirão Preto, para quantificação dos ions Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} e Na^+ por espectrometria de absorção atômica (Perkin Elmer, Unberlingen, Germany) (Figura 6).

Para o preparo das soluções-padrão dos diferentes metais foram utilizadas soluções Merck (Merck, Darmstadt, Germany) com concentração de 1000 mg/L. As curvas analíticas dos diferentes metais foram obtidas a partir de diluições adequadas das respectivas soluções-estoque. Os intervalos de concentração das soluções de referência foram os seguintes: Ca^{2+} - 0 a 20 mg/L; Mg^{2+} - 0 a 1,2 mg/L; Fe^{2+} - 0,06 a 15 mg/L ; Zn^{2+} - 0 a 1,5 mg/L; Ni^{2+} - 0,3 a 1,5 mg/L; Na^+ - 0 a 10 mg/L.

Durantes as análises químicas das soluções utilizadas para a imersão dos corpos-de-provas, foram utilizados os seguintes comprimentos de onda: Ca^{2+} - 422,7 nm; Mg^{2+} - 285,2 nm; Fe^{2+} - 248,3 nm ; Zn^{2+} - 213,9 nm; Ni^{2+} - 234,0 nm; Na^+ - 589,0 nm.

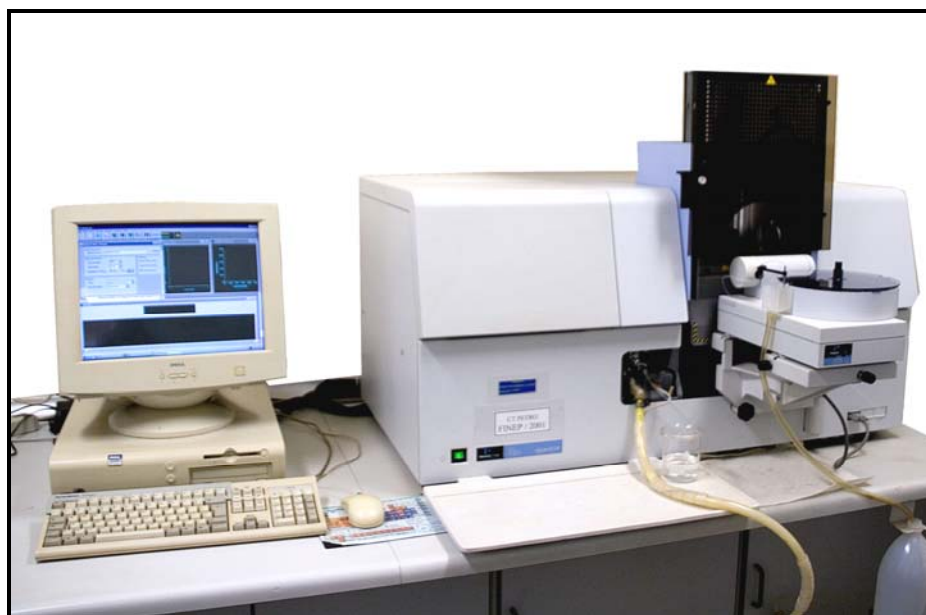


Figura 6. Espectrômetro de absorção atômica.

Esse aparelho, empregado principalmente para a determinação de metais, é dotado de um conjunto de lâmpadas de cátodo oco, as quais apresentam diferentes comprimentos de onda e que são utilizadas de acordo com o metal analisado.

Um volume de 7,5 mL de amostra de cada recipiente contendo líquido de imersão dos corpos-de-prova foi introduzido em uma cápsula (cadinho) de porcelana limpa e seca. Em seguida, cada cápsula foi inserida em mufla e queimada a 550 °C.

Após o resfriamento da cápsula, adicionou-se um volume de 10 mL de ácido nítrico concentrado e, com um bastão de vidro, raspam-se as cinzas para completa dissolução. A seguir, as amostras obtidas foram transferidas para um balão volumétrico aferido de 50 mL e completou-se o volume restante com água ultrapura *Milli-Q* (Millipore, Molshein, França).

A solução resultante, filtrada e reconstituída, foi analisada por espectrometria de absorção atômica, para a quantificação dos ions Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} e Na^+ liberados nos líquidos de imersão dos corpos-de-prova.

As análises foram feitas em triplicata e as concentrações obtidas dos ions Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} e Na^+ foram expressas em microgramas por mililitro ($\mu\text{g}/\text{mL}$).

Análise Estatística

Os resultados originais foram submetidos à análise de normalidade e homogeneidade da distribuição amostral por meio do software GMC 8.1 (desenvolvido pelo Prof. Geraldo Maia Campos da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – FORP/USP). Após verificação de que a amostra era normal, utilizou-se o programa InStat

(GraphPad Software, San Diego, EUA) para aplicação dos testes estatísticos paramétricos de Análise de Variância para verificar a existência de diferença estatística significativa entre as médias e o teste complementar de Tukey para verificar a diferença entre os grupos, com nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).



Resultados

Os dados obtidos correspondem aos valores da perda de massa de cada amostra, expressos em porcentagem da massa original. A Tabela I evidencia os valores médios e desvios padrões, bem como a variação percentual da massa inicial do material após o teste de solubilidade e desintegração.

Tabela I. Valores médios da perda de massa do cimento (em gramas), e solubilidade (%).

	Massa Inicial	Massa Final	Perda de massa	Solubiidade(%)
Epiphany	0,305±0,007	0,284±0,007	0,021±0,002	6,932
Epiphany/solvente	0,244±0,005	0,228±0,004	0,016±0,001	6,386
Epiphany/Foto	0,358±0,003	0,346±0,004	0,013±0,002	3,562
Epiphany/solvente/Foto	0,317±0,008	0,316±0,008	0,001±0,001	0,472

Os dados originais (anexo) foram submetidos a testes preliminares, para análise da distribuição amostral. O cálculo dos parâmetros da amostra sugeriu que a distribuição é normal, uma vez que há 7 dados acima da média e 6 dados abaixo da média (Tabela II).

Tabela II. Cálculo dos parâmetros amostrais. Valores originais.

Parâmetros Amostrais	Valores Originais
Soma dos dados amostrais	0,000
Soma dos quadrados dos dados	3,297
Termo de correlação	0,000
Variância Total	3,297
Média geral da amostra	0,000
Variância da amostra	0,173
Desvio padrão da amostra	0,417
Erro padrão da média	0,093
Mediana por dados agrupados	0,030
Número de dados da amostra	20,000
Dados abaixo da média	6,000
Dados iguais a média	7,000
Dados acima da média	7,000

Calculou-se, então, a distribuição das freqüências por intervalo de classe acumuladas, na qual os intervalos de classe baseiam-se na média e no desvio padrão amostral (Tabela III).

Tabela III. Distribuição de freqüências. Valores originais.

A. Freqüências por intervalo de classe							
Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Freqüências absolutas	0	0	6	7	6	1	0
Em valores percentuais	0,00	0,00	30,0	35,0	30,0	5,0	0,00
B. Freqüências acumuladas							
Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Freqüências absolutas	0	0	6	13	19	20	20
Em valores percentuais	0,00	0,00	30,0	65,00	95,0	100,0	100,0

A partir dos dados das freqüências acumuladas, traçou-se uma curva experimental que foi sobreposta à curva normal matemática. A discrepância entre as duas curvas demonstra o grau de aderência da primeira à segunda (Figura 6).

Observa-se, na Figura 6, que a curva normal e a curva experimental estão bastante próximas, indicando haver normalidade entre as amostras testadas.

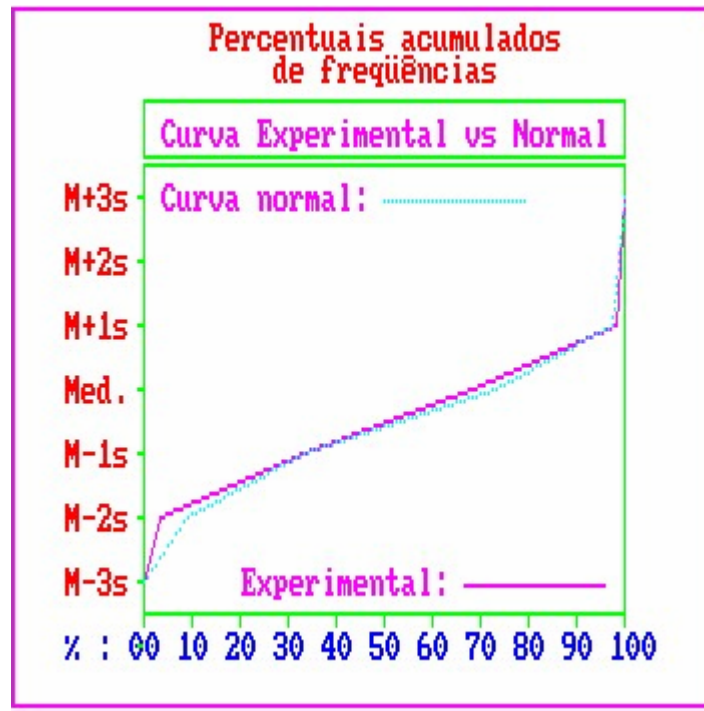


Figura 7. Curva experimental e normal dos percentuais acumulados de frequência.

Traçou-se o histograma de frequências da distribuição dos erros amostrais e curva normal, Figura 7, em que se nota a distribuição central e simetria dos dados experimentais, com números equivalentes abaixo e acima da média, indicando que a distribuição dos erros amostrais é normal.

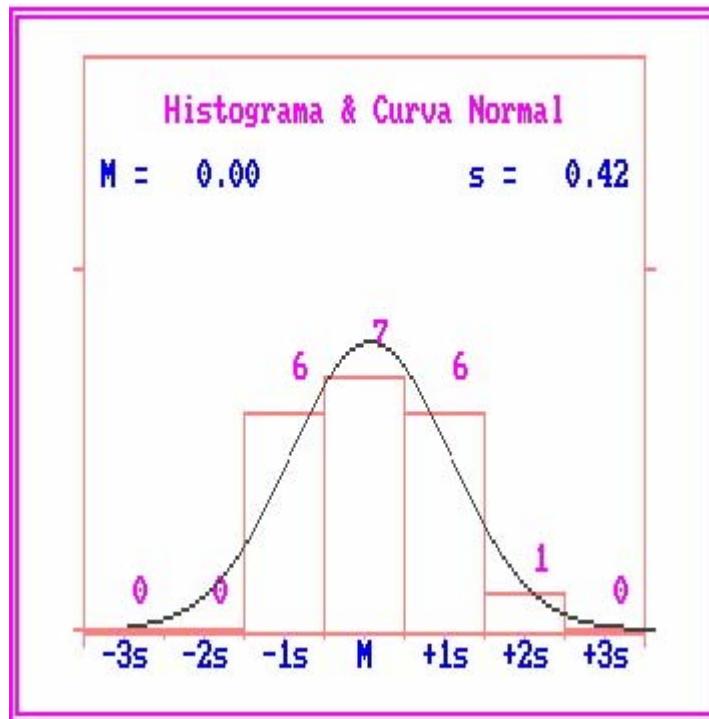


Figura 8. Histograma de frequência da distribuição dos erros amostrais e curva normal.

A seguir, realizou-se o teste de aderência da distribuição de frequências por intervalo de classe da distribuição normal em relação à distribuição dos dados amostrais (Tabela IV).

Tabela IV. Teste de aderência à curva normal. Valores originais.

A. Frequências por intervalo de classe							
Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva Normal	0,44	5,40	24,20	39,89	24,20	5,40	0,44
Curva experimental	0,00	0,00	30,00	35,00	30,00	5,00	0,00
B. Cálculo do Qui-quadrado							
Grau de liberdade	4						
Valor do Qui-quadrado	8,81						
Probabilidade de H0:	6,60%						
Interpretação							
A distribuição testada é normal							

A análise do conjunto de resultados obtidos nos testes preliminares levou à conclusão de que a distribuição amostral é normal, o que conduziu à realização da análise estatística paramétrica.

O teste paramétrico que melhor se adaptou ao modelo matemático proposto foi a análise de variância, por permitir a comparação de múltiplos dados independentes.

Tabela V. Análise de variância. Valores originais.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	G.L	Quadrados médios	F	Prob. H₀
Entre colunas	132,356	3	44,119	214,11	0,000%
Resíduo	3,297	16	0,206		
Varição total	135,653	19			

A análise de variância mostrou haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos experimentais ($p < 0,001$). A fim de esclarecer quais grupos eram diferentes entre si, aplicou-se o teste complementar de Tukey.

Tabela VI. Teste de Tukey. Valores médios de solubilidade (%) dos cimentos testados.

Entre colunas	Médias	Valor crítico $\alpha = 0,01\%$
Epiphany	6,932 ●	
Epiphany/solvente resinoso	6,386 ●	
Epiphany/Fotoativado	3,562 ■	1%=1,05371
Epiphany/solvente resinoso/Fotoativado	0,472 ▲	

Símbolos diferentes indicam valores estatisticamente diferentes

O teste de Tukey (Tabela VI) mostrou não haver diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre os grupos I (6,93 %) e II (6,38 %). Já os grupos III (3,56 %) e IV foram diferentes estatisticamente em comparação aos demais ($p < 0,001$), sendo que o grupo IV apresentou os menores valores de solubilidade (0,47 %).

Espectrofotometria de absorção atômica

A água utilizada para imersão das amostras foi submetida à espectrometria de absorção atômica para análise da presença de ions Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} e Na^+ .

As quantidades de ions metálicos liberados no líquido de imersão das amostras, em cada grupo, estão dispostas na Tabela VII.

Tabela VII. Valores, em $\mu\text{g/ml}$, de ions metálicos encontrados no líquido de imersão das amostras.

ions metálicos	Grupos			
	I	II	III	IV
Ca^{2+}	163,98±13,52	229,04±6,10	150,33±7,12	114,43±5,80
Mg^{2+}	2,82±0,31	2,77±0,20	2,66±0,28	2,40±0,16
Fe^{2+}	0,32±0,27	0,30±0,02	0,31±0,04	0,33±0,08
Zn^{2+}	0,11±0,08	0,11±0,05	0,13±0,04	0,11±0,08
Ni^{2+}	0,19±0,37	0,17±0,03	0,16±0,02	1,31±0,37
Na^{2+}	5,21±0,22	5,40±0,23	7,50±0,25	7,10±0,20

Os dados expressos na Tabela VII evidenciam que o cimento Epiphany, independente da condição experimental, apresentou liberação significativa de ions cálcio, sendo que a adição do solvente resinoso ao cimento promoveu aumento expressivo da liberação deste íon quando não foi realizada a fotoativação e, ao contrário, redução quando fotoativado.

Observa-se ainda que a fotoativação do cimento, independente da adição do solvente resinoso, resultou em aumento da liberação do íon sódio. A manipulação do cimento com solvente resinoso, seguida de fotoativação, também promoveu aumento significativo do íon níquel.

Em relação aos ions magnésio, ferro e zinco, não houve alteração na sua liberação nas diferentes condições experimentais.



Referências Bibliográficas

ANSI/ADA. Specification n. 57. **Endodontic Sealing Material**, Chicago, USA., 1984.

ANSI/ADA. Specification n. 57. **Endodontic Sealing Material**, Chicago, USA., 2000.

BIGGS, S. G.; KNOWLES, K. I.; IBARROLA, J. L.; PASHLEY, D. H. An in vitro assessment of the sealing ability of Resilon/Epiphany using fluid filtration. **J. Endod.**, v. 32, n. 8, p. 759-61, 2006.

CARVALHO-JUNIOR, J. R.; GUIMARÃES, L. F.; CORRER-SOBRINO, L.; PÉCORÁ, J. D.; SOUSA-NETO, M. D. Evaluation of Solubility, Disintegration, and Dimensional Alterations of a Glass Ionomer Root Canal Sealer. **Braz. Dent. J.**, v. 14, n. 2, p. 114-8, 2003.

CARVALHO-JUNIOR, J. R.; CORRER-SOBRINHO, L. F.; CORRER, A. B.; SINHORETI, M. A.; CONSANI, S.; SOUSA-NETO, M. D. Radiopacity of root filling materials using digital radiography. **Int Endod J.**, v. 40, n. 7, p. 514-20, 2007a.

CARVALHO-JUNIOR, J. R.; CORRER-SOBRINHO, L.; CORRER, A. B.; SINHORETI, M. A.; CONSANI, S.; SOUSA-NETO M. D. Solubility and dimensional change after setting of root canal sealers: a proposal for smaller dimensions of test samples. **J. Endod.**, v. 33, n. 9, p. 1110-6, 2007b.

DONNELLY, A.; SWORD, J.; NISHITANI, Y.; YOSHIYAMA, M.; AGEE, K.; TAY F. R.; PASHLEY D. H. Water sorption and solubility of methacrylate resin-based root canal sealers. **J. Endod.**, v. 33, n. 8, p. 990-4, 2007.

EZZIE, E.; FLEURY, A.; SOLOMON, E.; SPEARS, R.; HE, J. Efficacy of retreatment techniques for a resin-based root canal obturation material. **J. Endod.**, v. 32, n. 4, p. 341-344, 2006.

FIDEL, R. A. S.; SPANÓ, J. C. E.; BARBIN, L. E.; SILVA, R. G.; PÉCOR, J. D. Estudo in vitro sobre a solubilidade e desintegração de alguns cimentos endodônticos que contêm hidróxido de cálcio. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, v. 8, n. 3, p. 217-220, 1994.

FRAUNHOFER, J. A.; BRANSTETTER, J. The physical properties of four endodontic sealer cements. **J. Endod.**, v. 8, n. 3, p. 126-30, 1982.

GESI, A.; RAFFAELLI, O.; GORACCI, C.; PASHLEY, D. H.; TAY, F. R.; FERRARI, M. Interfacial strength of Resilon and gutta-percha to Intraradicular dentin. **J. Endod.**, v. 31, n. 11, p. 809-13, 2005.

HIGGINBOTHAM, T. L. A comparative study of the physical properties of five commonly used root canal sealers. **Oral Surg.**, v. 24, n. 1, p. 89-101, 1967.

KAPLAN, A. E.; GOLDBERG, F.; ARTAZA, L. P.; DE SILVIO, A.; MACCHI, R. L. Disintegration of endodontic cements in water. **J. Endod.**, v. 23, n. 7, p. 439-41, 1997.

KEY, J. E.; RAHEMTULLA F. G.; ELEAZER P. D. Cytotoxicity of a new root canal filling material on human gingival fibroblasts. **J. Endod.**, v. 32, n. 8, p. 756-8, 2006.

KLEVERLAAN, C. J.; FEILZER, A. J. Polymerization shrinkage and contraction stress of dental resin composites. **Dent. Mater.**, v. 21, n. 12, p. 1150-7, 2005.

LIN-GIBSON, S.; LANDIS, F. A.; DRZAL, P. L. Combinatorial investigation of the structure-properties characterization of photopolymerized dimethacrylate networks. **Biomaterials**, v. 27, n. 9, p. 1711-7, 2006.

McCOMB, D.; SMITH, D. C. Comparison of the physical properties of polycarboxylate-based and conventional root canal sealers. **J. Endod.**, v. 2, n. 8, p. 228-35, 1976.

McMICHEN, F. R. S.; PEARSON, G.; RAHBARAN, S.; GULABIVALA, K. A. Comparative study of selected physical properties of five root-canal sealers. **Int. Endod. J.**, v. 36, n. 9, p. 629-35, 2003.

MERDAD, K.; PASCON, A. E.; KULKARNI, G.; SANTERRE, P.; FRIEDMAN, S. Short-term cytotoxicity assessment of components of the epiphany resin-percha obturating system by indirect and direct contact millipore filter assays. **J. Endod.**, v. 33, n. 1, p. 24-7, 2007.

MORIO, D.; LEW, D.; KRIZAN, K.; KELLER, J. C. Short-term bone responses to hydroxyapatite cement. **Implant. Dent.**, v. 11, n. 4, p. 376-82, 2002.

NUNES, V. H. **Análise comparativa da adesividade dos cimentos Epiphany e AH Plus à dentina radicular tratada com diferentes soluções.** Ribeirão Preto, 2006, 76p. Dissertação (Mestrado), Curso de Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto.

OLIVEIRA, D. P.; BARBIZAM, J. V.; TROPE, M.; TEIXEIRA, F. B. Comparison between gutta-percha and Resilon removal using two different techniques in endodontic retreatment. **J. Endod.**, v. 32, n. 4, p. 362-4, 2006.

ONAY, E. O.; UNGOR, M.; OZDEMIR, B. H. In vivo evaluation of the biocompatibility of a new resin-based obturation system. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 104, n. 3, p. 60-6, 2007.

PEREIRA, S. G.; OSORIO, R.; TOLEDANO, M.; NUNES, T. G. Evaluation of two Bis-GMA analogues as potential monomer diluents to improve the mechanical properties of light-cured composite resins. **Dent. Mater.**, v. 21, n. 9, p. 823-30, 2005.

PHILLIPS, R. W.; LOVE, D. R. The effect of certain additive agents on the physical properties of zinc oxide-eugenol mixtures. **J. Dent. Res.**, v. 40, n. 2, p. 294-303, 1961.

RIBEIRO, F. C.; SOUSA-GABRIEL, A. E.; MARCHESAN, M. A.; ALFREDO, E.; SILVA-SOUSA, Y. T; SOUSA-NETO, M. D. Influence of different endodontic filling materials on root fracture susceptibility. **J. Dent.**, v. 36, n. 1, p. 36-73, 2008.

SCHÄFER, E.; ZANDBIGLARI. T. Solubility of root-canal sealers in water and artificial saliva. **Int. Endod. J.**, v. 36, n. 10, p. 660-669, 2003.

SCHIRRMEISTER, J. F.; MEYER, K. M.; HERMANN, P.; ALTENBURGER, M. J.; WRBAS, K. T. Effectiveness of hand and rotary instrumentation for removing a new synthetic polymer-based root canal obturation material (Epiphany) during retreatment. **Int. Endod. J.**, v. 39, n. 2, p. 150-6, 2006.

SHIPPER, G.; ØRSTAVIK, D.; TEIXEIRA, F. B.; TROPE, M. An evaluation of microbial leakage in roots filled with a thermoplastic synthetic polymer-based root canal filling material (Resilon). **J. Endod.**, v. 30, n. 5, p. 342-7, 2004.

SHIPPER, G.; TEIXEIRA F. B.; ARNOLD, R. R.; TROPE M. Periapical inflammation after coronal microbial inoculation of dog roots filled with gutta-percha or Resilon. **J. Endod.**, v. 31, n. 2, p. 91-96, 2005.

SIMÕES FILHO, A. P. **Contribuição para o estudo de materiais obturadores de canais radiculares: verificação da solubilidade e desintegração.** Araraquara, 1969. 108 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araraquara. - UNESP.

SKRTIC, D.; ANTONUCCI, J. M. Dental composites based on amorphous calcium phosphate - resin composition/physicochemical properties study. **J Biomater Appl.**, v. 21, n. 4, p. 375-93, 2007.

SOUSA, C. J. A.; MONTES, C. R. M.; PASCON, E. A.; LOYOLA, A. M.; VERSIANI, M. A. Comparison of the intraosseous biocompatibility of AH Plus, EndoREZ, and Epiphany root canal sealers. **J. Endod.**, v. 32, n. 7, p. 656-62, 2006.

SOUSA-NETO, M. D.; GUIMARAES, L. F.; SAQUY, P. C.; PECORA J. D. Effect of different grades of gum rosins and hydrogenated resins on the solubility, disintegration, and dimensional alterations of Grossman cement. **J. Endod.**, v. 25, n. 7, p. 477-80, 1999.

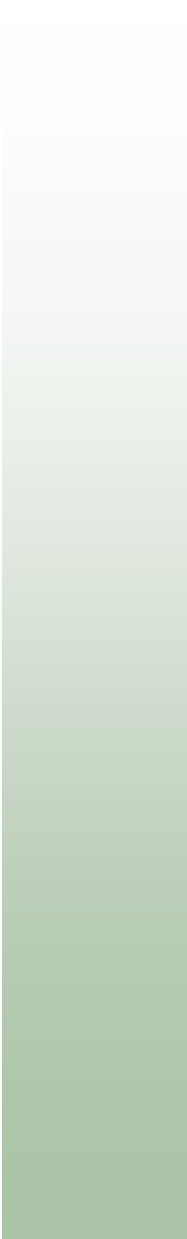
SLY, M. M.; MOORE, B. K.; PLATT, J. A.; BROWN, C. E. Push-out bond strength of a new endodontic obturation system (Resilon/Epiphany). **J. Endod.**, v. 33, n. 2, p. 160-2, 2007.

TANOMARU-FILHO, M.; GOUVEIA-JORGE, E. G.; TANOMARU J. M. G.; GONCALVES, M. Radiopacity evaluation of new root canal filling materials by digitalization of images. **J. Endod.**, v. 33, n. 3, p. 249-51, 2007.

TAY, F. R.; LOUSHINE, R. J.; WELLER, R. N.; KIMBROUGH, W. F.; PASHEY, D. H.; MAK, Y. F.; LAY, C. N.; RAINA, R.; WILLIAMS, M. C. Ultrastructural evaluation of the apical seal in roots filled with a polycaprolactone-based root canal filling material. **J. Endod.**, v. 31, n. 7, p. 514-9, 2005.

UNGOR, M.; ONAY, E. O.; ORUCOGLU, H. Push-out bond strengths: the Epiphany-Resilon endodontic obturation system compared with different pairings of Epiphany, Resilon, AH Plus and gutta-percha. **Int. Endod. J.**, v. 39, n. 8, p. 643-7, 2006.

VERSIANI, M. A.; CARVALHO-JUNIOR, J. R.; PADILHA, M. I. A. F.; LACEY, S.; PASCON, E. A.; SOUSA – NETO, M. D. A comparative study of physicochemical properties of AH Plus and Epiphany root canal sealants. **Int. Endod. J.**, v. 39, n. 6, p. 464-71, 2006.



Anexos

Epiphany®

Soft Resin Endodontic Obturation System



English

INSTRUCTIONS FOR USE

Français

MODE D'EMPLOI

French

Deutsch

GEBRAUCHSANWEISUNG

German

Italiano

ISTRUZIONI PER L'USO

Italian

Español

MODO DE EMPLEO

Spanish



PO Box 724 • Wallingford, CT 06492 USA
tel: 203.265.7397

EC REP CEpartner4U, 3951DB; 13. NL.
tel: +31 (0)6.516.536.26

Resilon is a trademark of Resilon Research, LLC

05J345/Rev03

English

INSTRUCTIONS FOR USE

NOTE: Important Irrigation Instructions

Sodium hypochlorite and peroxide based lubricants are essential to cleaning and shaping of the root canal and their use should be continued. However, they may affect the bonding processes. This is related to properties of the innovative resin root canal filling materials. A few minor alterations to your present technique will be necessary.

1. NaOCl may negatively effect the bond strength of the primer. As a result, the last irrigant used should be EDTA followed by a rinsing of the canal with sterile water.
 - Do not eliminate NaOCl from your irrigation protocol. Just do not use it as the last irrigant.
2. Peroxide containing lubricants might have a retarding effect on the setting of the resins. EDTA application, followed by a rinse with sterile water, will eliminate this.
3. Chlorhexidine may be added prior to placing the primer, as this does not effect the bond strength.

MATERIALS STERILIZATION

Place Epiphany® points or pellets into a 2% solution of chlorhexidine gluconate or other suitable disinfectant solution for 60 seconds to disinfect the surface. Dry before use.

TRIAL CONE SELECTION AND MEASUREMENT

Select the appropriate *Epiphany* cone for the canal(s) using the same criteria you would use with gutta percha cones. Take a radiograph to check the apical positioning of the cone(s).

CANAL CONDITIONING

1. Dispense 2 to 3 drops of *Epiphany* Primer into the mixing well. Fill the root canal space with the primer using a pipette, syringe, etc. Alternatively, you can place a paper point to length, apply the primer, letting the point wick the primer to the apex.
2. Wick out excess primer using paper points.

SEALER PLACEMENT

1. Dispense the *Epiphany* Sealer onto a mixing pad.

(To adjust the sealer's viscosity, please refer to the section **EPIPHANY THINNING RESIN**.)

- Place the sealer along the entire length of the canal with a paper point, an *Epiphany* Point or *lentulo spiral*. When using a *lentulo spiral*, keep the instrument 3mm from the apex and run the handpiece at 300 RPM.
- Fill the root canal space with *Epiphany* Points in your preferred technique.
- Take a check radiograph prior to the completion of the obturation process.
- The sealer will self-cure in approximately 45 minutes.

CREATING A CORONAL SEAL

When the obturation is complete, light cure the coronal surface of the *Epiphany* obturation, in the chamber, for 40 seconds. This will create an immediate coronal seal. The *Epiphany* Sealer will set in the remainder of the canal in approximately 45 minutes and will create a monoblock that will resist leakage. Temporize the obturation to reinforce the seal.

NOTE: Although *Epiphany* creates a coronal seal, the patient should be encouraged to receive the final restoration as soon as possible.

USING EPIPHANY WITH THE SINGLE CONE TECHNIQUE

The canal should be filled with *Epiphany* Sealer following the Canal Conditioning and Sealer Placement instructions listed above.

USING EPIPHANY WITH SYSTEM B

Set the temperature to 180°C and the power to 10.

USING EPIPHANY WITH THE OBTURA GUN

- For the 25 gauge needle tips, set the temperature to 180°C.
- For the 23 gauge needle tips, set the temperature to 180°C.
- For the 20 gauge needle tips, set the temperature to 140°C.

EPIPHANY THINNING RESIN

The *Epiphany* Thinning Resin may be used to modify the viscosity of the *Epiphany* Sealer. Just

syringe out the sealer on a mixing pad. Add a drop or two of thinning resin onto the sealer. Mix it into the sealer using a spatula. Test the viscosity. Add more resin, as required, until you have thinned the sealer to your desired viscosity.

Français

French

MODE D'EMPLOI:

REMARQUE – Instructions d'irrigation importantes

Les lubrifiants à base de peroxyde et d'hypochlorite de sodium sont indispensables au nettoyage et à la mise en forme du canal radiculaire, et doivent toujours être utilisés. Cependant, ils risquent d'affecter l'adhérence en raison des propriétés des substances innovantes d'obturation du canal radiculaire. Il sera donc nécessaire de procéder à quelques petites modifications de votre technique actuelle.

- Le NaOCl peut affecter la force d'adhérence de la couche primaire. Il convient donc d'utiliser en tant que dernier irrigant de l'EDTA suivi d'un rinçage du canal à l'eau stérile.
 - N'éliminez pas le NaOCl du protocole d'irrigation. Il suffit juste de ne pas l'utiliser en dernier.
- Les lubrifiants contenant du peroxyde peuvent avoir un effet de retardement sur la prise des résines. L'application d'EDTA, suivie d'un rinçage à l'eau stérile, éliminera ce problème.
- Il est possible d'ajouter de la chlorhexidine avant la couche primaire car cela n'affectera en rien l'accroche.

STÉRILISATION DES MATÉRIELS

Mettre des pastilles *Epiphany*™ dans une solution à 2% de gluconate de chlorhexidine ou autre solution désinfectante adaptée pendant 60 secondes pour désinfecter la surface. Sécher avant utilisation.

SÉLECTION ET MESURE DES CÔNES D'ESSAI

Sélectionnez le cône *Epiphany* approprié au canal ou aux canaux radiculaires selon les mêmes critères que ceux que vous emploieriez avec des cônes de

**MATERIAL SAFETY DATA SHEET**

M.S.D.S. 00187

Page 1 of 2

April 24, 2006

1. Chemical Product and Contact Information

Product Name: Epiphany[®] Root Canal Sealant
Material Safety Sheet Number: 00187
Date of Issue: 09/12/03
Revision Date: 04/24/06
Company Identification: Pentron Clinical Technologies, LLC
 68 N. Plains Industrial Rd.
 Wallingford, CT U.S.A. 06492
 Phone: 800-551-0283
 203-265-7397
Emergency Information Chemtrec: 800-424-9300
Chemtrec International: 202-483-7616

2. Composition/Information on Ingredients

Chemical characteristics: Mixture of UDMA, PEGDMA, EBPADMA & BISGMA resins, silane-treated barium-borosilicate glasses, barium sulfate, silica, calcium hydroxide, bismuth oxychloride with amines, peroxide, photo initiator, stabilizers and pigment.
 *contains a small amount of aluminum oxide.

Description: Dental resin composite.
Hazardous components:

Element	CAS #	Exposure Limit mg/m ³	
		OSHA PEL	ACGIH TLV
Cumene hydroperoxide	80-15-9	Unknown	Unknown
Thiosinamine	109-57-9	Unknown	Unknown

3. Hazard Identification

Risk identification: None known.
Special risks for human beings and environment: None known.
Classification: Not hazardous. Those people known to be allergic to methacrylate resins should avoid the use of this product.

4. First Aid Measures

After skin contact: Wash with plenty of soap and water.
After eye contact: Rinse with plenty of water and contact an ophthalmologist.
After swallowing: Seek medical advice immediately.

5. Fire Fighting Measures

Extinguishing media: CO₂, water, dry chemical.
Protective equipment: Unknown.

6. Accidental Release Measures

Personal precautions: Unknown.
Environmental precautions: Absorb with inert material. Collect in closed containers and dispose. Avoid skin contact, wear protective equipment.
Methods for cleaning up: Dispose according to Federal, State, and local regulations.
Additional information: Unknown.

7. Handling and Storage

Storage: Refrigeration required. Store between 35°-55°F (2°-12°C), away from direct sun light, initiators, oxidizing, and/or reducing agents. Over time, spontaneous polymerization may occur.

Handling: Use at room temperature. Practice normal hygienic measures.

8. Exposure Controls/Personal Protection

Personal protective equipment: Protective gloves, goggles are recommended.
General measure of protection and hygiene: Normal hygienic measures.
Respiration: Not necessary.
Hands: Protective gloves.
Eyes: OSHA approved goggles.

**MATERIAL SAFETY DATA SHEET**
M.S.D.S. 00187
Page 2 of 2
 April 24, 2008
9. Physical and Chemical Properties

Appearance:	Form: Paste
	Color: Pink base & white catalyst parts.
	Odor: Ester-like.
Information on change in the physical state	
Melting point/melting range:	Unknown.
Boiling point/boiling range:	Unknown.
Flash point:	Unknown.
Autoignition temperature:	Unknown.
Danger of explosion:	Unlikely.
Density:	1.8 g/cm ³
Vapor pressure:	Unknown.
Viscosity:	Unknown.
pH:	Unknown.
Solubility in/miscibility with Water:	Slightly.
Content of solvents:	None.
Organic solvents:	None.
Content of solids:	≥50%

10. Stability and Reactivity

Incompatibility with other substances:	Stable. Avoid exposure of base to peroxide and excessive heat. Avoid exposure of catalyst to amine and excessive heat.
Hazardous decomposition products:	Unknown.

11. Toxicological Information

Carcinogenicity:	None of the components of this material are listed by IARC, NTP, OSHA, or ACIGH as carcinogens.
TLV:	Unknown.
Primary routes of entry:	Inhalation, skin, and eyes.

12. Ecological Information

General information:	Unknown.
Classification of water endangerment:	Unknown.

13. Disposal Considerations

Disposal consideration:	Dispose in accordance with Federal, State, and local regulations.
-------------------------	---

14. Transport Information

Not classified as dangerous goods.

15. Regulatory Information

Classification according to EEC guidelines:	Unknown.
National Prescriptions:	Unknown.
Classification according to VbF:	Unknown.

16. Other Information

Revision Summary:	4/06: Updated storage information.
-------------------	------------------------------------

The information and recommendations set forth herein (hereinafter "Information") are presented in good faith and believed to be correct as of the date hereof. Pentron Clinical Technologies, LLC however, makes no representations as to the completeness or accuracy of this information and supplies it on the condition that the persons receiving same will make their own determination as to its suitability for their purposes prior to use. In no event will Pentron Clinical Technologies, LLC be responsible for damages of any nature whatsoever resulting from the use of or reliance upon information.

NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR OF ANY OTHER NATURE ARE MADE HEREUNDER WITH RESPECT TO INFORMATION OR THE PRODUCT TO WHICH INFORMATION REFERS.

Epiphany®

Soft Resin Endodontic Obturation System



English INSTRUCTIONS FOR USE

Français
French MODE D'EMPLOI

Deutsch
German GEBRAUCHSANWEISUNG

Italiano
Italian ISTRUZIONI PER L'USO

Español
Spanish MODO DE EMPLEO



68 N. Plains Industrial Rd.
Wallingford, CT 06492 USA
tel: 203.265.7397

CEpartner4U, 3951DB; 13. NL.
tel: +31 (0)6.516.536.26

*Resilon is a registered trademark of Resilon Research, LLC

05/536/Rev00

English

INSTRUCTIONS FOR USE

The EPIPHANY® SOFT RESIN ENDODONTIC OBTURATION SYSTEM

The *Epiphany* Obturation System has been proven to result in obturations that resist leakage significantly better than gutta percha-based obturations with the added benefit of strengthening the root. The center-piece of this system is a soft resin obturation material called *Resilon*®. *Resilon* material is a formulation of polymers of polyester with unique fillers and radiopacifiers in a soft resin matrix. *Resilon* material offers all the features gutta percha provides with the added benefits of enhanced sealing to minimize microleakage and the ability to thermoplasticize at lower temperatures.

The *Epiphany* System with *Resilon* obturation material:

- Is available in both points and pellets
- Is highly radiopaque
- Looks and handles like gutta percha
- Is fully biocompatible and easily retreatable

Epiphany dual-cure, hydrophilic resin sealer bonds to both *Epiphany* obturators and to dentin in the canal to create a monoblock. An immediate coronal seal is formed by light curing the coronal aspect. With obturation material in both points and pellets, the *Epiphany* System works effectively and seamlessly with all endodontic filling techniques.

Important Notes:

- Complete cleaning and shaping of the canal is essential.
- If calcium hydroxide has been used as an intra-canal medicament, completely remove it with EDTA before obturation.
- Always apply additional sealer after downpacking when using the vertical condensation technique to ensure that the sealer completely lines the walls of the canal.
- Use alcohol, instead of chloroform, to remove excess sealer from the chamber floor.
- After light curing the coronal aspect for an immediate coronal seal, place a bonded composite restoration to complete the treatment. *Epiphany* Sealer will self cure within 45 minutes to seal the entire canal.

- *Epiphany* points and pellets are contraindicated for use with sealers formulated for use with gutta percha.
- *Epiphany* Sealer and Primer are contraindicated for use with gutta percha.

Storage and Use:

1. *Epiphany* Points and Pellets – Store and use at room temperature, 65°-75°F (18°-24°C).
2. *Epiphany* Dual Cure Sealer – Refrigeration required. Store at 35°-55°F (2°-12°C). Use at room temperature.
3. *Epiphany* Primer - Store and use at room temperature, 65°-75°F (18°-24°C).
4. *Epiphany* Thinning Liquid - Store and use at room temperature, 65°-75°F (18°-24°C).

Instructions for Use

1. Irrigate the prepared canal using the following sequence:
 - a. Cleanse the canal with sodium hypochlorite (NaOCl) and dry.
 - b. Remove the smear layer with EDTA.

Note: If EDTA with a surfactant is used, flush the canal with sodium hypochlorite to remove residual surfactant which can interfere with bonding.
 - c. Rinse the canal with sterile water or 2% chlorhexidine and dry.

Important Irrigation Notes: Sodium hypochlorite and peroxide-based lubricants may affect bonding, but are essential for cleaning during the irrigation process. To ensure the best possible bond, please observe the following recommendations:

- a. Sodium hypochlorite (NaOCl) is a required irrigant, but must not be the final irrigant used in the canal.
- b. If using chlorhexidine, apply it prior to placing *Epiphany* Primer. The use of chlorhexidine does not affect bond strength.
- c. Dry the canal with paper points. Do not desiccate the canal with alcohol. The *Epiphany* System is a wet bonding system and excessive drying will adversely affect the bond.

points and/or pellets into 2% chlorhexidine or other suitable disinfectant solution for 60 seconds. Rinse with sterile water and dry before use.

Note: Do not use sodium hypochlorite to disinfect *Resilon* points or pellets.

4. Trial seat *Epiphany* point(s) to ensure the selected point(s) reach the working length with tugback. Take a radiograph to confirm apical positioning.
5. Condition the canal. Dispense 2 to 3 drops of *Epiphany* Primer into a mixing well. Fill the root canal space with the primer using a pipette, syringe, or paper point. If using a paper point, soak the point with primer, place it to length and agitate.
6. Use dry paper points to absorb excess primer.
7. Dispense the sealer onto a mixing pad. If desired, adjust the viscosity of the sealer with *Epiphany* Thinning Liquid.
8. Apply sealer to the walls of the canal using any of the following techniques:
 - i. A master cone coated with sealer
 - ii. A paper point coated with sealer
 - iii. A small hand file with length control, rotated counter clockwise within the canal
 - iv. A lentulo spiral. 3mm from the apex at 300 RPM

Note: Sealer may also be dispensed directly into the canal by using the intra-oral tips supplied with *Epiphany* Sealer.
9. Fill the canal with *Epiphany* points or pellets using your normal, preferred technique.

Note: If using the vertical condensation technique, apply additional sealer after downpacking. The intra-oral tips supplied with *Epiphany* Sealer are ideal for this use. If using lateral condensation, coat each accessory point with sealer.
10. Remove any excess sealer from the chamber floor with alcohol. Do not use chloroform.
11. Take a check radiograph to ensure that the canal is completely filled.
12. Light cure the coronal surface of the obturation for 40 seconds to create an immediate coronal seal. The sealer will self-cure in the canal within

45 minutes creating a monoblock that effectively resists leakage.

13. Seal the access cavity.

Note: Although *Epiphany* obturations create an immediate coronal seal when light cured and seal the canal within 45 minutes upon self cure, the placement of a bonded composite over the pulpal floor is recommended. The patient should be encouraged to receive the final restoration as soon as possible. The quality of the restoration is a significant factor in the success of the endodontic treatment.

Backfilling with Heated Delivery Systems

If using *Obtura™* or *System B™* to backfill the obturation with *Epiphany Hi Flow Pellets*, use the following settings:

- *Obtura™*:
 - For the 25 gauge needle tips, set the temperature to 125°C.
 - For the 23 gauge needle tips, set the temperature to 115°C.
 - For the 20 gauge needle tips, set the temperature to 105°C.
- *System B™*: Set the temperature to 150°C and the power to 10.

†These temperature settings are initial recommendations when using *Obtura™* and may require slight adjustment depending upon the calibration of the unit.

* *Obtura* is a trademark of *Obtura/Spartan*.

** *System B* is a trademark of *Sybron Dental Specialties*.

Español

Spanish

MODO DE EMPLEO

The EPIPHANY™ SOFT RESIN ENDODONTIC OBTURATION SYSTEM

El Sistema de obturación endodóntica con resina blanda *Epiphany* ha demostrado que produce obturaciones que resisten a las filtraciones significativamente mejor que las obturaciones a base de gutapercha, y tiene además la ventaja de fortalecer la raíz. El elemento central de este sistema es un material de obturación a base de resina blanda, denominado *Resilon™*. El material *Resilon* es una formulación de polímeros de poliéster con rellenos y radiopacificadores exclusivos, en una matriz de

resina blanda. El material *Resilon* ofrece todas las características de la gutapercha y además la ventaja adicional de un mejor sellado para reducir al mínimo las microfiltraciones y la capacidad de plastificar con calor a temperaturas inferiores.

El Sistema *Epiphany* con material de obturación *Resilon*:

- Existe tanto en puntas como en torundas
 - Es muy radiopaco
 - Tiene el aspecto de la gutapercha y se maneja igual que ella
 - Es perfectamente biocompatible y fácil de retirar
- El sellador de doble polimerización a base de resina hidrofílica *Epiphany* se adhiere tanto a los obturadores *Epiphany* como a la dentina del canal, para crear un monobloque. Inmediatamente se forma un sellado de la corona, al fotopolimerizar la porción coronal. Con material de obturación tanto en puntas como en torundas, el Sistema *Epiphany* funciona eficazmente y se integra perfectamente cualquiera que sea la técnica endodóntica de rellenado.

Notas importantes:

- Es fundamental limpiar y moldear totalmente el canal.
- Si se ha utilizado hidróxido de calcio como medicación intracanal, retírelo por completo con EDTA antes de la obturación.
- Aplique siempre sellador adicional después de compactar cuando utilice la técnica de condensación vertical para asegurarse de que el sellador recubre por completo las paredes del canal.
- Utilice alcohol en vez de cloroformo para retirar el sellador sobrante de la base de la cámara.
- Después de fotopolimerizar la porción coronal para un sellado coronal inmediato, coloque una restauración de composite para completar el tratamiento. El Sellador *Epiphany* se autopolimerizará en el plazo de 45 minutos, sellando todo el canal.

Indicaciones:

- El Sistema *Epiphany* está indicado para la obturación de canales radiculares.

Contraindicaciones:

- Está contraindicado el uso de puntas y torundas *Epiphany* con selladores formulados para usar con gutapercha.



MATERIAL SAFETY DATA SHEET

M.S.D.S. 00189

 Page 1 of 2
 Version 1.0 2003

1. Chemical Product and Contact Information

Product Name: **Epiphany™ Thinning Resin**
Material Safety Sheet Number: 00189

Date of Issue: 09/12/03

Revision Date: Not applicable

Company Identification: **Pentron Clinical Technologies, LLC**

P.O. Box 724

Wallingford, CT U.S.A. 06492

Phone: 800-551-0283

203-265-7397

Emergency Information Chemtec: 800-424-9300

Chemtec International: 202-483-7616

2. Composition/Information on Ingredients

Chemical characteristics: EBPADMA resins with photo initiator, amines, stabilizer and Red #40.

Description:
Hazardous components: None known.

 CAS NR:
 109-57-9

 Name:
 diisotinamine

 % B-classification:
 unknown

3. Hazard Identification

Risk identification: None known.

Special risks for human beings and environment: None known.

Classification: Not hazardous. Those people known to be allergic to methacrylate resins should avoid the use of this product.

4. First Aid Measures

General information: Unknown.

After skin contact: Wash with plenty of soap and water.

After eye contact: Rinse with plenty of water and contact an ophthalmologist.

After swallowing: Seek medical advice immediately.

5. Fire Fighting Measures

Extinguishing media: CO₂, water, dry chemical.

Protective equipment: Unknown.

6. Accidental Release Measures

Personal precautions: Wear protective equipment. Avoid direct contact.

Environmental precautions: Unknown.

Methods for cleaning up: Absorb with inert material. Collect in closed containers and dispose of as recommended.

Additional information: Incineration according to Federal, state, and local regulations.

7. Handling and Storage

Handling: Always handle with care.

Handling procedures: Unknown.

Recommendation for fire and explosion protection: Unknown.

Storage: Store away from direct light. Store the dual cure activator at 4°C.

Requirements at storerooms and containers: Store in a cool, dry place at or below room temperature.

Additional storage conditions: Not applicable.

Storage classification: Unknown.

VBF- classification: Unknown.

8. Exposure Controls/Personal Protection

Additional information for technical plants:
Components with limits of values to be supervised at the workplace:

CAS-Nr.	Name	%	Act	Value	Unit
The product contains no relevant quantities of components with limits of values to be supervised at the workplace.					

Additional information: Protective gloves and goggles are recommended.

Personal protective equipment: Follow normal hygienic measures.

General measure of protection and hygiene:
Respiration: Not necessary.

Hands: Protective gloves.

Eyes: OSHA approved goggles.



PENTRON[®]
CLINICAL TECHNOLOGIES, LLC

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

M.S.D.S. #00189
Page 2 of 2
September 12, 2007

9. Physical and Chemical Properties

Appearance: _____ Form: Liquid
Color: reddish.
Odor: Esterlike.

	Value	Unit	Method
Information on change in the physical state			
Melting point/melting range:	Not applicable.		
Boiling point/boiling range:	480°F.		
Flash point:	Not applicable.		
Autoignition temperature:	Not applicable.		
Danger of explosion:	Not likely.		
Density:	1.1		
Vapor pressure:	70°F.		
Viscosity:	Not applicable.		
pH:	Not applicable.		
Solubility in/miscibility with:			
Water:	Slightly.		
Content of solvents:	None.		
Organic solvents:	None.		
Content of solids:	< 5%.		

10. Stability and Reactivity

Incompatibility with other substances: Strong oxidizing and reducing agents, heat, direct sun-light.
Hazardous decomposition products: Unknown.

11. Toxicological Information

Carcinogenicity: None of the components of this material are listed by IARC, NTP, OSHA, or ACGIH as carcinogens.
TLV: Oral rat 5.2 ml/kg.
Primary Routes of entry: Inhalation, skin, and eyes.

12. Ecological Information

Unknown.

13. Disposal Considerations

Disposal consideration: Dispose of in accordance with Federal, State, and local regulations.

14. Transport Information

Not classified as dangerous goods.

15. Regulatory information

Unknown.

16. Other Information

Revision Summary: No revisions have been made.

The information and recommendations set forth herein (hereinafter "information") are presented in good faith and believe to be correct as of the date hereof. Pentron Clinical Technologies, LLC however, makes no representations as to the completeness or accuracy of this information and supplies it on the condition that the persons receiving same will make their own determination as to its suitability for their purposes prior to use. In no event will Pentron Clinical Technologies, LLC be responsible for damages of any nature whatsoever resulting from the use of or reliance upon information.

NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR OF ANY OTHER NATURE ARE MADE HEREUNDER WITH RESPECT TO INFORMATION OR THE PRODUCT TO WHICH INFORMATION REFERS.

Valores originais dos testes de solubilidade dos cimentos testados

	Repetições	Massa Inicial (g)	Massa Final (g)	Diferença entre as massas	Varição (%)
Epiphany	1	0,309	0,284	0,025	7,94
	2	0,305	0,284	0,021	6,91
	3	0,314	0,294	0,020	6,37
	4	0,305	0,285	0,020	6,49
	5	0,294	0,273	0,020	6,95
Média					6,932

	Repetições	Massa Inicial (g)	Massa Final (g)	Diferença entre as massas	Varição (%)
Epiphany Thinning	1	0,245	0,228	0,016	6,66
	2	0,247	0,230	0,017	6,77
	3	0,246	0,229	0,017	6,62
	4	0,235	0,221	0,014	5,90
	5	0,247	0,233	0,015	5,98
Média					6,386

	Repetições	Massa Inicial (g)	Massa Final (g)	Diferença entre as massas	Varição (%)
Epiphany Fotopolimerizado	1	0,357	0,346	0,011	3,08
	2	0,362	0,351	0,011	2,99
	3	0,360	0,346	0,014	3,75
	4	0,360	0,346	0,014	3,97
	5	0,353	0,339	0,014	4,02
Média					3,562

	Repetições	Massa Inicial (g)	Massa Final (g)	Diferença entre as massas	Varição (%)
Epiphany Thinning Fotopolimerizado	1	0,309	0,307	0,002	0,58
	2	0,311	0,310	0,001	0,32
	3	0,316	0,315	0,001	0,28
	4	0,329	0,327	0,002	0,69
	5	0,321	0,320	0,002	0,49
Média					0,472