



## CAPACIDADE DE DISSOLUÇÃO DE SOLVENTES ORGÂNICOS SOBRE CONES DE GUTA-PERCHA DE TRÊS SISTEMAS

VICTORIA BURMANN DA SILVA GUIMARÃES<sup>1</sup>; JOSUÉ MARTOS<sup>2</sup>; ORLANDO AGUIRRE GUEDES<sup>3</sup>; RAFAEL GUERRA LUND<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Odontologia (PPGO), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – [victoryabs@gmail.com](mailto:victoryabs@gmail.com)

<sup>2</sup> UFPEL - [josue.sul@terra.com.br](mailto:josue.sul@terra.com.br), [rafael.lund@gmail.com](mailto:rafael.lund@gmail.com)

<sup>3</sup> Univevangélica Centro Universitário Anápolis/GO – [orlandoaguedes@gmail.com](mailto:orlandoaguedes@gmail.com)

<sup>4</sup> PPGO, UFPEL – [rafael.lund@gmail.com](mailto:rafael.lund@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

A realização da terapia endodôntica visa devolver o elemento dental à fisiologia da mastigação, a reparação tecidual periapical e o sucesso clínico. Para atingir tais objetivos se faz necessário realizar um tratamento endodôntico bem planejado e executado de acordo com princípios biológicos e de biossegurança (BUENO, 1995). Apesar da maioria dos tratamentos endodônticos terem um nível de sucesso alto, há casos que resultam em fracasso, necessitando de retratamento (CASSIN, 2008). O insucesso endodôntico pode ser decorrente de fatores anatômicos, tais como canais curvos, atresia, percolação apical e canais calcificados ou falta de embasamento biológico-técnico-científico. No entanto, procedimentos incorretos ainda são os principais responsáveis pelo fracasso das intervenções endodônticas (BUENO, 1995). Falhas da técnica estão relacionadas à insuficiente limpeza do canal radicular, obturações inadequadas e falta de vedação hermética eficiente, que permite a sobrevivência de bactérias no interior dos túbulos dentinários, ramificações apicais, canais acessórios e canais secundários. Desse modo, faz parte da rotina clínica do endodontista a necessidade de retratamento, sendo necessário a remoção do material obturador, reinstrumentação e reobturação do sistema de canais radiculares (CAMÕES et al., 2010).

A remoção do material obturador representa uma etapa extremamente importante para o sucesso do retratamento. Há uma série de métodos para desobturar o canal radicular: térmicos (uso de calor), mecânico (instrumentos manuais e rotatórios) ou químico (uso de solventes), os quais podem ser utilizados de forma isolada ou em combinação (TANOMARU et al., 2009). Sabe-se que é extremamente difícil conseguir a total remoção do material obturador, porém é necessário remover a maior quantidade possível de cimento endodôntico e da guta-percha, a fim de descobrir quaisquer vestígios de tecido necrótico ou bactérias que possam ser responsáveis pelo fracasso endodôntico (HANSEN et al., 1998). O uso apenas da técnica mecânica para remover a guta-percha pode causar a perfuração radicular, alisamento ou alteração da forma do canal. Por isso, a combinação com métodos químicos tem sido frequentemente utilizada. Atualmente, há no mercado uma variedade de produtos químicos que são utilizados como solventes, como: clorofórmio, xilol, óleo de laranja, eucaliptol, tetracloroetileno, óleo de eucalipto, terebintina e d-limoneno, sendo o xilol e o clorofórmio os mais utilizados. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar a capacidade de dissolução de solventes orgânicos em cones de guta-percha calibrados de diferentes marcas comerciais.

### 2. METODOLOGIA

ProTaper Universal F4 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), Reciproc R40 (VDW GmbH, Munique, Alemanha), WaveOne Large (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) e cone de guta-percha com taper 0,04 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) foram utilizados neste estudo.

As amostras foram pesadas em miligramas (até quatro casas decimais) em balança de precisão (Sartorius ED124S, Sartorius AG, Göttingen, Alemanha) antes da imersão no solvente para obtenção da massa inicial ( $m_1$ ). Os pesos foram registrados de amostras processadas em triplicata.

Sessenta amostras ( $n=60$ ) de cada cone de guta-percha endodôntico foram selecionadas e divididas em cinco grupos de 12. Os grupos foram divididos em três subgrupos de quatro cada, de acordo com o período de imersão (2, 5 e 10 min). Os solventes selecionados foram óleo de eucalipto (Maquira, Maringá, PR, Brasil), óleo de laranja (Orangeform, Formula & Ação, São Paulo, SP, Brasil), xilol (Labsynth, São Paulo, SP, Brasil), clorofórmio (Labsynth, São Paulo, SP, Brasil) e água destilada (Milli-Q, Millipore Corp., Billerica, MA, EUA).

Os espécimes de guta-percha foram imersos em 20 mL de solvente armazenados em frasco de vidro âmbar com tampa de rosca (Corning Inc., New York, NY, EUA) em temperatura ambiente. A imersão foi tal que ambas as superfícies de cada amostra estavam prontamente acessíveis ao solvente. Água destilada, obtida de um sistema de água Milli-Q (Millipore Corp., Billerica, MA, EUA), foi usada como controle negativo. Após o período de imersão especificado, os corpos-de-prova foram retirados do frasco de vidro com auxílio de pinça com ponta de silicone, enxaguados com 100 mL de água bidestilada e, em seguida, secos com papel absorvente. As amostras foram deixadas a secar em estufa por 24h a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  e posteriormente mantidas em dessecador. Em seguida, foram pesados ( $m_2$ ), e a quantidade de material perdido de cada corpo de prova foi determinada como a diferença entre o peso original e seu peso final.

As médias e desvios-padrão de dissolução (perda de peso) em gramas ( $10^{-3}$ ) foram calculados em cada intervalo de tempo para cada grupo de espécimes (Tabela 2). Os valores foram comparados por análise fatorial de variância (ANOVA) no software SPSS 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) e calculada a diferença entre os materiais. Intervalos de comparação múltipla foram posteriormente realizados para identificar subconjuntos estatisticamente homogêneos ( $P < 0,05$ ) usando post hoc Student-Newman-Keuls, com o valor de significância estatística estabelecido em  $\alpha=0,05$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores expressos em dados absolutos referentes aos padrões de dissolução de cada grupo além das comparações múltiplas e pareadas estão expressos na tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos materiais de guta-percha.

GUTA-PERCHA	FABRICANTE	LOTE
ProTaper Universal F4	Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland	170325I / 2019-11
Reciproc R40	VDW GmbH, Munich, Germany	211188I / 2020-06
WaveOne Large	Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland	337866J / 2021-03
Cone de Guta-percha taper 0.04	Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland	354099K / 2020-12

O material Protaper e Reciproc não evidenciaram diferenças significativas de dissolução de material entre os solventes óleo de laranja, eucaliptol e xilol aos 2, 5 e 10 minutos de imersão, contudo houve uma dissolução progressiva e significativa frente ao clorofórmio aos 2, 5 e 10 minutos.

A guta-percha taper .04 da Dentsply e o WaveOne comparativamente a todas as outras soluções e tempos testados apresentaram o maior grau de dissolução, estatisticamente significativa, frente ao clorofórmio aos 10 minutos (tsnk=0.00983 (14df),  $p<0.05$ ).

Comparando os diferentes tipos de guta-percha entre si observamos que frente a ação do solvente óleo de laranja e eucaliptol aos 2, 5 e 10 minutos, não houveram diferenças estatisticamente significantes entre si ( $p<0.05$ ). O grupo controle também não evidenciou nenhuma alteração entre os distintos tempos de imersão para todos os materiais testados.

A aplicação do agente solvente clorofórmio evidenciou um aumento progressivo dos valores de solubilidade estatisticamente significativas a partir da primeira aplicação nos grupos investigados. Aos dois minutos a maior dissolução ocorreu no grupo Protaper onde foi constatada diferença frente ao grupo taper .04 da Dentsply (texp=6,817 (3df), Sig. 0.006,  $p<0.05$ ) seguida pelo Reciproc que mostrou diferenças para os grupos taper .04 da Dentsply (texp=4,796 (3df), Sig. 0.017,  $p<0.05$ ) e WaveOne (texp=3,327 (3df), Sig. 0.045,  $p<0.05$ ). Da mesma forma aos 5 minutos Protaper e Reciproc foram os que mais solubilizaram frente aos grupos taper .04 da Dentsply e WaveOne, porém estatisticamente similares entre si (texp=2,417 (3df), Sig. 0.094,  $p>0.05$ ). Aos 10 minutos a guta-percha Protaper foi a que mais sofreu ação solvente do clorofórmio sendo estatisticamente diferente frente aos outros 3 materiais.

Frente a imersão no solvente xilol o grupo taper .04 da Dentsply foi o que apresentou a maior dissolução comparativamente aos outros 3 materiais, contudo sem evidência estatisticamente significativa. Apenas aos 10 minutos de imersão houve uma diferença estatisticamente significativa frente ao grupo Protaper que apresentou a menor dissolução (texp=8,358 (3df), Sig. 0.004,  $p<0.05$ ).

A escolha de um solvente ideal para o retratamento endodôntico requer o estabelecimento de um equilíbrio entre o nível de segurança clínica, o nível de toxicidade e agressão aos tecidos e a capacidade química de dissolução (MAGALHÃES et al., 2007). Considerando a existência de similaridade na capacidade solvente entre os óleos essenciais e os demais solventes orgânicos investigados, pode-se usar clinicamente o eucaliptol e o óleo de laranja por mais tempo. A miscibilidade incontrollável e a profundidade de penetração de soluções como o xilol e o clorofórmio promovem um campo descontrolado atingindo a região apical e podendo causar uma pericementite química.

**Tabela 2.** Média ( $\pm$  desvio padrão) da perda de massa ( $gx10^{-3}$ ) para casa cone de guta-percha endodôntico em diferentes solventes e tempos.

	ÓLEO DE LARANJA			ÓLEO DE EUCALIPTO			XILOL			CLOROFÓRMIO			ÁGUA DESTILADA		
	2 min	5 min	10 min	2 min	5 min	10 min	2 min	5 min	10 min	2 min	5 min	10 min	2 min	5 min	10 min
Protaper	1.3317 <sup>A,a</sup> ( $\pm 1.6112$ )	0.99 <sup>A,a</sup> ( $\pm 0.261$ )	0.80 <sup>A,a</sup> ( $\pm 0.439$ )	0.33 <sup>A,a</sup> ( $\pm 0.381$ )	0.16 <sup>A,a</sup> ( $\pm 0.190$ )	1.33 <sup>A,a</sup> ( $\pm 1.053$ )	0.83 <sup>A,a</sup> ( $\pm 0.882$ )	0.83 <sup>A,a</sup> ( $\pm 0.691$ )	1.83 <sup>A,a</sup> ( $\pm 0.576$ )	13.90 <sup>B,ab</sup> ( $\pm 3.155$ )	29.74 <sup>C,ab</sup> ( $\pm 5.203$ )	36.24 <sup>D,a</sup> ( $\pm 2.135$ )	0.08 <sup>A,a</sup> ( $\pm 0.016$ )	0.000 -	0.000 -

Reciproc	2.57 <sup>A,a</sup> (±0.685)	1.50 <sup>A,a</sup> (±0.334)	0.91 <sup>A,a</sup> (±0.883)	0.74 <sup>A,a</sup> (±0.876)	0.81 <sup>A,a</sup> (±0.431)	0.91 <sup>A,a</sup> (±1.195)	0.33 <sup>A,a</sup> (±0.471)	1.414 <sup>A,a</sup> (±1.526)	2.08 <sup>A,ab</sup> (±1.400)	10.91 <sup>B,ac</sup> (±4.158)	20.49 <sup>C,a</sup> (±3.447)	24.99 <sup>D,b</sup> (±3.199)	0.01 <sup>A,a</sup> (±0.001)	0.000 -	0.00 -
Wave One	1.33 <sup>AB,a</sup> (±0.269)	0.91 <sup>AB,a</sup> (±0.834)	0.83 <sup>AB,a</sup> (±0.963)	0.91 <sup>AB,a</sup> (±0.501)	1.16 <sup>AB,a</sup> (±1.001)	0.57 <sup>A,a</sup> (±0.165)	0.38 <sup>A,a</sup> (±0.285)	1.40 <sup>AB,a</sup> (±0.755)	2.58 <sup>AB,ab</sup> (±0.875)	3.41 <sup>AB,b</sup> (±0.875)	4.49 <sup>B,c</sup> (±0.190)	20.16 <sup>C,bc</sup> (±5.499)	0.05 <sup>A,a</sup> (±0.070)	0.01 <sup>A</sup> (±0.09)	0.08 <sup>AB</sup> (±0.08)
Cone de Guta percha taper .04	1.83 <sup>A,a</sup> (±1.690)	1.33 <sup>A,a</sup> (±0.151)	1.41 <sup>A,a</sup> (±0.996)	0.74 <sup>A,a</sup> (±0.877)	1.41 <sup>A,a</sup> (±0.168)	0.66 <sup>A,a</sup> (±0.768)	1.08 <sup>A,a</sup> (±0.738)	1.58 <sup>A,a</sup> (±0.835)	3.91 <sup>A,b</sup> (±0.317)	2.83 <sup>A,db</sup> (±0.081)	4.66 <sup>A,c</sup> (±1.055)	9.83 <sup>B,bc</sup> (±8.944)	0.03 <sup>A,a</sup> (±0.034)	0.000 -	0.04 <sup>A</sup> (±0.032)

Médias seguidas da mesma letra maiúscula sobrescrita nas linhas indicam que não há diferença estatisticamente significativa entre os solventes para cada cimento endodôntico ( $p < 0,05$ ). Nas colunas, a mesma letra minúscula sobrescrita indica que não há diferença estatisticamente significativa entre o cimento endodôntico para cada solvente ( $p < 0,05$ ).

#### 4. CONCLUSÕES

Todos os solventes testados apresentaram capacidade de dissolução dos cones standardizados de gutta-percha. Melhor capacidade de solvência foi obtida com o emprego do clorofórmio.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUENO, Carlos Eduardo da Silveira. Efetividade de Solventes e de Técnicas de na Desobturação dos Canais Radiculares: Estudo *In Vitro*, 1995. 102 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica Área de Endodontia). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, 1995.

CAMÕES, I. C. G.; FREITAS, L. F.; PINTO, S. S.; GOMES, C. C.; SANTIAGO, C. N.; SANTOS, J. O.; SAMBATI, S. Comparison between two solvents: orange oil and eucalyptol in root canal retreatment. Revista Fluminense de Odontologia, Brasil, n. 34, p. 29-35, 2010.

CASSIN, Alessandro. Solventes para Materiais Obturadores Utilizados na Endodontia. 2008. 25 f. Dissertação (Especialização em Endodontia). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008.

HANSEN, M. G. Relative Efficiency of Solvents Used in Endodontics. Journal Of Endodontics, Estados Unidos, v. 24, n. 1, p. 38-40, 1998.

MAGALHÃES, B.S.; JOHANN, J.E.; LUND, R.G.; MARTOS, J.; PINO, F.A.B.D. Dissolving efficacy of some organic solvents on gutta-percha. Brazilian Oral Research, 21, n.4, p.303-7, 2007.

TANOMARU, F. M.; SILVA, A. P. O.; SILVA, G. F.; GUERREIRO-TANOMARU, J. M. Effectiveness of four solvents on different endodontic sealers. Cienc. Odontol. Bras., Brasil, v. 12, n. 2, p. 41-48, 2009.