

## DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS DE UM MATERIAL RESTAURADOR PROVISÓRIO EXPERIMENTAL

SÁVIO BISINOTO DE LELES<sup>1</sup>; SONIA LUQUE PERALTA<sup>2</sup>;  
EVANDRO PIVA<sup>3</sup>; RAFAEL GUERRA LUND<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Odontologia-UFPeI – [savio\\_bisinoto@hotmail.com](mailto:savio_bisinoto@hotmail.com)

<sup>2</sup> Faculdade de Odontologia-UFPeI – [solupe@gmail.com](mailto:solupe@gmail.com)

<sup>3</sup> Faculdade de Odontologia-UFPeI – [evpiva@gmail.com](mailto:evpiva@gmail.com)

<sup>4</sup> Faculdade de Odontologia – UFPeI – [rafael.lund@gmail.com](mailto:rafael.lund@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Em tratamentos reabilitadores protéticos, é comum o paciente demonstrar ansiedade com relação ao resultado final, isso pode ocorrer, tanto pela alteração na fonética e pela dúvida quanto à melhora ou não da mastigação, quanto pela mudança em sua aparência. Por isso, uma restauração provisória elaborada cuidadosamente e de forma personalizada, aumenta a credibilidade e a confiança do paciente no profissional (MEZZOMO, 1994; RHOADS et al., 1998; VERONESE, 2012).

Alguns dos requisitos de uma restauração provisória ideal são: a) boa adaptação ao dente preparado; b) resistência ao deslocamento durante a função; d) biocompatibilidade com a polpa e tecidos moles; e) lisura e estabilidade dimensional; f) estética aceitável; g) garantia de uma oclusão fisiológica e fácil higienização bucal; e h) fácil remoção (SHILLINGBURG, 1995; RHOADS et al., 1998; KIM, 2007).

Dos materiais disponíveis para a fabricação de próteses parciais fixas provisórias, incluem: autopolimerizáveis, polimetilmetacrilatos, metacrilatos de polietileno, polivinil e uretano, bis-acrílicos e resinas microparticuladas (SHAM, 2004). Estes materiais podem ter diferentes processos de polimerização, sendo classificados também como: quimicamente ativados, fotoativados (ou ativados pela luz), ou ambos, sendo chamados de duais (GRATTON, 2004).

A qualidade de polimerização de um material provisório, resinoso e fotopolimerizável, pode ser avaliada através do seu grau de conversão. O início da polimerização se dá com a estimulação de um fotoiniciador presente nos materiais fotoativados. No decorrer da polimerização, os monômeros presentes devem reagir, de forma que as ligações duplas de carbono (C=C) convertam-se em ligações simples (C-C), e o resultado de tal reação denomina-se grau de conversão (SANTOS, 1998).

Em situações clínicas, estes materiais são submetidos a várias cargas funcionais e parafuncionais (como: mastigação, bruxismo e escovação). Com o intuito de avaliar se um material restaurador temporário é suficientemente forte para resistir a essas forças, a resistência à flexão deve ser avaliada (Nejatidanesh F, 2009). Além de ser uma propriedade amplamente estudada e eleita pela International Organization for Standardization (ISO, 2000) como uma propriedade representativa do perfil de um material restaurador resinoso (YAP; TEOH, 2003), e por se tratar da mensuração de um conjunto de forças de tração, compressão e cisalhamento simultaneamente, seu resultado pode prever o comportamento do material quando submetido a esforços mastigatórios (PHILLIPS, 1998).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo avaliar as propriedades físico-mecânicas de um material restaurador provisório fotopolimerizável, comparando com uma marca comercial previamente selecionada.

## 2. METODOLOGIA

### **Formulação:**

Reagentes analíticos (Labsynth<sup>®</sup> Produtos para Laboratório Ltda., Diadema, SP, Brasil) disponíveis no Centro de Controle e Desenvolvimento de Biomateriais (CDC-Bio - Faculdade de Odontologia/UFPEL) foram utilizados no presente estudo. A proporção em massa do produto experimental foi realizada em balança analítica de precisão (AG 200, Gehaka Indústria e Comércio Eletro Eletrônica, São Paulo, SP, Brasil), isotermicamente a 23 °C e umidade relativa de 70%.

Um co-monomero foi obtido da mistura dos monômeros dimetacrilato etoxilado de bisfenol-A glicidila (Bis-EMA30), Exotano 8 e 10, dimetacrilato de uretano (UDMA) e dimetacrilato de trietilenoglicol (TEGDMA) em uma proporção desconhecida (m/m). O fotoiniciador canforoquinona (0,4%) e o co-iniciador 4-dimetilamino-benzoato de etila (0,8%) foram adicionados para tornar o co-monomero fotoativável e, em seguida, foi acrescentada a matriz inorgânica. Para controle na realização dos ensaios físico-mecânicos, foi utilizado, como referência comercial, o material Revotek LC (RT)(GC Corporation, Tóquio, Japão).

### **Resistencia a flexão e módulo de elasticidade:**

Foram confeccionados 10 corpos-de-prova com uma matriz metálica de dimensões de 25 x 2 x 2 mm (norma ISO 4049). Os corpos-de-prova foram então armazenados em água destilada à 37°C por 24h.

O ensaio mecânico de resistência à flexão utilizado foi o de flexão de três pontos (ISO 4049), realizado pela máquina de ensaio universal (Modelo DL-1000, EMIC Equipamentos e Sistemas Ltda., São José dos Pinhais, PR, Brasil). O ensaio foi realizado com velocidade de 0,2mm/min. Os dados foram obtidos em MPa e submetidos à análise estatística utilizando o teste t de Student, com nível de significância de 5%.

### **Profundidade de Polimerização:**

Para avaliação da profundidade de polimerização foi utilizada a técnica preconizada pela ISO (4049:1988). Os dados foram obtidos em milímetros e submetidos à análise estatística utilizando o teste t de Student, com nível de significância de 5%.

### **Sorção e solubilidade:**

Os espécimes foram confeccionados em uma matriz de teflon de 12mm de diâmetro e 1 mm de espessura. Uma superfície plana foi utilizada (lâmina de vidro) e sobre ela uma tira de poliéster, sobre a qual a matriz de teflon foi posicionada. O material foi inserido na matriz em um único incremento e outra tira de poliéster foi posicionada e pressionada por lâmina de vidro contra o conjunto para a remoção de excessos e para que a superfície adquirisse um aspecto liso e plano. Os espécimes foram polimerizados com aparelho fotopolimerizador (1200mW/cm<sup>2</sup>) em nove pontos equidistantes de suas superfícies, por 20 segundos em cada ponto, totalizando 4 min de fotopolimerização por espécime.

A avaliação da sorção e solubilidade foi realizada conforme as normas da ISO 4049:200015. Os dados foram obtidos em porcentagem e submetidos à

análise estatística utilizando o teste t de Student, com nível de significância de 5%.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o módulo de elasticidade e resistência à flexão, o grupo RT apresentou valores médios significativamente maiores que o grupo experimental ( $p=0,001$ ). Na sorção e no ensaio de profundidade de polimerização, o grupo experimental apresentou valores maiores com relação ao grupo RT ( $p=0,001$ ). O material experimental também se apresentou mais solúvel quando comparado à marca comercial ( $p=0,016$ ) (Tabela 1):

TABELA 1: Propriedades físico-mecânicas de um material experimental comparado a uma marca comercial.

	<i>M.E.</i>	<i>Revotek</i> <sup>®</sup>
Mod. Elasticidade (GPa)	11,46 ± 1,78	52,94 ± 9,50
Rest. a Flexão (MPa)	14,17 ± 2,9	31,32 ± 5,0
Sorção (%)	6,31 ± 0,13	1,66 ± 0,8
Solubilidade (%)	0,19 ± 0,08	0,11 ± 0,04
Profun. De Polimerização (mm)	8,14 ± 0,09	5,55 ± 0,10

Um material quando apresenta grande sorção, possui como vantagem principal um melhor selamento da cavidade, possuindo também uma melhor adaptação nas paredes e diminuindo as chances de que tal restauração caia. Neste estudo, o material experimental teve como vantagem essas características ao ser comparado com a marca testada.

Ao realizar uma restauração provisória protética de três elementos, é importante que o material utilizado tenha uma alta resistência a flexão, para que ele não frature com facilidade, e o RT apresentou tal vantagem ao ser comparado com o material experimental.

A profundidade de polimerização também é um fator importante a ser analisado, visto que o material, para que fique em boas condições na boca e apresente as características físico-mecânicas divulgadas pelo fabricante, é preciso que tome presa (polimerize) por completo. Neste caso, a profundidade da cavidade pode ser um fator limitante ao uso do RT, visto que apresentou valores médios inferiores ao novo material testado.

### 4. CONCLUSÕES

Conclui-se que o material experimental, assim como a referência comercial testada, apresentou vantagens e desvantagens quanto ao seu uso. Contudo, deve-se analisar criteriosamente a necessidade do paciente para que se possa eleger o material a ser utilizado. Estudos são necessários para verificar a eficiência de tais materiais.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRATTON, D.G.; AQUILINO, S.A. Interim restorations. **Dental Clinics of North America**, EUA, v.48, p. 487-497, 2004.

International Organization for Standardization 4049. International Dentistry: polymer-based filling, restorative and luting materials. 3rd ed. Geneva, Switzerland.2000.

International Organization for standardization. ISO 4049. Resin-based filling materials, **International Standardization Organization**. 1988.

KIM S, WATTS D. *In vitro* study of edge-strength of provisional polymer-based crown and fixed partial denture materials. **Dental Materials**, v.23, p.1570-1573, 2007.

MEZZOMO, E; **Reabilitação oral para o clínico**. 2ªed, Rio de Janeiro; Quintessence Books.; 1994.

NEJATIDANESH F, MOMENI G, SAVABI O. Flexural strength of interim resin materials for fixed prosthodontics. **Journal of Prosthodontic**; Ispaã, v.18, p. 507-511, 2009.

PHILLIPS RW. SKINNER. **Materiais dentários**. Tradução Júlio Jorge d'Albuquerque Lóssio. 10ª.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. cap.3, p.53-54, cap.6, p.161-77, 1998.

RHOADS, JEM, RUDD, KD; MORROW, R.M. **Procedimientos em el laboratorio dental**. 1ªed, Salvat Editores, S.A.; 1998.

SANTOS SR. **Aspectos relevantes na degradação das resinas compostas** (Dissertação de mestrado). São Paulo: Faculdade de odontologia da USP; 1998

SHAM AS, CHU FC, CHAI J, CHOW TW. Color stability of provisional prosthodontic materials. **Journal of Prosthetic Dentistry**, Hong Kong, v.91, p.447-452, 2004.

SHILLINGBURG, HT,HERBERT, T; **Fundamentos de prótese fixa**. 3ªed São Paulo, Quintessence books.; 1998.

VERONESE AMP. **Resina Bisacrílica: propriedades físicas e aplicabilidade clínica**. 2012. Monografia (especialização em prótese dentaria) Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico.

YAP AUJ, TEOH SH. Comparison of flexural properties of composite restoratives using the ISSO and mini-flexural tests. **Journal of Dental Rehabilitation**. Índia v.30, p.171-177, 2003.