

# Uma Contribuição à Avaliação dos Desgaste Abrasivo de Resinas Compostas

Ana Rita Rodrigues Bianchi<sup>\*</sup>, Cesar Antunes de Freitas<sup>\*</sup>,  
Eduardo Carlos Bianchi<sup>\*\*</sup>, Antonio Carlos Pires Dias<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup> USP - Universidade de São Paulo - Bauru - Departamento de Materiais Dentários  
Rua Al. Octávio Pinheiro Brisola, 9-75 - 17043-101 - Bauru - SP

<sup>\*\*</sup> UNESP - FET - Bauru - Departamento de Engenharia Mecânica  
Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, S/N<sup>o</sup> - 17033-360 - Bauru - SP

**Resumo** - Este trabalho tem como objetivo apresentar o projeto e a construção de um banco de ensaios, assistido por microcomputador, que possibilite a avaliação quantitativa e qualitativa de resinas compostas, utilizadas em restaurações dentárias.

**Abstract** - This work intends to show a new method where there is a test stand watched by a computer. It can evaluate the wearing (in a quantity form) of the composite resin used in dentistic restoration.

## Introdução

Atualmente, o desgaste de resinas compostas é determinado clinicamente através da inserção do material na cavidade dentária de pacientes previamente selecionados. Após alguns meses, os pacientes retornam e o desgaste do material é determinado através de uma nova moldagem do dente e da comparação com a moldagem realizada no início do tratamento. Este método, além de ser impreciso, apresenta alguns inconvenientes, pois a frequência de retorno dos pacientes é incerta. Também algumas variáveis relacionadas também as reações químicas, dependendo de cada paciente, como hábito alimentar, variação na forma de mastigação, influência do PH da cavidade bucal, dentre outros, dificultam a análise imparcial do tipo da resina composta, em relação ao desgaste por erosão mecânica. Assim, os resultados obtidos pelo método tradicional são de difícil interpretação tornando as conclusões imprecisas.

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma nova metodologia e um banco de ensaios para a avaliação do desgaste de resinas compostas em laboratório, de forma rápida, precisa e controlada, simulando-se o desgaste por erosão mecânica de restaurações em pacientes.

## Descrição do método utilizado para a determinação do desgaste de resinas compostas

O método proposto para a determinação do desgaste de resinas compostas, é baseado no estudo do comportamento da agressividade da superfície de restaurações dentárias com as resinas. Para a determinação da agressividade, foi reproduzido e adaptado o método do disco retificado desenvolvido por COELHO<sup>1</sup>, conforme é apresentado esquematicamente na figura 1.

Este método consiste em manter um disco fixo, confeccionado de aço ABNT 1020 e revestido com a resina que deseja-se analisar, pressionado contra a superfície de um outro disco metálico (ABNT 1020) também revestido com resina, pressionado com uma força normal constante. Tal revestimento é feito, colocando-se peque-

nos incrementos do material e polimerizando-os em seguida. A superfície da resina, após sua regularização, é pressionada contra a superfície de um outro disco (confeccionado de modo semelhante), sob uma força normal constante, através de uma carga pré-estabelecida. O valor do deslocamento do disco fixo contra o disco dinâmico (também revestido com resina composta) conduz ao deslocamento da balança ( $\delta$ ), que permite o registro ponto a ponto, em função do tempo. Com esses dados é construída uma curva de deslocamento, em função do tempo. Posteriormente, uma outra curva é construída, onde no eixo vertical, são registrados os valores do deslocamento da balança no eixo horizontal, o tempo gasto para a aquisição dos dados elevado a 2/3. Isto é feito para a obtenção de uma reta onde sua tangente representa o coeficiente angular da reta de regressão linear.

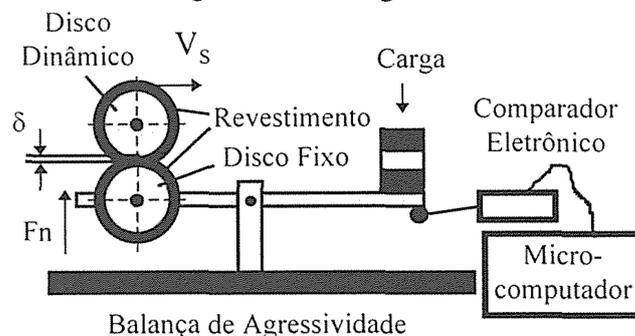


Figura 1: Desenho esquemático da balança de agressividade

## Resultados e discussão

Na figura 02 são apresentados os resultados referentes aos ensaios realizados, interagindo dois tipos de resina, e medidas estatísticas dos resultados obtidos. A resina composta representada pela letra H é a Herculite, e a letra A representa a resina composta APH. O valor da agressividade, obtida em cada ensaio, refere-se ao disco dinâmico (primeira letra) contra o disco fixo (segunda letra). A escolha das resinas foi feita pela diferença de desempenho clínico apresentado, apesar de ambas possuírem uma boa qualidade clínica.

Os dois tipos de resinas ensaiadas são híbridas e possuem composições muito semelhantes. A resina Herculite possui boro, silicato de bário, alumínio e sílica coloidal, e a APH apresenta sílica coloidal e silicato de bário modificado, na suas respectivas constituições. A diferença básica entre elas, é o tipo de vidro cerâmico utilizado e as pequenas partículas híbridas das resinas.

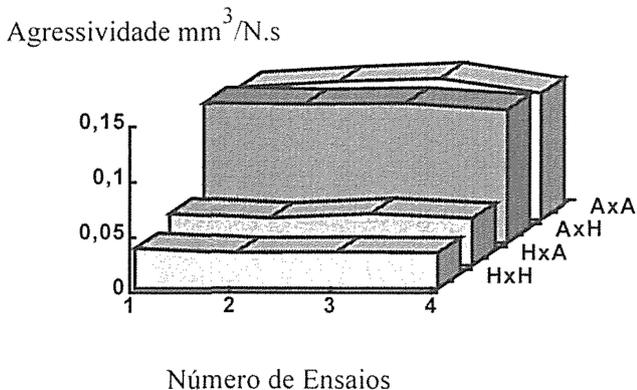


Figura 02 - Resultados obtidos e análise estatística

Da análise desta, pode-se verificar que quando o valor da agressividade é baixo, o desgaste da resina é menor. Isto ocorre porque a taxa de remoção de material, durante o ensaio, é pequena.

A resina Herculite gerou desgastes menores se comparados aos gerados pela resina APH, que foram mais elevados, independentemente do material com que era confeccionado o disco fixo. Com isto, pode-se afirmar que a resina APH desgastou mais que a Herculite.

Entretanto, pode-se verificar que o método desenvolvido apresenta pequena variabilidade. Isto pode ser verificado através da análise estatística dos resultados, que apresentou valores reduzidos de dispersão. O coeficiente de variação (CV), que fornece um indicativo da dispersão, é calculado através do desvio padrão. Para os casos analisados, os valores de CV obtidos foram: 4,95% para AxA, 1,61% para AxH, 4,65% para HxA e 5,88%. Considerando-se que estes valores de CV são reduzidos, mostrando um indicativo de pequena variabilidade dos elementos do universo, isso possibilita dimensionar uma amostra com quinze casos, como por exemplo, obtendo-se uma margem de erro de no máximo 0,003 mm³/N.s, com confiança de 95%.

### Conclusões

Os dados existentes sobre desgaste de resina, nos métodos de avaliação clínicos, são puramente experimentais, apesar de existir fatores interferentes e indesejáveis como hábito alimentar, variação na forma de mastigação, influência do PH da cavidade bucal, dentre outros. Isto dificulta uma análise imparcial do desgaste da resina composta. Para otimizar e fornecer uma maior credibilidade aos resultados já existentes, e a outros, foi proposto neste trabalho o desenvolvimento de um banco de ensaios e de uma metodologia para a avaliação do desgaste em restaurações dentárias, em laboratório; por-

tanto isenta de ações secundárias como PH, hábito alimentar, dentre outros.

Apesar do método do disco retificado já existir, não bastou apenas aplicá-lo. Foram necessárias uma série de adaptações tanto no método, quanto no banco de ensaios para que se conseguisse encontrar as condições necessárias para que o método fosse aceitável e, simultaneamente, melhorar as condições de ensaio.

Por ser um trabalho inédito, foram necessários vários ensaios preliminares para determinar-se os parâmetros necessários para a análise dos materiais a serem ensaiados.

Para uma melhor compreensão do que ocorre durante os ensaios, deve-se observar os resultados como sendo a soma de duas características diferentes de um mesmo material: a resistência ao desgaste e a capacidade de um material em desgastar o outro. O principal responsável pelo desgaste é o disco dinâmico e quem sofre a maior parcela do desgaste é o disco fixo.

Observando-se a figura 04, e comparando-se a coluna HxH e AxH, pode-se verificar que a característica de resistência ao desgaste do disco fixo é a mesma. Assim, a resina A é mais agressiva que a resina H; ou seja, a resina A desgasta-se mais.

A compreensão deste raciocínio é fundamental para se conseguir identificar como este método avalia a resistência ao desgaste de cada resina.

Como aplicação prática, este método possibilita a elaboração de tabelas de desgaste de vários tipos de materiais, com uma ordenação de resistência ao desgaste, das resinas existentes no mercado, para a identificação das resinas. Também pode auxiliar em pesquisas, agilizando a avaliação destas características da resina composta.

Da análise estatística pode-se concluir que o método desenvolvido apresenta valores reduzidos de variabilidade. Portanto, trata-se de um método que possibilita a repetibilidade dos resultados com uma margem de erro de no máximo 0,003 mm³/N.s.

Esta nova metodologia de ensaios para o estudo do desgaste abrasivo de resinas compostas irá colaborar no desenvolvimento de pesquisas com resinas dentárias.

### Referências

- COELHO, R. T.. "Estudo experimental da propriedade de dressagem de rebolos na retificação de precisão usando método do disco retificado". Dissertação de mestrado apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos-USP. 1991.
- TEIXEIRA, S.C.; ARAÚJO, M.A.M.; SILVA, R.C.S.P. Adesivos dentinários e técnica laminada em lesões cervicais. Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas. Vol 50, N.1. p 37-42. Jan/fev de 1996.