

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA – USP

RELATÓRIO DE CONSULTA

TÍTULO DO PROJETO: “Avaliação in vivo da aplicação de camadas de adesivos na resistência de união”

PESQUISADOR: Saulo Geraldeli

ORIENTADOR: Jorge Perdigão
André Ricardo P. do Carmo

INSTITUIÇÃO: Universidade de Guarulhos

FINALIDADE: Publicação

PARTICIPANTES DA ENTREVISTA: Denise Aparecida Botter
Démerson André Polli
Júlia Maria Pavan Soler
Paulo do Canto Hubert Junior
Paulo Henrique de Souza Lima
Saulo Geraldeli

FINALIDADE DA CONSULTA: Elaboração de um delineamento experimental

DATA: 01/06/2004

RELATÓRIO ELABORADO POR: Paulo do Canto Hubert Junior
Paulo Henrique de Souza Lima

1. Introdução

Com a finalidade de melhorar a eficiência dos tratamentos dentários que utilizam resina em seu processo, existem estudos odontológicos sobre a retenção de resinas compostas ao esmalte com o interesse de procurar métodos de aplicação da resina que aumentem a resistência de união entre resina e dentina.

Os dentes obtidos pelo estudo são submetidos à aplicação do tratamento, cortados e divididos em palitos a serem tracionados para se verificar a máxima resistência de união entre resina e dentina até o seu rompimento. Entretanto, existem várias formas para a fratura do palito, ela pode ocorrer apenas no adesivo (material que une a dentina à resina), na dentina ou nas duas partes. Conforme encontrado recentemente na literatura, tem-se procurado relacionar o tipo de fratura que conduziu à ruptura do palito. No presente estudo, o pesquisador pretende conduzir experimentos *in vivo* para estudar o desempenho de diferentes tratamentos em relação à resistência de união e a relação entre essa medida e o tipo de fratura.

O objetivo da consulta é o de indicar possíveis delineamentos para esses experimentos.

2. Descrição do Estudo

As unidades amostrais do estudo, dentes primeiro molar, são obtidas através da indicação de profissionais da área de odontologia que, ao verificarem a necessidade da extração do dente de seu paciente, sugerem o encaminhamento do paciente para a pesquisa. Deste modo, os estudos serão realizados *in vivo*: a reparação é aplicada sobre o(s) dente(s) do paciente anteriormente à extração. Historicamente, tem-se observado que cada paciente colabora, em média, com dois dentes da mandíbula superior.

Cada dente pode ser dividido em 4 regiões (distal-palatal, distal-vestibular, mesial-palatal e mesial-vestibular). Essas regiões podem ser

utilizadas para aplicação de cada um dos tratamentos presentes no estudo. Por exemplo: se o estudo apresentar dois tipos diferentes de adesivos e dois métodos diferentes de aplicação, pode-se dividir cada dente do paciente nestas 4 partes, onde cada uma delas receberá uma das possíveis combinações de tratamento.

Após a aplicação das reparações, os dentes são extraídos e divididos em palitos, através de cortes longitudinais na região da restauração.

Essa divisão em palitos é feita por dois motivos principais: obter-se várias medições da variável estudada em cada dente obtendo assim maior precisão dessa medida, e a grande chance de falha na realização do teste aplicado diretamente no dente. Também é sabido que a resistência de união entre dentina e resina não é uniforme ao longo da área tratada, sendo possível, através da divisão de palitos, detectar as variações dessa medida identificando o local de resistência mais frágil e o mais eficiente.

Após realizado os cortes, cada palito é submetido ao teste de microtração – que consiste na aplicação de uma força na região da reparação até que haja uma fratura. A força limite do momento da ruptura é a Resistência de União.

Por fim, seguindo sugestões recentes da literatura, os fragmentos de cada palito são analisados no microscópio eletrônico a fim de se determinar o tipo da fratura.

3. Descrição das Variáveis

As variáveis envolvidas nesses experimentos são:

- *Resistência de União*: variável positiva contínua, em MPa. É o valor da força que causou a ruptura no palito;

- *Tipo de fratura*: variável categórica. Pode ser do tipo ADESIVA, COESIVA, MISTA-DENTINA E MISTA-RESINA, quando a fratura ocorreu

somente no adesivo, somente na dentina, ou nas duas partes com maior região de fratura na dentina ou na resina, respectivamente;

- *Posição do palito no dente*: variável categórica, pode apresentar diferentes níveis de acordo com o estudo (por exemplo, região distal ou mesial, vestibular ou palatal);

- *Tipo do adesivo*: Variável categórica. Representa os diferentes tipos de adesivos utilizados na reparação (por exemplo, OptiBond e Prime & Bond NT);

- *Método de aplicação*: Variável categórica, representando o método obedecido na aplicação da resina (por exemplo, uma ou duas camadas de adesivo).

Outras variáveis específicas a cada estudo podem eventualmente ser incluídas.

4. Situação do Projeto

O estudo está em fase de discussão sobre aspectos do delineamento experimental.

5. Sugestões do CEA

Sugerimos alguns procedimentos de modo a tornar o estudo o mais eficiente possível.

Em primeiro lugar, é importante observar que, na construção do experimento, deve-se manter controlados, tanto quanto possível, os conhecidos fatores capazes de representarem fontes de variação da variável resposta de interesse.

Isso se faz procurando a homogeneização desses fatores na amostra: por exemplo, caso seja conhecido a priori, que o gênero influencia o padrão da resposta, sugerimos que haja um número igual de homens e mulheres em cada nível de tratamento, da mesma forma, se é conhecido que a área transversal do palito também tem influência, então, a distribuição dessa medida deve ser a mesma em cada tratamento. Também é desejável que cada paciente contribua com o mesmo número e tipo de dentes.

Outro ponto a ser considerado é a divisão dos dentes em palitos. Seguindo artigos já existentes na literatura da área, uma forma de abordagem do padrão das respostas considerando essa divisão é através da aplicação de uma medida resumo das respostas observadas nos palitos de cada dente.

Pode-se, por exemplo, tomar a média simples das Resistências à União de todos os palitos de cada dente, o valor mínimo ou o máximo, ou um determinado percentil. Outra opção é a de considerar uma média ponderada, levando em conta outros fatores (como, por exemplo, posição do palito e tipo de fratura) na determinação do peso.

Uma medida desse tipo que tem sido atualmente adotada é o Índice de Resistência Adesiva sugerida por REIS et al. (2003). que é a média das resistências de todos os palitos. Para cada unidade experimental, o índice de resistência adesiva é calculado de acordo com a seguinte expressão:

$$\frac{\sum_i (R(i).n(i))}{\sum_i n(i)},$$

onde:

$R(i)$ = média de resistência dos palitos com fraturas tipo i ;

$n(i)$ = número de palitos com fratura tipo i ;

A soma é sobre todos os tipos de fratura.

Cada uma das possíveis medidas resumo apresenta características próprias. É possível, por exemplo, fazer a análise para mais de uma escolha da medida.

No que diz respeito à análise do tipo de fratura que conduziu à ruptura do palito, o interesse principal é caracterizar a relação entre esse fator e o valor da Resistência à União. Isso poderá ser feito através da análise da distribuição dos valores do índice de resistência adesiva em cada categoria de tipo de fratura (veja um exemplo com dados hipotéticos em ANEXO I) – é, por isso, essencial que, quando da coleta dos dados, seja feita uma identificação cuidadosa de cada palito.

6. Conclusão

Algumas direções gerais foram fornecidas, de modo a permitir que o experimento seja construído de maneira a aproveitar o máximo de informação, e controlar todas as fontes de variação conhecidas, para que os resultados da análise sejam obtidos da melhor forma possível.

Quando os dados tiverem sido coletados, segundo os delineamentos sugeridos, o pesquisador poderá inscrever seu projeto para posterior análise pelo CEA.

7. Bibliografia

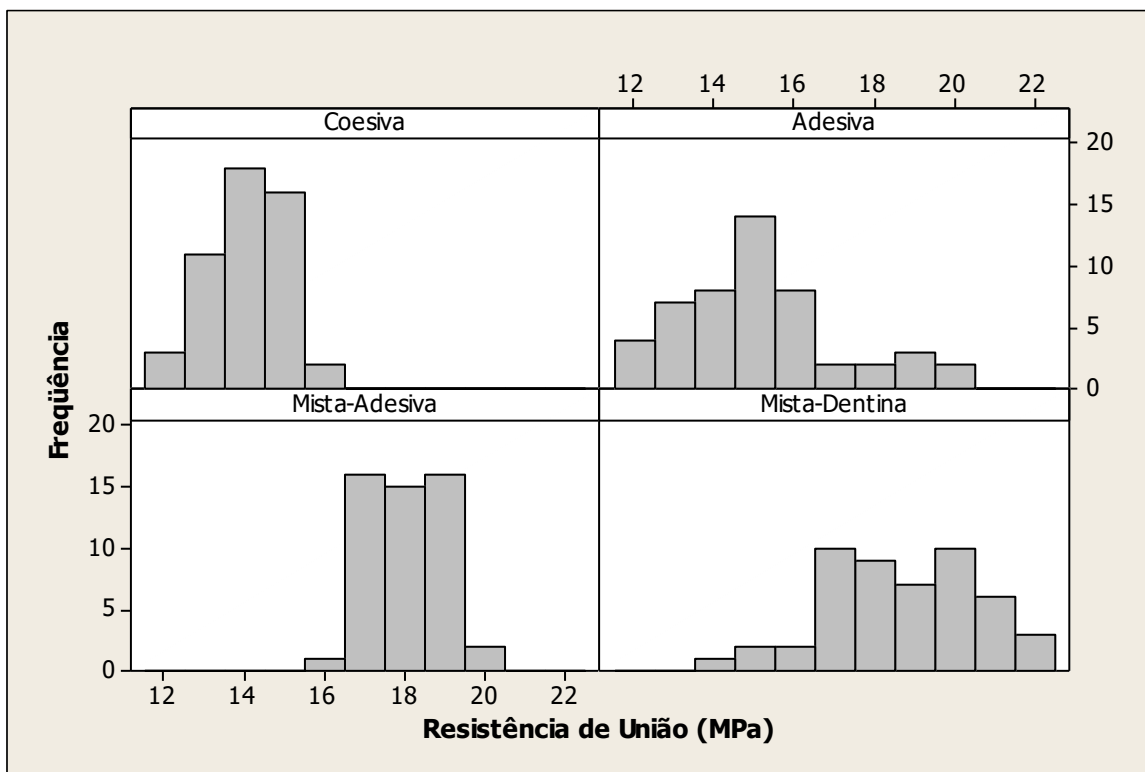
Box, G., W. Hunter e J. Hunter (1978). *Statistics for Experiments*, 1.ed. New York: John Wiley.

Neter, J. (1996). *Applied Linear Statistical Models*. 4. ed., Chicago: Ed. Irwin.

Reis, A., Loguercio, A. D., Azevedo, C. L. N., Singer, J. M., Carvalho, R. M., Grande, R. H. M. (2003). Moisture Spectrum of Demineralized Dentin for Adhesive Systems with Different Solvent Bases. *Journal of Adhesive Dentistry*. Dinamarca: , v.5, n.3, p.183 - 192.

ANEXO I – DADOS HIPOTÉTICOS DE ÍNDICE DE RESISTÊNCIA ADESIVA

Temos, a seguir, histogramas de dados hipotéticos da variável resposta resistência adesiva em cada um dos tipos de fratura (Coesiva, Adesiva, Mista-Resina, Mista-Dentina).



Suponha que após a realização do experimento, obtivemos os histogramas acima. Com esses dados, pode-se realizar testes para verificar se as distribuições ou as médias dessas distribuições são significativamente diferentes. Caso se verifique diferença significativa, é possível analisar quais são essas diferenças, por exemplo, qual dos tipos de fratura tem a maior média de resistência adesiva, ou qual possui menor variabilidade.

GARCIA, F.C.P., D´ALPINO, P.H.P., TERADA, F.S.S., e CARVALHO, R.M.
(2002). Testes mecânicos para a avaliação laboratorial da união resina/dentina.
Rev Fac odontol Bauru , **10**, 118-127.