



Figura 10 - Armazenagem em água destilada

4.5- Preparo das amostras para teste de micropush-out

Após serem incluídas em resina de poliestireno (Figura 11), dez raízes de cada grupo, após corte inicial de aproximadamente 0,5 mm para remoção da porção externa do pino, foram seccionadas transversalmente em seis fatias, com disco diamantado de dupla face (4"x 0,12 x 0,12, Extec, Enfield, CT, USA) montado em micrótomo de tecido duro (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, IL, USA) refrigerado por água, resultando em dois discos de 1 mm de espessura por região: terços cervical (TC), médio (TM) e apical (TA) aliviadas. As fatias foram obtidas em corte único garantindo superfícies planas (Figura 12).

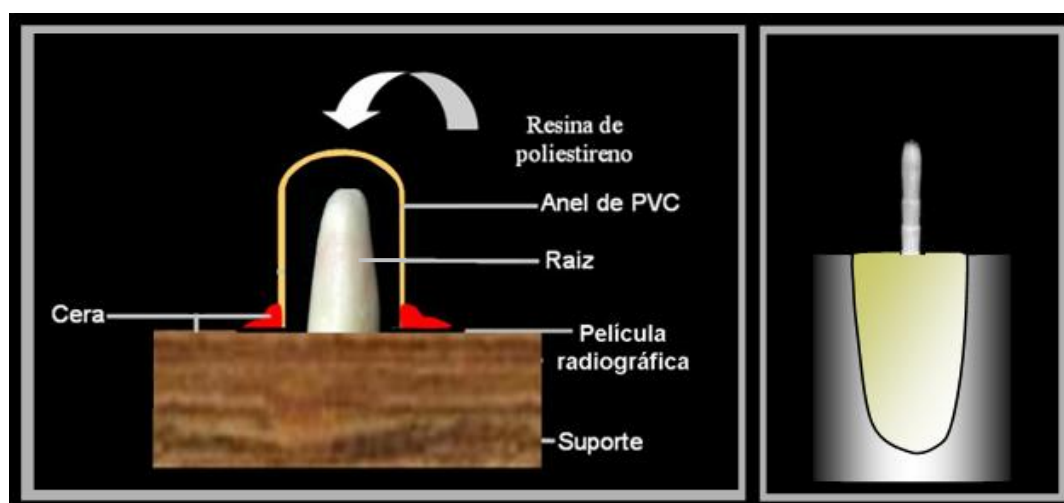


Figura 11 - Inclusão das raízes em resina de poliestireno

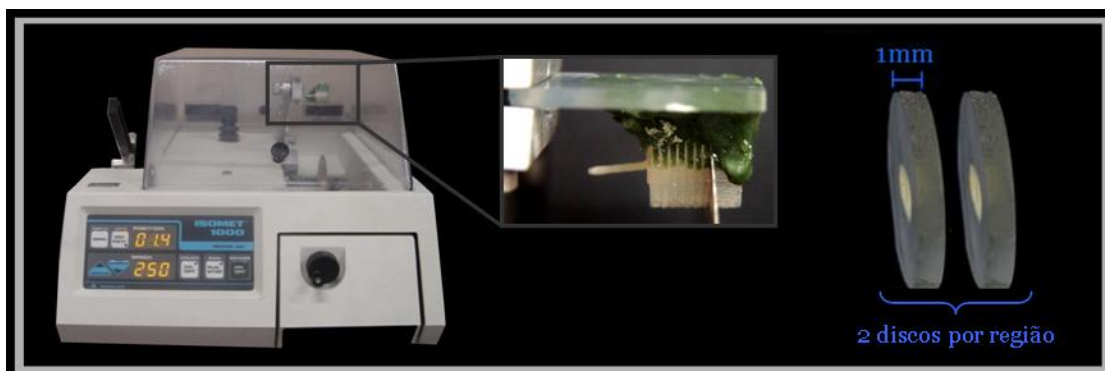


Fig 12 - Corte das raízes para obtenção dos 2 discos por região: TC, TM e TA

4.6- Ensaio mecânico de cisalhamento por extrusão - micropush-out

Para a realização do ensaio de micropush-out foi utilizado dispositivo desenvolvido especificamente para este teste, constituído por base metálica em aço inoxidável com 3 cm de diâmetro, contendo orifício de 2 mm na região central e ponta aplicadora de carga com 1 mm de diâmetro e 3 mm de comprimento (Figura 13). Após o conjunto ser posicionado na base da máquina de ensaio mecânico (EMIC DL 2000, São José dos Pinhais, Brasil) contendo célula de carga de 50Kgf, os discos foram posicionados de forma que a ponta aplicadora de carga coincidissem com o orifício da base metálica, e então, submetidos ao carregamento de compressão no sentido ápice/coroa sob velocidade de 0,5 mm/minuto, até ocorrer falha no sistema (Figura 13). Os valores da força de deslocamento foram obtidos em Newton, e para serem expressos em MPa, foram divididos pela área da interface adesiva, calculada pela fórmula:

$$A = 2\pi r \times h,$$

Onde π é a constante 3.14, r é o raio do pino e h a espessura dos espécimes em mm (Goracci *et al.* 2004).

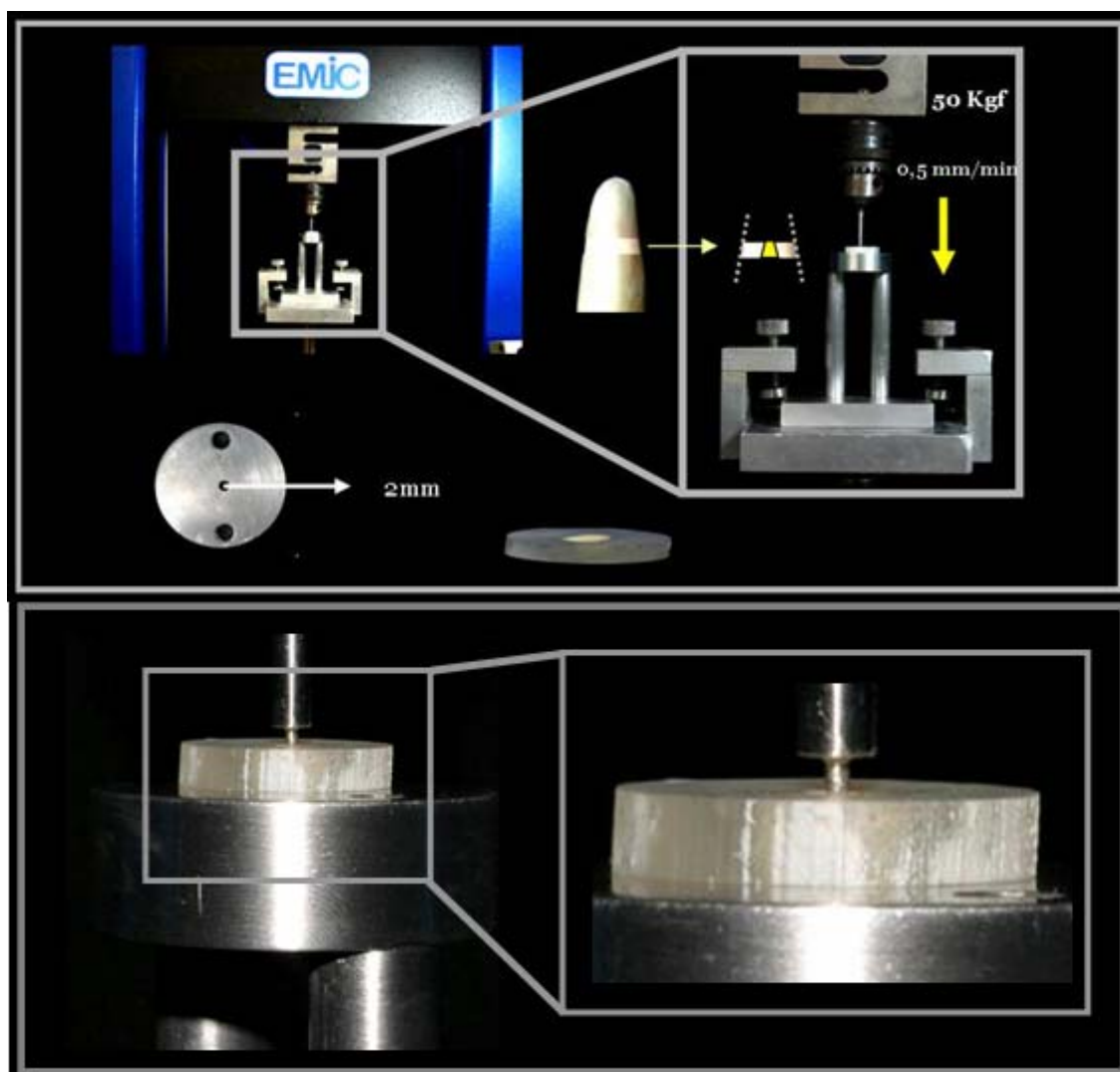


Fig. 13 – Dispositivo para estabilização e aplicação de carregamento em ensaio de micropush-out.

4-7- Análise estatística – Teste de micropush-out

A análise exploratória dos dados indicou a transformação em raiz quadrada para que os dados atendessem às pressuposições de um teste paramétrico. Após a transformação dos dados foi realizada análise de variância (ANOVA) em esquema de parcelas subdivididas, sendo a parcela representada

pelos fatores material, tempo e a interação entre eles e a subparcela representada pelas regiões. O controle foi considerado como tratamento adicional. A comparação entre o controle e os demais tratamentos foi feita em cada região utilizando-se o teste de Dunnett ($\alpha=0,05$).

4.8 - Preparo das amostras e análise em MEV

Duas raízes de cada grupo que não foram submetidas ao teste de micropush-out foram selecionadas para análise da interface adesiva em microscopia eletrônica de varredura. Uma raiz foi seccionada ao meio no sentido do longo eixo axial do dente (Figura 14A), e a outra foi seccionada transversalmente em 3 fatias, de forma a obter discos de 3 mm de espessura em cada terço (cervical, médio e apical) da extensão radicular aliviada (Figura 14B). Estas amostras foram polidas com lixas de granulação 1000, 1200, 1500 (Figura 14C) e com pastas diamantadas (Arotec, São Paulo, Brasil) de granulometria de 6 μ m, 3 μ m, 1 μ m e ¼ μ m (Figura 14D) e limpas em ultra-som com água destilada por 30min. Em seguida, foram fixadas em glutaraldeído a 2,0% por 15h a 4°C, lavadas três vezes em água destilada, desidratadas em álcool nas concentrações 50%, 70% e 95% por dez minutos cada e na concentração 100% por 30 min. A seguir, foram armazenadas em estufa dentro de recipiente contendo sílica por 8h, para remoção da umidade. Os espécimes foram metalizados (MED 010, Balzer, USA) (Figura 14E) e submetidos à análise da interface adesiva em MEV (LEO, Carl-Zeis, Alemanha) (Figura 14F) com aumentos padronizados em 100, 200, 500 e 1000X em três regiões de observação: terço cervical (de 0 a 3 mm a partir da superfície cervical); terço médio (entre 4 e 6 mm distantes da superfície cervical) e terço apical (entre 7 e 9 mm distantes da superfície cervical da raiz).

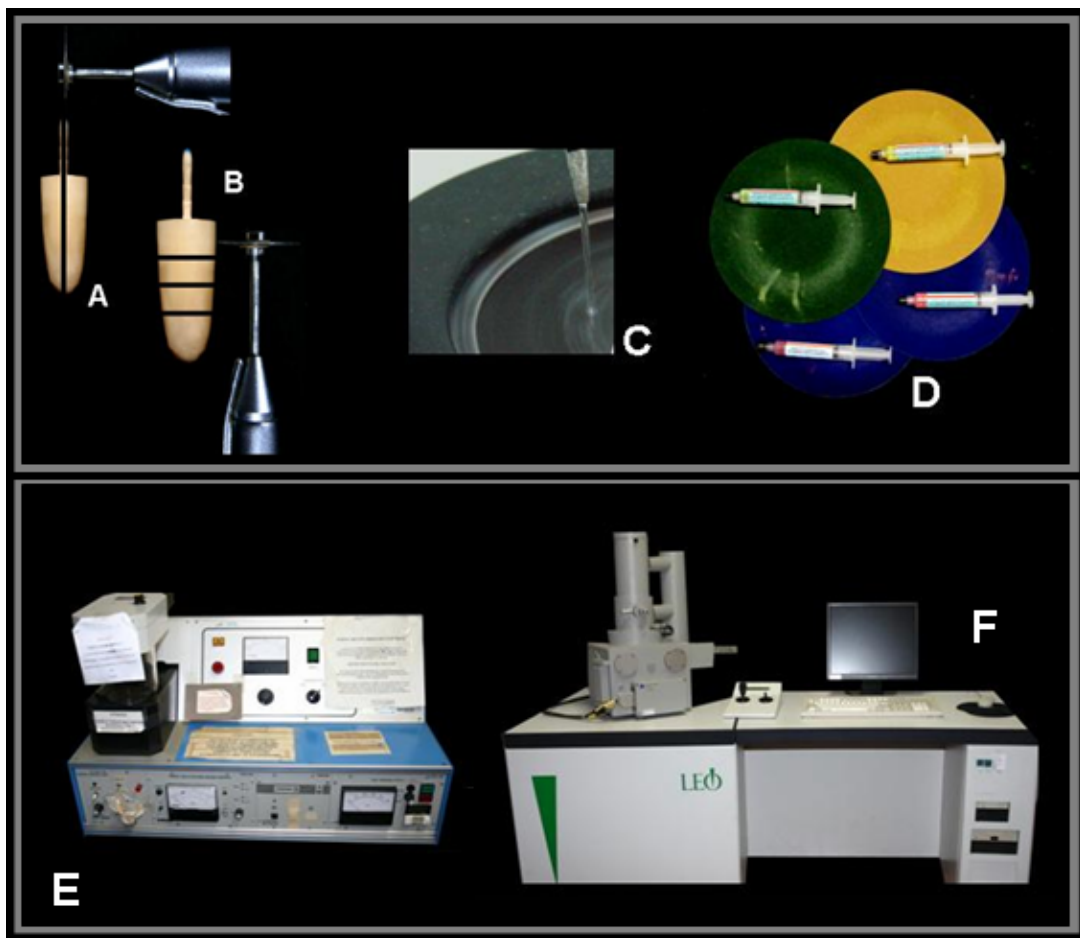


Figura 14 - Preparo e análise das amostras para MEV

RESULTADOS

5. RESULTADOS

Os valores médios de resistência adesiva em MPa (média e desvio padrão) em função da composição química do cimento obturador, tempo e região para os grupos experimentais, estão dispostos na Tabela 1. A análise exploratória dos dados indicou a transformação em raiz quadrada para que os dados atendessem às pressuposições de um teste paramétrico. A análise de variância indicou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, e o teste Tukey ($p < 0,05$) e Dunnett ($\alpha = 0,05$) demonstrou que o grupo controle (CI), os grupos obturados com Sealer 26 imediato (SI) e após 7 dias (S7) o grupo obturado com Endofill com fixação do pino após 7 dias (E7) não apresentaram diferença estatisticamente significativa na resistência de união à dentina radicular nos terços médio e cervical. O grupo obturado com Endofill com fixação imediata do pino (EI) apresentou redução significativa da resistência de união, independente da região radicular, assim como o terço apical do grupo obturado com este cimento após 7 dias (E7).

Para os grupos obturados com Sealer 26, observou-se que o terço cervical foi semelhante ao médio e diferente do apical, sendo o terço médio e apical semelhantes entre si. Os grupos obturados com Endofill apresentaram diferença estatística entre os três terços. A profundidade potencializou o efeito do cimento para o grupo obturado com o cimento à base de eugenol com fixação do pino após 7 dias (E7), no qual apenas o terço apical apresentou diferença com grupo controle.

Por meio do teste de Dunnett, observou-se que em relação ao fator tempo, a resistência adesiva foi maior para o tempo de 7 dias apenas para o grupo obturado com Endofill em todas as regiões ($p < 0,05$). Para o grupo obturado com Sealer 26, não houve diferença entre os tempos ($p > 0,05$). Também foi observado que a resistência adesiva foi maior para os grupos obturados com Sealer 26 em relação aos grupos obturados com Endofill, independente do tempo e da região ($p < 0,05$).

Substancial decréscimo nos valores de resistência adesiva foi verificado em relação à profundidade, sendo menor no sentido da região

cervical para apical. Em relação ao grupo controle, observou-se diferença estatística nos terços cervical, médio e apical. Para o grupo EI observou-se também diferença entre as três regiões e para o E7 apenas o terço apical.

Tabela 1. Resistência adesiva, em MPa, (média e desvio padrão) em função da composição, tempo e região radicular.

		Região					
		Cervical		Médio		Apical	
		Desvio		Desvio		Desvio	
Tempo	Composição	Média	Padrão	Média	Padrão	Média	Padrão
imediatos	Sealer 26	5,19A	1,65	4,96AB	2,04	4,12B	2,28
imediatos	Endofil	3,50A*	0,76	2,22B [#]	0,50	1,45C ^{&}	0,70
7 dias	Sealer 26	6,92A	1,99	5,40AB	1,77	4,50B	1,64
7 dias	Endofil	6,59A	1,75	4,39B	1,40	2,45C ^{&}	0,68
controle		6,76A	1,51	5,46AB	1,92	4,45B	1,83

Médias seguidas de letras distintas na horizontal diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

* Difere do controle na região Cervical pelo teste de Dunnett ($p < 0,05$).

[#] Difere do controle na região Médio pelo teste de Dunnett ($p < 0,05$).

[&] Difere do controle na região Apical pelo teste de Dunnett ($p < 0,05$).

Os resultados obtidos por meio da microscopia eletrônica de varredura complementaram o teste mecânico de micropush-out, ajudando a compreender as possíveis causas de falhas. A interface adesiva nas regiões cervical e média dos grupos obturados com cimento à base de hidróxido de cálcio, tanto para o tempo imediato como sete dias, foi homogênea (Figura 15 e 16), apresentando fendas apenas na região apical, o que também foi observado no grupo controle (Figura 17). Pôde-se observar também, presença de bolhas no cimento de fixação nas regiões cervical, média e apical de todos os grupos experimentais. Na região apical do grupo EI foi observado presença de fenda em toda a superfície (Figura 18). Na figura 19 observou-se imagem representativa do remanescente obturador em contato com o cimento de fixação e o pino.

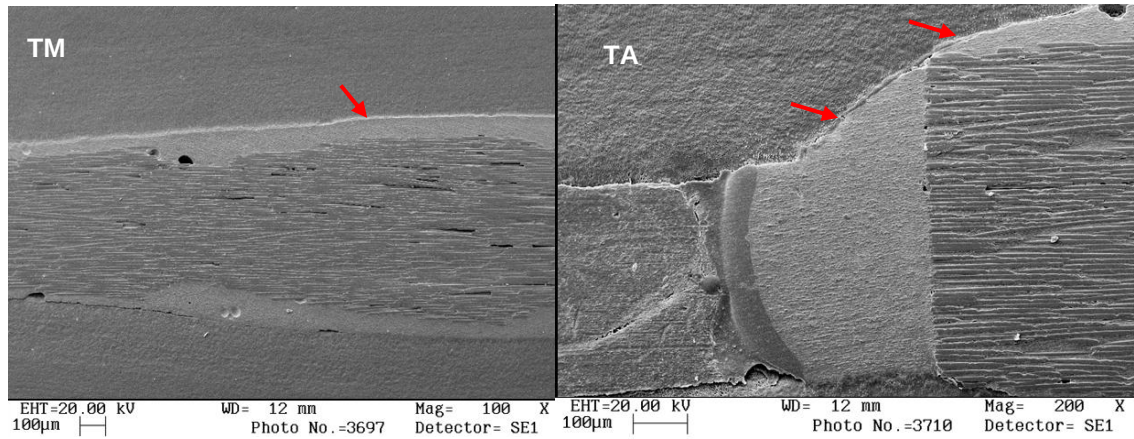


Figura 15 – SI (Sealer imediato): Interface adesiva no terço médio (TM) e apical (TA).

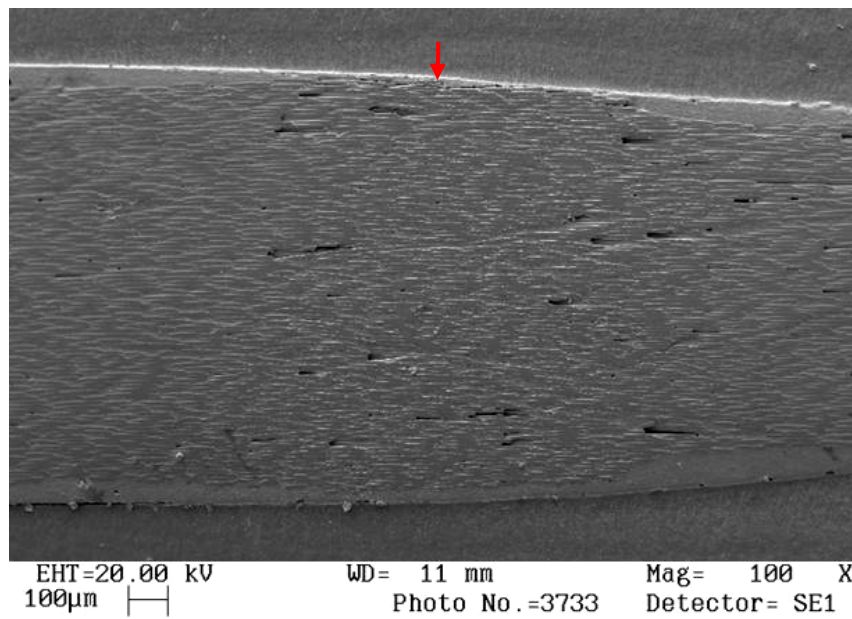


Figura 16 – S7: Imagem representativa da interface adesiva no terço médio.

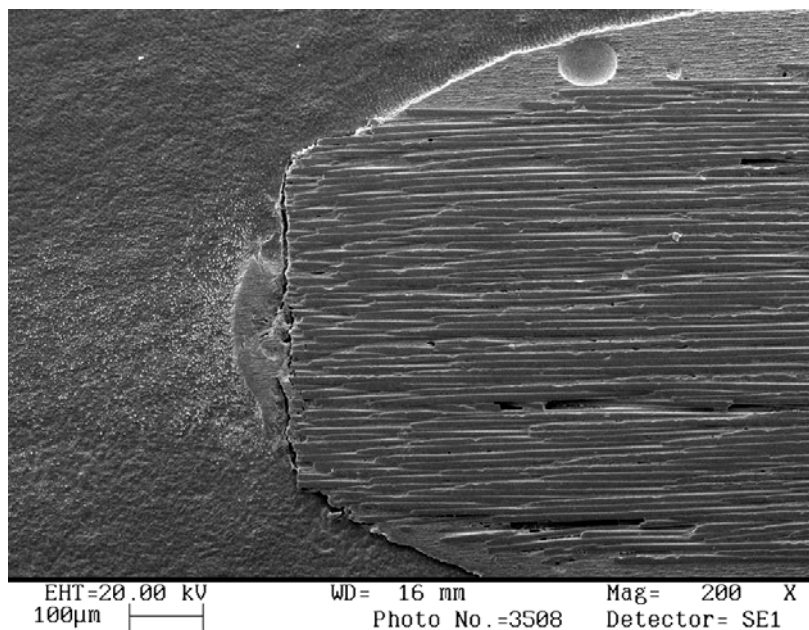


Figura 17 – CI (Controle): Interface adesiva na região apical.

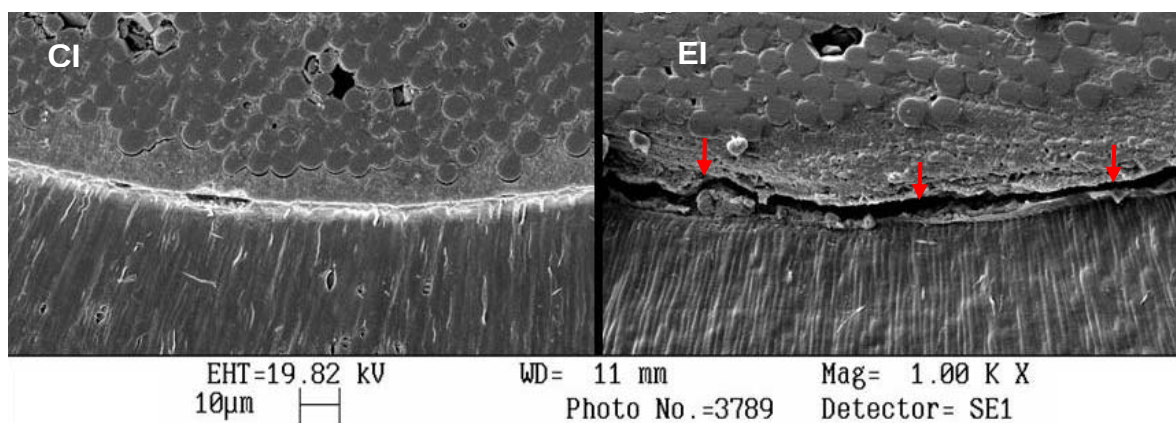


Figura 18 – Imagem representativa da interface adesiva no terço apical do grupo CI e EI.

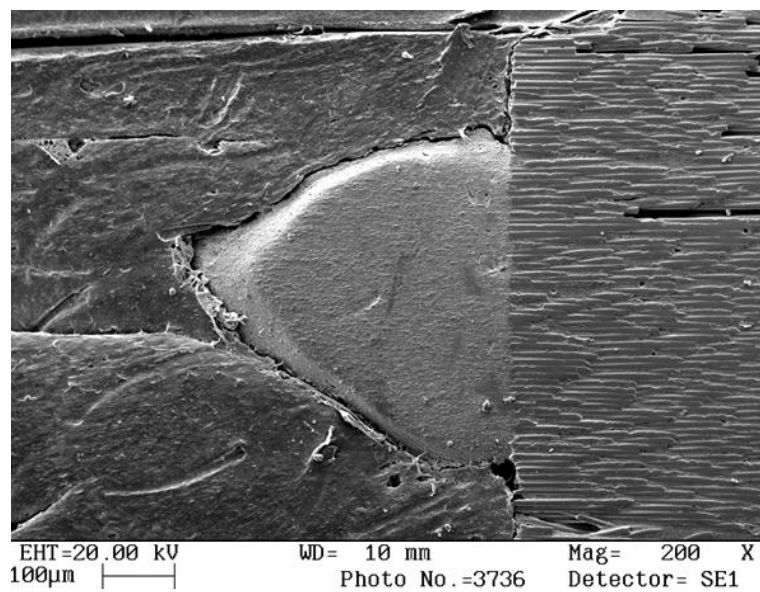


Figura 19 – Grupo E7 terço apical: Imagem sugestiva do remanescente obturador em contato com o cimento de fixação e o pino.

DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

As hipóteses deste estudo foram confirmadas. Os resultados comprovaram que a composição química do cimento e o intervalo de tempo entre a obturação do canal radicular e a fixação do pino influenciaram na resistência adesiva. Nos grupos com cimento obturador contendo eugenol a resistência adesiva diminuiu significativamente (Cohen *et al.* 2002) nos terços cervical, médio e apical da extensão radicular aliviada no período imediato e apenas no terço apical após 7 dias, concordando com estudos anteriores, os quais concluíram que a presença do eugenol interfere na polimerização dos sistemas adesivos dentinários (Hansen e Amussem 1987; Cohen *et al.* 2002).

A resistência adesiva ao substrato dentinário radicular é mensurada por meio de teste convencional de tração (Tjan *et al.* 1992, Boone *et al.* 2001), pull-out (Drummond 2000), push-out (Pest *et al.* 2002; Kurtz *et al.* 2003), microtração (Ngoh *et al.* 2001) e micropush-out (Goracci *et al.* 2004). Entretanto, altas concentrações de tensões não uniformes podem ser desenvolvidas na interface adesiva pino/restauração ao se utilizar espécime com grande espessura (Ngoh *et al.* 2001). A utilização de amostras com espessuras reduzidas em ensaios de microtração (Pashley *et al.* 1999) permite distribuição mais uniforme das tensões na interface adesiva, além de possibilitar mensuração real de pequenas áreas no interior do canal e análise das diferenças regionais nos três níveis do canal radicular (Bouillaguet *et al.* 2003). Entretanto, falhas prematuras têm sido observadas durante a confecção dos palitos (Foxton *et al.* 2003) e ampulhetas (Bouillaguet *et al.* 2003) para teste de microtração utilizando pinos. Desta forma, nos estudos de resistência adesiva, com utilização de pinos, o teste laboratorial de micropush-out parece ser mais seguro que o de microtração, uma vez que não há perda prematura das amostras durante a fase de confecção dos espécimes. No teste de microtração a falha ocorre ainda na etapa de corte em aproximadamente 11 a 16% para ampulheta e perda de quase todas as amostras na confecção dos palitos (Goracci *et al.* 2004).

Os dentes humanos são utilizados há muitos anos para avaliar materiais restauradores, entretanto, devido às questões bioéticas, os dentes bovinos têm sido cada vez mais empregados (Nakamichi *et al.* 1983; Schilke *et al.* 2000; Bouillaguet *et al.* 2001; Miyazaki *et al.* 2002; Dong *et al.* 2003; Silva *et al.* 2005). Estes são mais facilmente coletados, possibilitam a uniformização da idade, além da redução do risco de transmissão de doenças infecto contagiosas.

Os valores médios de resistência adesiva para todos os grupos, inclusive para o controle, foram maiores nos terços cervicais e menores nos apicais. A explicação é o fato da ativação do cimento resinoso não se processar de forma eficaz nas regiões distantes da fonte de luz ativadora (Foxton *et al.* 2003). Foi observada interface adesiva homogênea nos terços cervical e médio do grupo controle e presença de fendas apenas na região apical (Figuras 17 e 18). Tem sido proposta a utilização de cimento e adesivo de ativação dupla, para suprir esta deficiência de polimerização nas regiões mais profundas (Rueggeberg & Caughman), entretanto, neste estudo optou-se por utilização do cimento resinoso RelyX, de ativação física e química, em associação com o sistema adesivo ScotchBond Multipurpose Plus apenas ativado por luz, por ter sido sugerido que a acidez do agente adesivo afeta negativamente o grau de conversão do cimento resinoso, de acordo com Dong *et al.* (2003), que obtiveram valores médios de resistência adesiva maiores para a combinação RelyX ARC e ScotchBond Multipurpose Plus ativado por luz, do que para a combinação desse cimento com o adesivo ScotchBond Multipurpose Plus de ativação química.

O hidróxido de cálcio é um material de difícil remoção (Fonseca *et al.* 2005), podendo permanecer resíduos de cimento em contato com as paredes do canal radicular, interferindo no processo de união (Paul & Scharer, 1997). Entretanto, neste estudo os grupos obturados com cimento à base de hidróxido de cálcio, independente do fator tempo, não apresentaram diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo controle, estando de acordo com Hagge *et al.* (2002). Também, apresentaram interfaces adesivas semelhantes (Figuras 15, 16 e 17). Provável justificativa para tal ocorrência se

deve ao fato da possível remoção do remanescente de cimento obturador das paredes do canal radicular durante o preparo para fixação do pino, realizado com broca largo 5, após a obturação do canal.

As amostras do grupo EI apresentaram valores estatísticos diferentes dos grupos controle, SI e S7, cujo terço apical apresentou os menores valores de resistência adesiva de todos os 5 grupos experimentais, sendo observado, por meio de MEV, presença de fenda na interface adesiva (Figura 18). Isso, possivelmente ocorreu porque a reação de polimerização dos compósitos resinosos e agentes adesivos dentinários é induzida por radicais livres e o eugenol possui o grupo hidróxi em sua molécula, que tende a protonizar estes radicais, responsáveis pela polimerização, bloqueando sua reatividade e inibindo desta forma o processo de polimerização (Paul & Scharer, 1997). Tem sido mostrado que a reação de quelação ocorre quando o óxido de zinco é misturado ao eugenol, resultando em grãos de óxido de zinco embebido em matriz de eugenolato de zinco (Markowitz *et al.*, 1992) que não possibilita a liberação de eugenol. Entretanto, devido à presença dos fluidos contidos no interior dos túbulos dentinários, esta reação se torna reversível, havendo novamente liberação de eugenol que penetra na dentina, concentrando-se na interface dente/cimento (Ganss *et al.* 1998). Já o grupo E7 apresentou valores semelhantes ao controle nos terços cervical e médio. A possível explicação é que o efeito do eugenol desaparece após sete dias, o que foi mostrado no processo de cimentação de restaurações indiretas, por Fonseca *et al.* 2005. Entretanto, mesmo após sete dias o terço apical do grupo E7 revelou valores de resistência adesiva estatisticamente diferente aos do controle. Isso, possivelmente se deve à profundidade de polimerização, associada ao efeito do eugenol residual existente em maior quantidade (Yap *et al.*, 2001) nessa região, já que a extremidade apical do pino fica em íntimo contato com o remanescente obturador (Figura 19), necessário para manter o selamento apical.

Em comparação aos diferentes resultados obtidos em outros trabalhos referindo-se à não influência do eugenol contido nos cimentos endodônticos sobre a adesão ao substrato dentinário radicular (Schwartz *et al.*

1998; Boone *et al.* 2001; Hagge *et al.* 2002), pode ser relacionado ao provável fato desses estudos não considerarem a situação clínica em que o preparo do espaço para cimentação do pino é realizado após a obturação do canal radicular (Boone *et al.* 2001). Dessa forma, os resultados podem ser mascarados devido à presença de remanescente de cimento obturador nas paredes do canal, podendo funcionar como barreira, impedindo a ação dos agentes adesivos dentinários. Outra possibilidade seria o fator tempo, que na maioria dos estudos não foi levado em consideração (Schwartz *et al.* 1998; Hagge *et al.* 2002), nos quais a substituição do material provisório à base de eugenol foi realizada após um período de sete dias, cuja ação inibidora do processo de polimerização encontra-se reduzido.

Frente à necessidade de realização do espaço para o retentor intra-radicular imediatamente ao término da obturação do canal radicular (Prado, 2003) e, que os materiais utilizados para selamento coronário provisório não inibem, apenas diminuem a infiltração bacteriana, torna-se uma tendência para os dias atuais, a realização da fixação do retentor intra-radicular logo após confecção do alívio imediato. Este procedimento objetiva minimizar o risco de infiltração coronária e apical, uma vez que não existirá espaço vazio no interior do canal radicular e o procedimento obturador e restaurador pode ser realizado em seção única.

Desta forma, considerando os resultados desse estudo acredita-se que na prática clínica, quando da necessidade de obturação seguida imediatamente pela cimentação adesiva, o cimento endodôntico contendo eugenol, preferencialmente, não deve ser utilizado, sendo o cimento à base de hidróxido de cálcio uma alternativa viável. Para a cimentação realizada após período de sete dias, o resultado dessa investigação apresentou-se com limitações para indicar o cimento obturador à base de eugenol, uma vez que os valores médios de resistência adesiva no terço apical apresentaram-se inferiores aos do grupo controle.

Consideramos como limitações do nosso estudo, a não utilização de ciclagem térmica e mecânica, que permitem simular de forma mais precisa as situações intra-orais. No entanto, existe a necessidade de novos estudos em

relação aos materiais à base de eugenol em períodos de tempo diferentes, para indicação mais precisa, e de outros tipos de materiais, como os cimentos endodônticos resinosos em alternativa ao cimento à base de eugenol em períodos imediatos, assim como utilização da ciclagem térmica e mecânica.

CONCLUSÃO

7- CONCLUSÃO

Dentro das limitações desta metodologia e após análise dos dados obtidos, pode-se concluir que:

- 1- O cimento endodôntico Sealer26, à base de hidróxido de cálcio, não influenciou o padrão de adesão à dentina radicular em nenhum dos períodos estudados, independente da profundidade;
- 2- O cimento endodôntico Endofill á base de eugenol influenciou negativamente na adesão em todas as regiões analisadas para o período imediato e para o período de sete dias, apenas no terço apical;
- 3- A profundidade de polimerização influenciou negativamente na resistência adesiva, havendo decréscimo nos valores entre os terços, cervical, médio e apical para todos os grupos estudados.
- 4- Quando da necessidade de obturação seguida imediatamente pela cimentação adesiva, o cimento endodôntico contendo eugenol, preferencialmente, não deve ser utilizado, sendo o cimento à base de hidróxido de cálcio uma alternativa viável.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

1. Boone KJ, Murchison DF, Schindler WG, Walker WA. Post retention: the effect of sequence of post-space preparation, cementation time, and different sealers. **J. Endodon.** 2001; 27(12): 768-71.
2. Bouillaguet S, Gysi P, Wataha, JC, Ciucchi B, Cattani M, Godin Ch, Meyer JM. Bond strength of composite to dentin using conventional, one-step, and self-etching adhesive systems. **J Dent.** 2001; 29 (1): 55-61.
3. Bouillaguet S, Troesch S, Wataha JC, Krejci I, Meyer JM, Pashley DH. Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. **Dent Mater.** 2003; 19(3): 199-205.
4. Cohen BL et al The effects of eugenol and epoxi-resin on the strength of irbid composite resin. **J Endodon.** 2002; 28(2): 79-81
5. Dong CC, McComb D, Anderson JD, Tam LE. Effect of mode of polymerization of bonding agent on shear bond strength of autocured resin composite luting cements. **J Can Dent Assoc.** 2003; 69(4): 229-34.
6. Drummond JL. In vitro evaluation of endodôntics posts. **Am J Dent.** 2000; 13(Spec n°): 5B-8B.
7. Ferrari M, Mannocci F, Vichi A, Cagidiaco MC, Mjor IA. Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. **Am J Dent.** 2000a; 13(5):255-60.

* Normas de Vancouver modificada para FOUFU

8. Ferrari M, Vichi A, Mannocci F, Mason PN. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. **Am J Dent.** 2000b; 13(Spec n°): 9B-13B.
9. Fonseca RB, Martins LR, Quagliatto PS, Soares CJ. Influence of provisional cements on ultimate bond strength of indirect composite restorations to dentin. **J Adhes Dent.** 2005; 7 (3):225-30.
10. Foxton RM, Nakajima M, Tagami J, Miura H. Bonding of photo and dual-cure adhesives to root canal dentin. **Oper Dent.** 2003; 28(5): 543-51.
11. Galvan RR, Jr., West LA, Liewehr FR, Pashley DH. Coronal microleakage of five materials used to create an intracoronary seal in endodontically treated teeth. **J Endodon.** 2002; 28(2): 59-61.
12. Ganss C, Jung M. Effect of eugenol-containing temporary cements on bond strength of composite to dentin. **Oper Dent.** 1998; 23(2): 55-62.
13. Goracci C, Tavares AU, Fabianelli A et al. The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. **Eur J Oral Sci.** 2004; 112(4): 353-61.
14. Hagge MS, Wong RD, Lindemuth JS. Effect of three root canal sealers on the retentive strength of endodontic posts luted with a resin cement. **Int Endod J.** 2002; 35(4): 372-8.
15. Hansen EK; Asmussen E. Influence of temporary filling materials on effect of dentin-bonding agents. **Scand J Dent Res.** 1987;95(6):516-20

16. KAHN FH, Rosenberg PA, Schulman A, Pines M. Comparison of fatigue for three prefabricated threaded post systems. **J Prosthet Dent.** 1996; 75(2): 148-53.
17. Kurtz JS, Perdigao J, Geraldini S, Hodges JS, Bowles WR. Bond strengths of tooth-colored posts, effect of sealer, dentin adhesive, and root region. **Am J Dent.** 2003; 16(Spec n°): 30A-6A.
18. Malferrari S, Monaco C, Scotti R. Clinical evaluation of teeth restored with quartz fiber-reinforced epoxy resin posts. **Int J Prosthodont.** 2003; 16(1): 39-44.
19. Markowitz K, Moynihan M, Liu M, Kim S. Biologic properties of eugenol and zinc oxide-eugenol. A clinically oriented review. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** 1992; 73(6): 729-37.
20. Mendoza DB, Eakle WS. Retention of post cemented with various dentinal bonding cements. **J Prosthet Dent.** 1994; 72(6): 591-4.
21. Miyazaki M, Iwasaki K, Onose H. Adhesion of single application bonding systems to bovine enamel and dentin. **Oper Dent.** 2002; 27(3): 88-94.
22. Morgano SM. Restoration of pulpless teeth: application of traditional principles in present and future contexts. **J Prosthet Dent.** 1996; 75(4): 375-79.
23. Nakamichi I, Iwaku M, Fusayama T. Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test. **J Dent Res.** 1983; 62(10): 1076-81.

24. Ngoh EC, Pashley DH, Loushine RJ, Weller RN, Kimbrough WF. Effects of eugenol on resin bond strengths to root canal dentin. **J Endod.** 2001; 27(6): 411-4.
25. OLIVEIRA, L. C. A. **Análise da distribuição de tensões em incisivo central superior restaurado com diferentes sistemas de pinos intra-radiculares.** [dissertação] Araraquara: Faculdade de Odontologia/UNESP; 2002.
26. Paul SJ, Scharer P. Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding systems on dentine. **J Oral Rehabil.** 1997; 24(1): 8-14.
27. Pest LB, Cavalli G, Bertani P, Gagliani M. Adhesive post-endodontic restorations with fiber posts: push-out tests and SEM observations. **Dent Mater.** 2002; 18(8): 596-602.
28. Prado CJ. **Avaliação da permeabilidade e efeito antimicrobiano da obturação endodôntica remanescente, após o alívio do canal radicular.** [tese] Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia/USP 2003.
29. Qualtrough & Mannocci. Tooth-Colored Post Systems: A Review. **Oper Dent.** 2003; 28(1): 86-91.
30. Rosenstiel SF, Land MF, Crispin BJ. Dental luting agents: A review of the current literature. **J Prosthet Dent.** 1998; 80(3): 280-301.

31. Rueggeberg FA, Caughman, WF. The influence of light exposure on polymerization of dual-cure resin cements. **Oper Dent.** 1993;18(2): 48-55
32. Schilke R, Lisson JA, Bauss O. Geurtsen W. Comparison of the number and diameter of dentinal tubules in human and bovine dentine by scanning electron microscopic investigation. **Arch Oral Biol.** 2000; 45(5): 355-61.
33. Schwartz RS, Murchison DF Walker WA. Effects of eugenol and noneugenol endodontic sealer cements on post retention. **J Endodon.** 1998; 24(8): 564-7
34. Silva NR, Menezes, MS, Soares, CJ. Influência da localização e espessura de dentina radicular humana e bovina na adesão ao pino de fibra de vidro [abstract Pb221] Braz Oral Res. 2005; 19.
35. Tjan AH, Nemetz H. Effect of eugenol-containing endodontic sealer on retention of prefabricated posts luted with adhesive composite resin cement. **Quint Int.** 1992; 23(12): 839-44.
36. Vichi A, Grandini S, Ferrari, M. Comparison between two clinical procedures for bonding fiber post into a root canal: a microscopic investigation. **J Endodon.** 2002; 28(5): 355-360.
37. Yap AU, Shah KC, Loh ET, Sim SS, Tan CC. Influence of eugenol-containing temporary restorations on bond strength of composite to dentin. **Oper Dent.** 2001; 26(6): 556-61.

ANEXO 1

QUADRO 1 - Valores médios de resistência adesiva (MPa) e desvio padrão dos grupos 1 e 2.

	Grupo 1 - controle			Grupo 2 - Sealer Imediato		
	Cervical	Médio	Apical	Cervical	Médio	Apical
1	6,48	3,17	5,32	4,35	1,94	1,94
2	4,94	2,16	2,61	2,08	6,33	8,07
3	6,28	6,04	2,39	5,09	1,52	0,64
4	5,13	4,81	2,52	3,93	4,52	3,78
5	6,62	5,94	5,45	6,43	5,96	2,11
6	8,82	7,27	3,58	5,80	8,50	4,22
7	6,95	5,89	7,04	4,13	5,05	6,36
8	5,22	5,06	5,69	7,57	5,56	5,93
9	9,27	5,30	3,01	5,38	5,57	3,12
10	7,86	9,00	6,92	7,15	4,60	5,08
Média	6,76	5,46	4,45	5,19	4,96	4,12
Desvio Pa	1,51	1,92	1,83	1,65	2,04	2,28

QUADRO 2 - Valores médios de resistência adesiva (MPa) e desvio padrão dos grupos 3 e 4.

	Grupo 3 - Sealer 7 dias			Grupo 4 - Endofil Imediato		
	Cervical	Médio	Apical	Cervical	Médio	Apical
1	2,97	4,65	4,34	4,88	2,55	2,55
2	7,99	4,47	1,10	3,14	2,78	1,09
3	7,06	6,41	6,62	3,94	2,16	2,57
4	4,72	2,33	2,69	2,49	1,26	0,74
5	5,97	7,26	5,79	4,25	2,68	1,26
6	6,45	6,85	4,59	3,95	2,70	1,82
7	8,89	7,30	5,45	2,93	1,58	0,95
8	7,41	2,84	4,01	2,58	2,29	0,53
9	9,63	5,78	4,44	3,31	2,00	1,33
10	8,11	6,08	5,95	3,48	2,23	1,69
Média	6,92	5,40	4,50	3,50	2,22	1,45
Desvio Pa	1,99	1,77	1,64	0,76	0,50	0,70

QUADRO 3 - Valores médios de resistência adesiva (MPa) e desvio padrão dos grupos 5.

Grupo 5 - Endofill 7 dias			
	Cervical	Médio	Apical
1	3,94	2,36	2,45
2	5,76	4,94	2,81
3	6,92	3,74	2,76
4	7,45	3,16	2,97
5	9,10	5,89	3,70
6	5,83	7,16	2,15
7	4,01	3,44	2,54
8	8,84	4,77	1,43
9	7,12	3,81	1,49
10	6,89	4,60	2,23
Média	6,59	4,39	2,45
Desvio Pa	1,75	1,40	0,68

ANEXO 2

Teste de Tukey e Dunnett

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
material	2	1 2
tempo	2	1 2
regiao	3	1 2 3

The GLM Procedure

Dependent Variable: var2

Source	Sum of		Mean Square	F Value	Pr > F
	DF	Squares			
Model	15	22.57664476	1.50510965	11.61	<.0001
Error	104	13.48702373	0.12968292		
Corrected Total	119	36.06366848			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	var2 Mean
----------	-----------	----------	-----------

0.626022	17.99140	0.360115	2.001596
----------	----------	----------	----------

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
material	1	5.87905318	5.87905318	45.33	<.0001
tempo	1	4.23358259	4.23358259	32.65	<.0001
material*tempo	1	0.92279121	0.92279121	7.12	0.0089
rep*material*tempo	4	2.36234733	0.59058683	4.55	0.0020
regiao	2	7.84738710	3.92369355	30.26	<.0001
material*regiao	2	0.91061789	0.45530895	3.51	0.0335
tempo*regiao	2	0.35577389	0.17788695	1.37	0.2582
material*tempo*regiao	2	0.06509157	0.03254578	0.25	0.7785

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
material	1	0.01003034	0.01003034	0.08	0.7815
tempo	1	0.68902897	0.68902897	5.31	0.0232
material*tempo	1	0.00783659	0.00783659	0.06	0.8063
rep*material*tempo	4	2.36234733	0.59058683	4.55	0.0020
regiao	2	7.84738710	3.92369355	30.26	<.0001
material*regiao	2	0.91061789	0.45530895	3.51	0.0335
tempo*regiao	2	0.35577389	0.17788695	1.37	0.2582

materia*tempo*regiao	2	0.06509157	0.03254578	0.25
----------------------	---	------------	------------	------

0.7785

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep*material*tempo as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
material	1	0.01003034	0.01003034	0.02	0.9026
tempo	1	0.68902897	0.68902897	1.17	0.3409
material*tempo	1	0.00783659	0.00783659	0.01	0.9138

11:45 Wednesday, November 9, 2005

9

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
material	2	1 2
tempo	2	1 2
regiao	3	1 2 3

Number of observations 121

The GLM Procedure

Dependent Variable: var2

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	15	22.57664476	1.50510965	11.61	<.0001
Error	104	13.48702373	0.12968292		
Corrected Total	119	36.06366848			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	var2 Mean
0.626022	17.99140	0.360115	2.001596

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
material	1	5.87905318	5.87905318	45.33	<.0001
tempo	1	4.23358259	4.23358259	32.65	<.0001
material*tempo	1	0.92279121	0.92279121	7.12	0.0089
rep*material*tempo	4	2.36234733	0.59058683	4.55	0.0020
regiao	2	7.84738710	3.92369355	30.26	<.0001
material*regiao	2	0.91061789	0.45530895	3.51	0.0335
tempo*regiao	2	0.35577389	0.17788695	1.37	0.2582
materia*tempo*regiao	2	0.06509157	0.03254578	0.25	0.7785

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
material	1	0.01003034	0.01003034	0.08	0.7815
tempo	1	0.68902897	0.68902897	5.31	0.0232
material*tempo	1	0.00783659	0.00783659	0.06	0.8063
rep*material*tempo	4	2.36234733	0.59058683	4.55	0.0020
regiao	2	7.84738710	3.92369355	30.26	<.0001
material*regiao	2	0.91061789	0.45530895	3.51	0.0335
tempo*regiao	2	0.35577389	0.17788695	1.37	0.2582
materia*tempo*regiao	2	0.06509157	0.03254578	0.25	0.7785

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep*material*tempo as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
material	1	0.01003034	0.01003034	0.02	0.9026
tempo	1	0.68902897	0.68902897	1.17	0.3409
material*tempo	1	0.00783659	0.00783659	0.01	0.9138

11:45 Wednesday, November 9, 2005

11

The GLM Procedure
Least Squares Means
Adjustment for Multiple Comparisons: Tukey

LSMEAN

material	regiao	var2 LSMEAN	Number
1	1	2.42524873	1
1	2	2.23160362	2
1	3	2.01196015	3
2	1	2.20204363	4
2	2	1.77614992	5
2	3	1.36256927	6

Least Squares Means for effect material*regiao

Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Dependent Variable: var2

i/j	1	2	3	4	5	6
1		0.5346	0.0058	0.3723	<.0001	<.0001
2	0.5346		0.3908	0.9998	0.0016	<.0001
3	0.0058	0.3908		0.5551	0.3107	<.0001
4	0.3723	0.9998	0.5551		0.0040	<.0001
5	<.0001	0.0016	0.3107	0.0040		0.0057
6	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0.0057	

11:45 Wednesday, November 9, 2005

12

The GLM Procedure

Least Squares Means

material*regiao Effect Sliced by material for var2

Sum of

material	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
1	2	1.710328	0.855164	6.59	0.0020
2	2	7.047677	3.523839	27.17	<.0001

11:45 Wednesday, November 9, 2005

19

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
grupo	5	1 2 3 4 5

The GLM Procedure

Dependent Variable: var2

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	4.05645567	1.01411392	8.99	<.0001
Error	45	5.07643699	0.11280971		
Corrected Total	49	9.13289266			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	var2 Mean
0.444159	14.18412	0.335872	2.367940

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
grupo	4	4.05645567	1.01411392	8.99	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
grupo	4	4.05645567	1.01411392	8.99	<.0001

The GLM Procedure

Dunnett's t Tests for var2

NOTE: This test controls the Type I experimentwise error for comparisons of all treatments against
a control

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	45
Error Mean Square	0.11281
Critical Value of Dunnett's t	2.53129
Minimum Significant Difference	0.3802

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.

		Difference	Simultaneous	
grupo		Between	95% Confidence	
Comparison		Means	Limits	
3	- 1	0.0166	-0.3636	0.3968
5	- 1	-0.0406	-0.4208	0.3396
2	- 1	-0.3364	-0.7166	0.0438
4	- 1	-0.7255	-1.1058	-0.3453 ***

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
grupo	5	1 2 3 4 5

The GLM Procedure

Dependent Variable: var2

Source	Sum of		Mean Square	F Value	Pr > F
	DF	Squares			
Model	4	4.58675616	1.14668904	7.59	<.0001
Error	45	6.80018486	0.15111522		

Corrected Total	49	11.38694102
-----------------	----	-------------

R-Square	Coeff Var	Root MSE	var2 Mean
0.402808	18.83991	0.388735	2.063362

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
grupo	4	4.58675616	1.14668904	7.59	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
grupo	4	4.58675616	1.14668904	7.59	<.0001

The GLM Procedure

Dunnett's t Tests for var2

NOTE: This test controls the Type I experimentwise error for comparisons of all treatments against

a control

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	45
Error Mean Square	0.151115
Critical Value of Dunnett's t	2.53129
Minimum Significant Difference	0.4401

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.

		Difference	Simultaneous	
grupo		Between	95% Confidence	
Comparison		Means	Limits	
3	- 1	-0.0115	-0.4516	0.4285
2	- 1	-0.1278	-0.5679	0.3122
5	- 1	-0.2304	-0.6705	0.2096
4	- 1	-0.8199	-1.2599	-0.3798 ***

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
grupo	5	1 2 3 4 5

The GLM Procedure

Dependent Variable: var2

Source	Sum of		Mean Square	F Value	Pr > F
	DF	Squares			
Model	4	6.18446837	1.54611709	8.56	<.0001

Error	45	8.13231528	0.18071812
-------	----	------------	------------

Corrected Total	49	14.31678366
-----------------	----	-------------

R-Square	Coeff Var	Root MSE	var2 Mean
0.431973	24.10550	0.425110	1.763537

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
grupo	4	6.18446837	1.54611709	8.56	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
grupo	4	6.18446837	1.54611709	8.56	<.0001

The GLM Procedure

Dunnett's t Tests for var2

NOTE: This test controls the Type I experimentwise error for comparisons of all treatments against

a control

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	45
Error Mean Square	0.180718

Critical Value of Dunnett's t 2.53129

Minimum Significant Difference 0.4812

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.

		Difference	Simultaneous		
grupo		Between	95% Confidence		
Comparison		Means	Limits		
3	- 1	0.0091	-0.4721	0.4903	
2	- 1	-0.1224	-0.6037	0.3588	
5	- 1	-0.5167	-0.9979	-0.0354	***
4	- 1	-0.8955	-1.3767	-0.4142	***