

# AValiação *IN VITRO* DE DIFERENTES MATERIAIS RESTAURADORES TEMPORÁRIOS, UTILIZADOS COMO BARREIRA NA PASSAGEM DO OXIGÊNIO DURANTE O CLAREAMENTO INTERNO

**Letícia Virginia de Freitas Chaves** • Aluna bolsista de iniciação científica e do curso de Graduação em Odontologia. Universidade Potiguar. E-mail: leticiafreitas\_c@hotmail.com

**Lorena Martins de Sá Torres** • Aluna bolsista de iniciação científica e do curso de Graduação em Odontologia. Universidade Potiguar. E-mail: nenasa\_@hotmail.com

**Vanessa Suzana de Freitas Chaves** • Aluna bolsista de iniciação científica e do curso de Graduação em Odontologia. Universidade Potiguar. E-mail: vanessachaves21@hotmail.com

**Cláudia Tavares Machado** • Doutora em Clínica Odontológica com área de concentração em Dentística. Professora Assistente da graduação e do Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica na Universidade Potiguar. E-mail: ctmachadocunha@gmail.com

**Alex José de Souza Santos** • Doutor em Clínica Odontológica com área de concentração em Dentística. Professor Assistente da graduação e do Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica na Universidade Potiguar. E-mail: alexjss@yahoo.com.br

**José Renato Cavalcanti de Queiroz** • Doutor em Odontologia (UNESP). Professor do Programa de Pós-Graduação de Biotecnologia da graduação de Odontologia na Universidade Potiguar. E-mail: joserenatocq@hotmail.com

**Envio em:** Setembro de 2014

**Aceite em:** Junho de 2015

**RESUMO: Objetivos:** Avaliar a capacidade seladora de diferentes materiais restauradores provisórios usados como barreira na passagem do oxigênio durante o clareamento interno. **Métodos:** Foram utilizados 30 dentes bovinos armazenados em solução de timol a 0,1%, preparados, impermeabilizados e distribuídos randomicamente em 3 grupos (n=10), de acordo com o material selador: G1:Riva Self Cure; G2:Bioplic; G3:Coltosol. Os dentes foram submetidos ao clareamento pela técnica Imediata (Whiteness Blue, FGM), fixados com compósito (Filtek Z350 XT,3M ESPE) em um fio ortodôntico nº 7 e adaptados em um recipiente plástico para que apenas 2 mm abaixo do limite amelocementário ficasse submersa em água destilada. As amostras foram analisadas por um oxímetro (Digimed, São Paulo, Brasil) para medição da liberação de oxigênio após 1, 7, 14 e 21 dias. Os dados foram submetidos a 2-way ANOVA e a diferença entre as médias foi analisada pelo teste de Tukey ( $p = 0.05$ ) **Resultados:** Tanto o material ( $p = 0,0011$ ) quanto o período de avaliação ( $p < 0,000$ ), tiveram efeito no resultado de liberação de oxigênio, porém a interação dos fatores não ( $p = 0,0515$ ). G3 apresentou maior liberação de O<sub>2</sub>, sendo esta menor após 1 dia. À partir de 7 dias, não teve mais aumento estatisticamente significativa da liberação do oxigênio. **Conclusão:** Baseado nos resultados, Bioplic e Riva apresentaram menores médias de liberação de oxigênio e com relação ao tempo 24h mostrou a menor liberação de oxigênio e a partir de 7 dias, não teve mais aumento estatisticamente significativa de oxigênio.

**Palavras chaves:** Clareamento. Técnica Imediata. Material Selador. Liberação de Oxigênio.

## IN VITRO EVALUATION OF DIFFERENT TEMPORARY RESTORATIVE MATERIALS USED AS BARRIER IN THE PASSAGE OF OXYGEN GENERATED DURING INTERNAL BLEACHING

**ABSTRACT: Objectives:** Evaluate the sealing ability of different temporary restorative materials used as oxygen barrier during internal tooth bleaching. **Methods:** 30 bovine teeth (stored in thymol solution 0.1%) were randomly assigned into 3 groups (n=10), according with the sealing material: G1, Riva Self Cure; G2, Bioplic; G3, Coltosol. Teeth were bleached by Immediate technical using hydrogen peroxide (Whiteness Blue, FGM), fixed with resin composite (Filtek Z350 XT,3M ESPE) in an orthodontic wire, and adapted in a plastic container with distilled water so that only 2 mm below the cemento-enamel junction (CEJ) stay submerged. The samples were analyzed by an oximeter (Digimed, São Paulo, Brazil) for measuring oxygen release after 1, 7, 14 and 21 days. Data were subjected to two-way ANOVA (materials X time) and the difference between means was analyzed by Tukey test ( $p = 0.05$ ). **Results:** No statistically significant difference was founded to interaction between factors ( $p = 0.0515$ ), isolating factors, material ( $p = 0.0011$ ) and time ( $p < 0.000$ ) had effect on the result of oxygen release. The G3 released more oxygen (2,2). After 7 days, no statistically significant was observed about oxygen release to all groups. **Conclusion:** Bioplic and Riva had lower mean oxygen release than Coltosol, proving to be more effective on the sealing of bleached teeth.

**Palavras chaves:** Whitening. Immediate technical. Sealing Material. Release of Oxygen.

## 1. INTRODUÇÃO

A microinfiltração ou infiltração marginal consiste na passagem de fluídos da boca para o interior do dente via interface material/tecido. Nesse estudo o Coltosol apresentou-se como pior selador enquanto o Bioplic e o Riva mostraram melhores resultados. No intervalo de tempo de 24h foi constatada a menor liberação de oxigênio e depois de 7 dias o aumento de oxigênio foi insignificante. Dentes com tratamento endodôntico devem ser restaurados imediatamente, pois a infiltração marginal coronária pode ocorrer em poucos dias <sup>1,2,3</sup>.

O clareamento interno pode ser realizado da forma mediata, imediata ou mista. Na primeira, o paciente permanece com o produto no interior da câmara pulpar, por um período de três a sete dias, sendo necessária a troca até a obtenção da cor desejada. Na técnica imediata, o agente clareador é aplicado no interior da câmara pulpar e sobre a superfície vestibular do dente numa sessão curta e removido logo após o tempo definido pelo fabricante. Já na técnica mista, une-se à técnica mediata à imediata<sup>4</sup>. Seja qual for a técnica escolhida logo após o procedimento deve-se realizar um selamento temporário (tampão cervical) vedando hermeticamente a cavidade entre as sessões do procedimento<sup>5</sup>.

Estas técnicas empregam diversos agentes clareadores, sendo os principais, o perborato de sódio, peróxido de hidrogênio, carbamida e uréia, utilizados com a finalidade de clarear os dentes escurecidos. Todos os materiais clareadores agem por oxidação que é a liberação de oxigênio.

No entanto as técnicas de clareamento dental possuem riscos quando não executadas da maneira correta ou por limitação de seus materiais. Dentre eles podemos citar a reabsorção radicular externa como o mais nocivo ao paciente, a mesma é fruto do extravasamento de materiais clareadores para o periodonto lateral podendo ocasionar redução de pH local e desencadear o processo reabsortivo através de atividade osteoclástica. Outros possíveis efeitos indesejados como a: redução da resistência à fratura, redução da microdureza dentinária e aumento da permeabilidade dental, apresentam relação com a sobre-exposição dentária a estas substâncias <sup>6</sup>.

Tentando minimizar o risco de uma reabsorção cervical externa, tem sido proposta a confecção de um tampão cervical com espessura de 2mm acompanhando a junção amelocementária, antes da aplicação do agente clareador para evitar que estes cheguem à região do ligamento periodontal e gerem uma resposta inflamatória<sup>7</sup>.

Diante disso diversos materiais restauradores temporários têm sido avaliados quanto às suas capacidades de selamento assim como exposto nos estudos de Gil e colaboradores (2009) e Carvalho e colaboradores (2008). Um material restaurador temporário é muitas vezes colocado na entrada do canal radicular de dentes tratados endodonticamente para selar o canal radicular até que seja realizada uma restauração permanente<sup>5</sup>. Este é considerado ideal quando facilmente pode ser manipulado, apresenta selamento eficaz do canal radicular evitando contaminação bacteriana da cavidade bucal, é resistente à abrasão e compressão, e considerado dimensionalmente estável num ambiente úmido<sup>8</sup>.

Nos estudos in vitro, diferentes metodologias têm sido utilizadas para verificar a capacidade de selamento provisória dos tampões radiculares. Alguns pesquisadores utilizaram a infiltração de corantes (azul de metileno, eosina e Rodamina) <sup>9,10,11,12</sup>, outros a infiltração de

radioisótopos<sup>13,14</sup> ou infiltração de micro-organismos e seus subprodutos<sup>15,16</sup>. Na literatura também pode-se encontrar pesquisadores que utilizaram o método de infiltração marginal por meio de íons níquel<sup>17,18</sup>, ou correntes eletroquímicas<sup>19</sup>.

Porém nenhum trabalho tem mostrado a capacidade destes materiais com relação a liberação de oxigênio fruto do gel clareador. Como também suas mudanças de comportamento no período de tempo que se leva para realizar a técnica de clareamento. Não existindo assim um consenso sobre a quantidade de oxigênio que é liberada no processo clareador e é capaz de atravessar a barreira intracoronária gerando a necessidade de informações mais precisas,

O que justifica a realização deste estudo que tem como objetivo avaliar a capacidade de selamento marginal utilizando diferentes materiais seladores como o Riva-ionômero de vidro, Bioplic e Coltosol, em raízes de dentes bovinos, como barreira a passagem do oxigênio liberado pelo clareamento interno na técnica imediata em diferentes intervalos de tempo 1, 7, 14 e 21 dias. A hipótese é que não há diferença estatisticamente significativa entre os materiais testados, nem ao longo do período de avaliação.

## ■ 2. MÉTODOS

### 2.1. OBTENÇÃO DOS DENTES

Para a realização deste experimento, foram selecionados 30 (trinta) dentes bovinos de acordo com os critérios de inclusão savalcanti de Queiroz: ter um bom estado de conservação, higidez, ser unirradicular, possuir coroas e raízes semelhantes em tamanho e volume e ausência de trincas. Após serem limpos em água corrente, foram conservados em solução aquosa de timol a 0,1% até a sua utilização.

### 2.2. PREPARO DOS ESPÉCIMES

Inicialmente os espécimes foram lavados novamente em água corrente. Padronizando a área que seria trabalhada, que foi de 8,0 milímetros sendo 2 mm de raiz abaixo da linha cervical (limite amelocementário), e 6 mm de coroa acima da linha cervical (limite amelocementário), onde foi utilizado um lápis marcador permanente (Faber-Castell), tomando como referência a superfície vestibular. Em seguida, as coroas foram desgastadas em um recortador de gesso até a marca delimitada, já as raízes foram seccionadas com um disco flexível diamantado (KG Sorensen Brasil) acoplado na turbina de baixa rotação. Por este fato não houve necessidade de realizar o tratamento endodôntico, tendo em vista que, as raízes foram seccionadas quase que em sua totalidade, restando apenas os 2 mm a serem preenchidos pelo material selador posteriormente. Os 2 mm remanescentes dos condutos como também os 6 mm de coroa, foram preparados com uma ponta diamantada n° 1016 em alta rotação com intuito de padronizar os orifícios corono-radiculares.

Em seguida, as amostras foram medidas com um paquímetro digital (Western) para assegurar a espessura adequada de 8 mm, aquelas que não obedeceram este padrão foram descartadas.

Todos os espécimes foram, então, impermeabilizados com uma camada de esmalte escuro (*Risqueé*<sup>®</sup>, São Paulo, Brasil) e uma camada etil-cianoacrilato (*SuperBonder*<sup>®</sup> – Loctite – Henkel Ltda, São Paulo, Brasil) em toda a sua superfície externa, deixando um milímetro aquém da borda do acesso.

## 2.3. MATERIAIS E TÉCNICAS UTILIZADAS

### • Divisões dos grupos

Os dentes foram distribuídos em 3 grupos de acordo com o material selador. Em G1 (n=10), dentes selados com Riva Self Cure (SDI); em G2 (n=10), dentes selados com Bioplic (Biodinâmica); e em G3 (n=10), dentes selados com Coltosol (Vigodent).

### • Materiais

#### Seladores Provisórios

Foram utilizados 3 materiais restauradores temporários conforme a tabela 2 descrito abaixo:

**Tabela 1** – Materiais, fabricante e composição química dos materiais seladores provisórios.

MATERIAL	FABRICANTE	COMPOSIÇÃO QUÍMICA
Bioplic	Biodinâmica	Grupos Dimetacrilatos (40%);Carga Orgânica (25,18%) ;Dióxido de Silício, Catalisadores e Fluoreto de Sódio.
Riva Self Cure	SDI	Pó: Fluoreto de silicato de alumínio, ácido poliacrílico Líquido: Ácido poliacrílico e ácido tartárico
Coltosol	Vigodent	Óxido de Zinco , Sulfato de Zinco, Sulfato de Cálcio,Acetato de Polivilina, Mentol e Dibutilftalato

Os materiais foram manipulados de acordo com as recomendações de seus respectivos fabricantes e o selamento da cavidade realizado 2 mm abaixo do limite amelocementário. Após a presa do material, foi medida a quantidade colocada com uma sonda milimetrada, de forma que a mesma pôde marcar 6 mm, assim soube que o material preencheu a quantidade desejada. As amostras que demarcaram uma maior quantidade, passaram por um leve desgaste com ponta diamantada 2135 (KG-Sorensen). Cada amostra preenchida com seu respectivo material selador foi submetida a técnica de clareamento imediata utilizando Peróxido de Hidrogênio a 35% o Whiteness HP Blue (FGM). Foi depositado 0,2 mm de gel na câmara pulpar e este permaneceu por um tempo de por 40 minutos em cada amostra. Após o tempo percorrido o gel foi aspirado com uma cânula endodôntica e lavado com água em abundância. A cavidade sem material, foi selada com Coltosol, unidas a um fio ortodôntico n<sup>o</sup> 7 com resina Filtek Z350 XT (3M ESPE) e adaptadas em um recipiente plástico contendo água destilada de forma que apenas a porção radicular ficasse submersa.



Todas as amostras foram armazenadas em estufa a 37°C. Após 1, 7, 14 e 21 dias da inserção do material clareador, as amostras foram submetidas a medição da liberação do oxigênio pela oximetria. O oxímetro Dm4PP (Digimed – Brasil) é capaz de medir oxigênio atmosférico e oxigênio dissolvido em água.

Cada pote plástico contendo as amostras foi aberto apenas no momento da análise. O aparelho foi polarizado por 7 minutos e o eletrodo do Oxímetro foi inserido na água destilada fornecendo dados da quantidade de oxigênio em mm/l diluídos no meio. Esse procedimento foi repetido em todas as amostras, lavando sempre o eletrodo com água destilada entre uma amostra e outra.

- **Análise estatística**

Para análise dos dados foi realizado o teste de ANOVA 2-fatores (material X período de avaliação) e para comparação entre as médias foi utilizado o teste de Tukey, ambos considerando valores estatisticamente significantes quando  $p < 0,05$ .

## 3. RESULTADOS

A análise de variância ANOVA evidenciou diferenças estatísticas significativas para o fator material ( $p = 0,0011$ ) e para o fator período de avaliação ( $p < 0,000$ ), entretanto não foram evidenciadas diferenças significativas para a interação entre os fatores ( $p = 0,0515$ ).

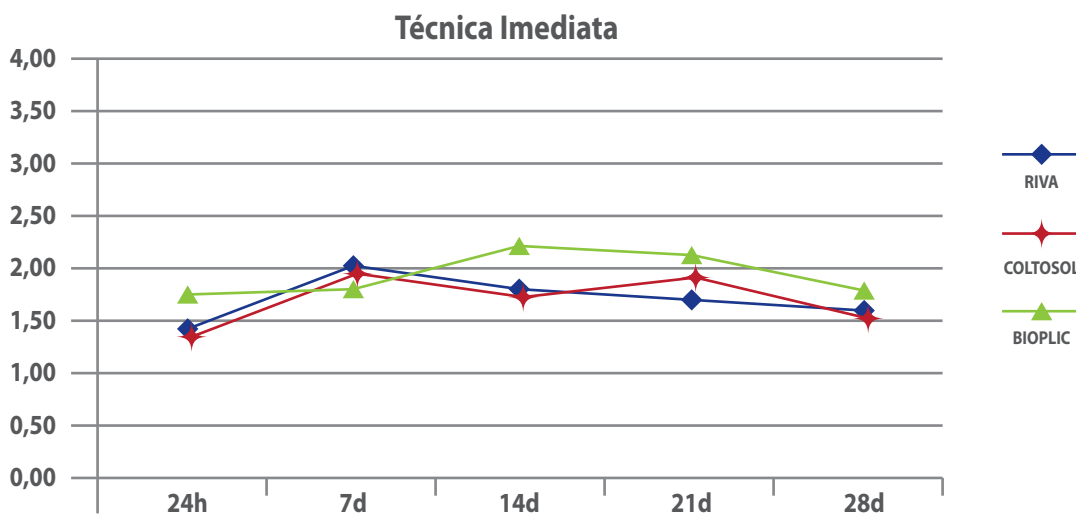
A Tabela 1, abaixo exibe as médias e respectivos desvios-padrão (DP) para os resultados de liberação de oxigênio para a técnica imediata após a aplicação do teste de Tukey. A menor liberação de oxigênio ocorreu nas primeiras 24h com posterior estabilização desta liberação até 21 dias. Na comparação entre materiais, o Coltosol apresentou a maior permissividade da passagem de oxigênio quando comparado com os demais materiais (Tabela 1 e Gráfico 1) com dados estatisticamente significantes.

**Tabela 2** – Médias e Desvios-Padrão da liberação de oxigênio das amostras em mg/L para técnica de clareamento imediato.

Período	Liberação de Oxigênio (mg/L)		
	RIVA	COLTOSOL	BIOPLIC
24 horas	1,4 ± 0,3 Bb	1,7 ± 0,2 Ba	1,4 ± 0,1 Bb
7 dias	2,1 ± 0,8 Ab	1,9 ± 0,3 Aa	2 ± 0,5 Ab
14 dias	1,7 ± 0,2 Ab	2,2 ± 0,2 Aa	1,6 ± 0,2 Ab
21 dias	1,7 ± 0,2 Ab	2,1 ± 0,3 Aa	1,9 ± 0,1 Ab

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na comparação entre linhas e minúsculas na comparação entre colunas (considerando  $p < 0,05$ )

**Gráfico 1** – Índice da quantidade de Oxigênio liberado em água (mg/L) de acordo com o tempo percorrido para os diferentes materiais.



## 4. DISCUSSÃO

Para o estudo da infiltração marginal, que ocorre com o uso dos cimentos obturadores ou seladores provisórios, muitos métodos foram propostos e utilizados. Porém nenhum trabalho tem mostrado a capacidade destes materiais restauradores temporários com relação a liberação de oxigênio liberado pelo gel clareador em um determinado período de tempo que se leva para realizar a técnica de clareamento. Esse fato justifica a importância desta pesquisa, que vai verificar passagem do oxigênio, liberado pelo clareamento interno na técnica mediata em diferentes intervalos de tempo (1, 7, 14 e 21 dias).

Na tentativa de se conseguir um material selador provisório ideal, os pesquisadores têm idealizado técnicas, métodos e processos para estudar os diversos materiais seladores provisórios encontrados no mercado. Assim como Mushashe<sup>20</sup>, o presente estudo utilizou dentes bovinos por apresentarem anatomia interna do sistema de canais radiculares semelhante aos dentes humanos. Da mesma forma, preocupou-se com a padronização dos dentes, desde o acesso coronário até o procedimento de impermeabilização e a inserção dos materiais seguiu as recomendações dos fabricantes.

Visando testar novos materiais com grande aceitação como selamento temporário nesta pesquisa, foram analisados diferentes materiais seladores (Riva-ionômero de vidro, Bioplic e o Coltoso), usados para vedar os orifícios de canais radiculares com intuito de barrar a passagem oxigênio liberado pelo gel clareador durante clareamento interno na técnica imediata.

Entre os produtos testados podemos citar o Bioplic que enquadra-se como um material resinoso. O mesmo mostrou-se eficiente, isso provavelmente pode ser relacionado à sua composição (Bis – GMA, dióxido de silício, grupos dimetacrilatos e carga orgânica). Além disso, o Bioplic é um material estético, de fácil remoção e fotopolimerizável, dando ao clínico uma maior segurança por poder adaptá-lo com precisão às margens cavitárias.

Dos seladores utilizados nesta pesquisa foi observado que o Bioplic e o Riva apresentaram menores médias de liberação de oxigênio; e Coltoso apresentou resultados de pior

selamento, ou seja, maior liberação de O<sub>2</sub>. Corroborando com os achados de Bobotis et al.<sup>21</sup> testaram o Cavit, Cavit G, TERM, cimento ionômero de vidro, cimento fosfato de zinco, cimento poliacarboxilato e IRM onde concluíram que o Cavit, Cavit G, TERM, e o cimento ionômero de vidro não permitiram a infiltração durante oito semanas. Já em quatro dos dez dentes restaurados com cimento fosfato de zinco, IRM e cimento poliacarboxilato, a infiltração foi observada.

De acordo com os achados de Fidel e colaboradores<sup>22</sup> o Coltosol, quando comparado com outros materiais como, cimento óxido de zinco-eugenol, Cavitâ, apresentou-se superiores ao cimento de óxido de zinco-eugenol, discordando dos resultados encontrados nesta pesquisa, pois o mesmo quando comparado com outros materiais como, Bioplic e Riva foi o que apresentou resultados de pior selamento, ou seja, maior liberação de O<sub>2</sub>.

Estudos de Bitencourt<sup>23</sup> e Gil<sup>24</sup>, onde testaram o Bioplic e o Coltosol, observaram que a maior porcentagem de infiltração ocorreu no Bioplic discordando dos achados deste trabalho pois o Bioplic e o Riva foram os seladores que melhor se apresentaram com relação a liberação de oxigênio durante a técnica utilizada. Entretanto, Fachin<sup>25</sup> testaram o Coltosol, o IRM, o Bioplic e demais materiais, e os resultados obtidos corroboram com os encontrados no presente estudo, visto que, na sua pesquisa, o Bioplic mostrou-se mais eficiente que o Coltosol. Porém, tanto o Bioplic quanto o Coltosol foram comparados ao IRM nos estudos de Fachin<sup>25</sup> e Carvalho<sup>26</sup>, e ficou demonstrado que o IRM apresentou os piores resultados.

Com relação a liberação de oxigênio durante um determinado período de tempo este estudo mostrou que dos diferentes intervalos avaliados em 24h mostrou a menor liberação de oxigênio, diferente dos outros tempos; e à partir de 7 dias, não obteve aumento estatisticamente significativo de oxigênio. No entanto, considerando as limitações de um estudo in vitro, e de uma metodologia pouco encontrada na literatura mais ensaios clínicos são necessários para avaliar o impacto da liberação de oxigênio que atravessa os materiais seladores utilizados na entrada de canais radiculares.

Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da capacidade de selamento marginal utilizando diferentes materiais em diferentes intervalos de tempo. De acordo com a metodologia empregada pode-se concluir que o Coltosol apresentou o pior selamento enquanto o Bioplic e o Riva apresentaram menores médios de liberação de oxigênio. Em relação aos intervalos de tempo atestou-se que com 24h obteve-se a menor liberação de oxigênio, diferente dos outros tempos; a partir de 7 dias, não existiu aumento estatisticamente significativo de oxigênio.

## ■ 5. AGRADECIMENTOS:

A Universidade Potiguar e Departamento de Odontologia, pela estrutura e materiais cedidos para realização desse estudo experimental, como também pela disponibilização de bolsas de iniciação científica para os alunos da referida pesquisa.

Ao CNPq, por ter disponibilizado bolsa de Iniciação Científica para aluna da pesquisa, possibilitando assim que a mesma ocorresse.



Ao Departamento de Engenharia Química da UFRN, ao laboratório NUPRAR, ao professor Carlos Albertos Martinez e ao aluno Emanuel Fernandes, pela estrutura cedida e divisão de conhecimentos no que se referia aos conceitos químicos da nossa pesquisa.

## 6. REFERÊNCIAS

1. Khayat, A.; Lee, S J.; Torabinejad, M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. *J Endod*, 1993; 19(9):458-60.
2. Trope, M.; Chow, E.; Nissan, R. In Vitro endotoxin in penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol*, 1995; 11(2): 90-94.
3. Saunders, E. M.; Saunders, W. P. Long-term coronal leakage of JS quickfill root fillings with sealapex and apexit sealers. *Endod Dent Traumatol*, 1995;11(4): 181-185.
4. Swanson K, Madison S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part II. Sealertypes. *J Endod*. 1987;13(3): 109-12.
5. Erhardt MCG., Melara R., Coelho-de-Souza FH. Clareamento de dentes desvitalizados. In: Coelho-de-Souza, FH. et al. *Tratamentos Clínicos Integrados em Odontologia*. Rio de Janeiro: Revinter; 2012. Cap.21:399-414.
6. Travassos, A. C. et al. In vitro assessment of chemical activation efficiency during in-office dental bleaching. *Oper Dent* 2010; 35(3): 287-294.
7. Attin, T et al. Effect of bleaching on restorative materials and restorations – a systematic review. *Dent Mater* 2004; 20(9):852-861.
8. Minoux, M et al. Vital tooth bleaching: Biologic adverse effects – A review. *Quint Int* 2008; 39(8): 645-659.
9. Grossman, L. I. A study of temporary filling as hermetic sealing agents. *J Dent Res*, 1939 fev; 2(18): 67-71.
10. Hirsch, L.; Weinreb, M. M. Marginal fit of direct acrylic restorations. *JADA*, 1958 Jan; 56:13-21.
11. Uranga, A.; Blum, J; Esber, S.; Parahy, E.; Prado, C. A comparative study of four coronal obturation materials in endodontic treatment. *J Endod*, 1999 Mar; 25(3): 178-180.
12. Pal, S.; Yang, S.; Sue, W.; Chuey, L. Rivera, E. M. Microleakage between endodontic temporary restorative materials placed at different times. *J Endod*, 1999 Jun; 25(6): 453-456.
13. Going, R. E.; Massler, M.; Dute, H. L. Marginal penetrations of dental restorations as studied by crystal violet dye and I131. *J Am Dent Assoc*, 1960 Sept; 61: 285-300.
14. SwartS, M. L.; Phillips, R. W. A method of measuring the adhesive characteristics of dental cement. *J Am Dent Assoc*, 1961 Feb; 82(2): 378-382.

15. Krakow, A. A.; Stoppelar, J. D.; Gron, P. In vivo study of temporary filling materials used in endodontics in anterior Teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1977 April;v. 4(43): 615-20.
16. Deveaux, E.; Hilderbert, P.; NEUT,C.; ROMOND, C. Bacterial Microleakage of Cavit, TERM, and Fermit:A 21-Day In Vitro Study. *J Endod*, 1999 Oct;25(10): 653-659.
17. Pécora, J. D.; Roselino, R. B. Instabilidade dimensional dos materiais utilizados para selamento provisório de cavidades em Endodontia. *Rev Fac Farm Odont Ribeirão Preto*, 1982 jul/dez;19: 69-70.
18. Pécora, J. D.; Costa, W. F.; Roselino, R. B. Estudo da instabilidade dimensional de dois materiais seladores provisórios usados em Endodontia. *RBO*, 1986 mar/abr; 17: 51-56.
19. Jacquot, B. M.; Panighi, B. M.; Steinmetz, P.; Sell, C.G. Microleakage of cavit, cavit w and IRM by impedance spectroscopy. *Int Endod J*, 1996;29: 256-261.
20. Mushashe, A. M. et al. Avaliação da Capacidade Antimicrobiana e Infiltração Marginal de Materiais Restauradores Provisórios. *POS – Perspectives in Oral Sciences 2009; Int,1(2):31-35.*
21. Bobotis, H. G; Anderson, R. W.; Pashley, D. H.; Pantera Junior, E. A. A microleakage study of temporary restorative materials used in endodontics. *J Endod*, 1989 Dec;15(12): 569-572.
22. Fidel, R. A.; Fidel, S. R.; Cruz Filho, A. M.; Vansan, L. P., Pécora, J. D. Avaliação “in vivo” de alguns materiais seladores provisórios, relacionando-os com as condições das cavidades endodônticas. *RBO 1991; 56(6): 33-40.*
23. Bitencourt, P. M., Britto, M. L. B., Nabeshima, C. K. Avaliação do selamento de dois cimentos provisórios fotopolimerizáveis utilizados em endodontia. *Revista Sul-brasileira de Odontologia (RSBO) 2010; 7(3):269-274.*
24. GII, A. C. et al. Comparação da capacidade de selamento de três materiais restauradores provisórios. *Revista UNINGÁ 2009; Maringá;1(22):71-70.*
25. Fachin, E. F., Perondi, M., Grecca, F. S. Comparação da Capacidade de Selamento de Diferentes Materiais Restauradores Provisórios. *RPG – Revista de Pós-Graduação 2007; 3(4): 292-298.*
26. Carvalho, M. G. P. et al. Avaliação *In vitro* da Infiltração Marginal do Material Selador temporário em Dentes Tratados Endodonticamente. *Revista Gaúcha de Odontologia 2007; 53(4): 296-300.*

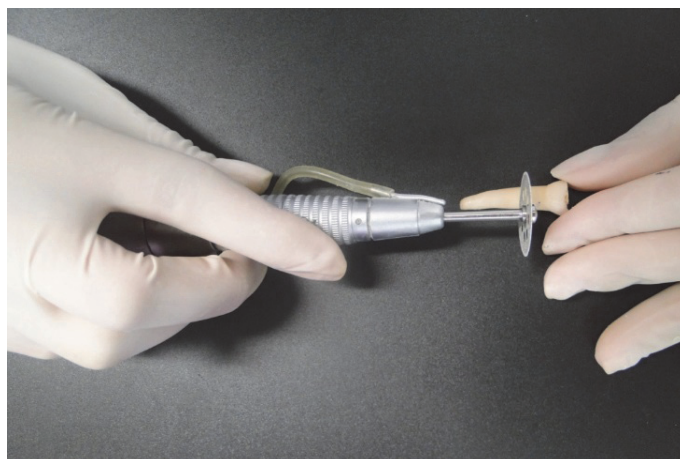
## 7. FIGURAS



**Figura 1** – Utilização do Paquímetro na medição do dente

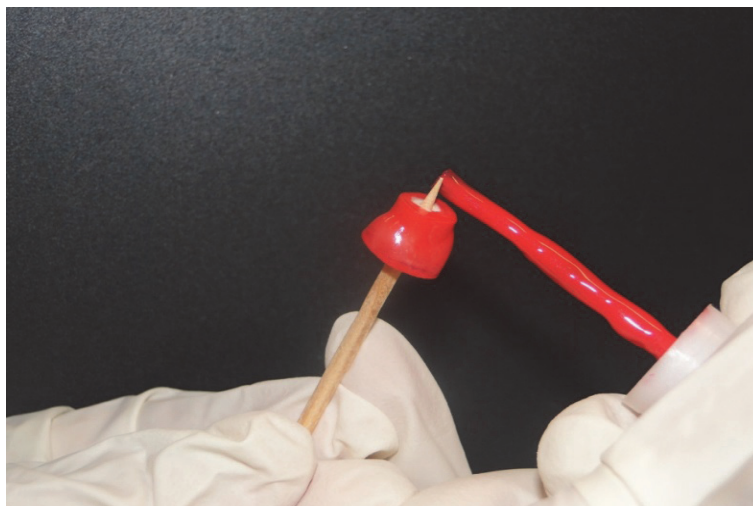


**Figura 2** – Cortando a coroa do dente no recortador de gesso.



**Figura 3** – Disco utilizado para a raiz do dente.





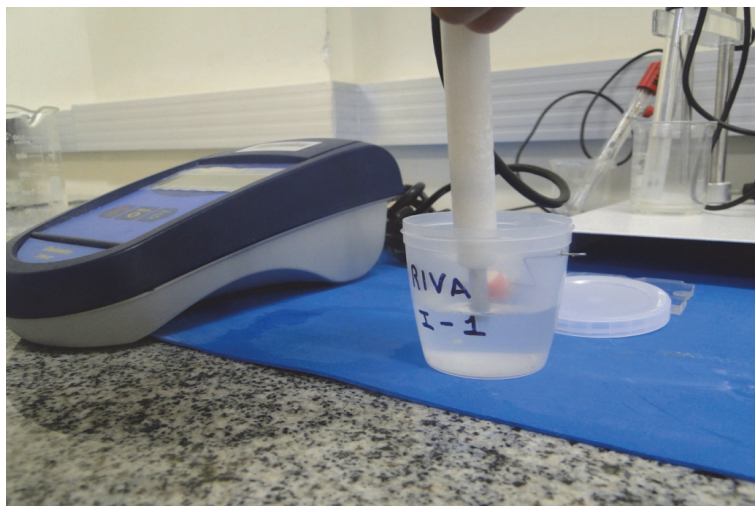
**Figura 4** – Impermeabilização da amostra com esmalte escuro.



**Figura 5** – Inserção do Selador Provisório.



**Figura 6** – Adaptação da amostra em pote plástico.



**Figura 7** – Medição do Oxigênio com Oxímetro