

CONDICIONAMENTO DA SUPERFÍCIE RADICULAR COM CLORIDRATO DE TETRACICLINA: MODO E TEMPO DE APLICAÇÃO - PARTE 1

Root surface conditioning with tetracycline chloridate: mode and time of application - Part 1

Luiz Macellaro Sampaio¹, José Eduardo Cezar Sampaio², Elizabeth Pimentel Rosetti¹, Ricardo Samih Georges Abi Rached², Elizangela Partata Zuza¹

RESUMO

A formação da smear layer durante a raspagem periodontal e aplainamento radicular pode dificultar a adesão de novos fibroblastos e de fibras colágenas na superfície da raiz. Atualmente, diversas soluções têm sido empregadas para a remoção da smear layer radicular, na tentativa de tornar a superfície da raiz biologicamente compatível. Dentre elas podemos citar o cloridrato de tetraciclina, que tem mostrado resultados satisfatórios. O objetivo deste estudo é verificar através de microscopia eletrônica de varredura, se o modo de aplicação tópica de cloridrato de tetraciclina é semelhante ao modo fricção na remoção da "smear layer", bem como avaliar qual o melhor tempo de aplicação da solução.

UNITERMOS: Tetraciclina, smear layer, condicionamento radicular. R Periodontia 2006; 17:00-00.

INTRODUÇÃO

Até o presente momento, o tratamento da doença periodontal é realizado através de raspagens e alisamentos radiculares, cujo objetivo é produzir uma superfície lisa e completamente livre de depósitos bacterianos (LEKNES & LIE, 1991). No entanto, durante este procedimento há a formação de "smear layer" (fina camada de resíduos), a qual contém remanescentes de cálculo dental, cimento contaminado, além de células e toxinas bacterianas. A presença desta camada na superfície radicular pode trazer como consequência, a dificuldade de nova adesão de fibroblastos e de inserção de tecido conjuntivo (CHRISTERSSON *et al.*, 1993; MADER *et al.*, 1984; STERRETT *et al.*, 1993).

Com o intuito de tornar a superfície radicular biologicamente compatível, removendo a "smear layer" produzida durante a instrumentação, diversas substâncias têm sido utilizadas para o condicionamento radicular buscando desintoxicar a superfície contaminada, dentre elas o ácido cítrico (BLOMLÖF & LINDSKOG, 1995; CHAVES *et al.*, 1993; STERRETT *et al.*, 1993), o ácido fosfórico (BLOMLÖF & LINDSKOG, 1995 a,b; CIANCIO, 1998), a tetraciclina (LAFFERTY *et al.*, 1993; TROMBELLI *et al.*, 1995; WIKESJÖ *et al.*, 1986) e o EDTA (BLOMLÖF, 1996; BLOMLÖF *et al.*, 1997; BLOMLÖF & LINDSKOG, 1995a; SAMPAIO, 1999).

¹ Professores na disciplina de periodontia das Faculdades Unificadas da Fundação Educacional de Barretos

² Professores na disciplina de periodontia da Universidade Estadual Paulista de Araraquara

Há controvérsias sobre a efetividade destas substâncias quanto ao modo de aplicação, se tópico ou por fricção, e muitas vezes o dentista clínico não sabe qual a melhor forma de se aplicar. Estudos vêm mostrando que o modo de aplicação e o tempo afetam em diferentes maneiras os resultados após a aplicação da substância química nas superfícies radiculares (BERGENHOLTZ & BABAY, 1998; BLOMLÖF *et al.*, 1997; SAMPAIO, 1999). Porém, são necessários mais estudos para que se possa quantificar sua interferência nos resultados, estabelecendo a forma adequada de realizar o condicionamento radicular e verificando qual o melhor tempo de aplicação.

A tetraciclina apresenta vantagens em relação às outras substâncias, por apresentar propriedade antimicrobiana de liberação lenta e inibição da colagenase tecidual, quando em contato com a dentina radicular (WIKESJÖ *et al.*, 1986). Diante de tais considerações, buscou-se verificar através de microscopia eletrônica de varredura, se o modo de aplicação tópica de cloridrato de tetraciclina é semelhante ao por fricção na remoção da "smear layer", bem como avaliar qual o melhor tempo de aplicação da substância.

MATERIAL E MÉTODO

Foram obtidos 60 dentes na Clínica de Cirurgia da Faculdade de Odontologia de Araraquara, extraídos por razões diversas. Os dentes extraídos foram conservados em soro fisiológico e armazenados em estufa numa temperatura constante de 37°C.

Após a obtenção de todos os dentes, demarcou-se a superfície radicular de cada espécime com dois sulcos paralelos: um no limite esmalte-cimento e outro há 4 mm para apical. Os sulcos foram confeccionados com uma fresa cilíndrica em alta rotação sob refrigeração. Foram aproveitadas para o experimento, mais de uma superfície por dente, podendo ser vestibular, lingual e/ou palatino.

Após esse procedimento, foram realizados 50 movimentos de Raspagem e Alisamento Radicular (RAR) com auxílio de uma cureta de Gracey 5-6 (Neumar) afiada, com o intuito de remover a camada de cimento remanescente (expondo a dentina e os túbulos dentinários) e também de formar a "smear layer".

Após realizada a RAR, os dentes foram seccionados transversalmente no primeiro e segundo sulco e longitudinalmente no sentido de mesial para distal, utilizando disco diamantado em baixa rotação. Obtidas as amostras, estas foram mantidas em soro fisiológico para não sofrerem ressecamento, e posteriormente distribuídas dentro dos grupos do estudo.

A solução de tetraciclina foi preparada pela Natural Pharma produtos Farmacêuticos, na cidade de Araraquara (SP). O sal de tetraciclina hidrocloreídica foi diluído em solução salina para obtenção da concentração em 10%, o que equivale a 100 mg/ml

(LABAHN *et al.*, 1992; TROMBELLI *et al.*, 1995; CHANDRA *et al.*, 2006).

Foram distribuídas 30 amostras para o grupo teste e 30 para o grupo controle, totalizando 60 amostras. Cada grupo foi ainda estratificado em seis subgrupos (cada qual com cinco amostras) divididos da seguinte forma:

Grupo Controle: Aplicação de solução fisiológica

Subgrupo 1: tópica durante 1 minuto

Subgrupo 2: tópica durante 2 minutos

Subgrupo 3: tópica durante 3 minutos

Subgrupo 4: fricção durante 1 minuto

Subgrupo 5: fricção durante 2 minutos

Subgrupo 6: fricção durante 3 minutos

Grupo Teste: Aplicação de tetraciclina 10%

Subgrupo 1: tópica durante 1 minuto

Subgrupo 2: tópica durante 2 minutos

Subgrupo 3: tópica durante 3 minutos

Subgrupo 4: fricção durante 1 minuto

Subgrupo 5: fricção durante 2 minutos

Subgrupo 6: fricção durante 3 minutos

Quanto à metodologia de condicionamento ácido, fixou-se a amostra com uma pinça hemostática e com o auxílio de uma pinça clínica e bolinha de algodão, aplicou-se topicamente para os subgrupos 1, 2 e 3, e por fricção, nos subgrupos 4, 5 e 6, tanto a tetraciclina quanto o soro fisiológico. A bolinha de algodão era trocada a cada 30 segundos. Neste momento, um segundo pesquisador cronometrou o tempo de acordo com o subgrupo.

Após o condicionamento da superfície radicular, lavou-se cada amostra com solução fisiológica utilizando-se seringa descartável de 10 ml. As amostras foram colocadas em copos plásticos, sendo anotados de acordo com o grupo e subgrupo. Os espécimes foram fixados em stabs metálicos e colocados em dessecadores à vácuo para remoção total da umidade e posterior metalização.

Posteriormente, as amostras foram observadas e fotografadas em microscópio eletrônico de varredura (JEOL, JSM – T330A) nos aumentos de 3500X. Após a revelação, as fotografias foram enviadas a um examinador calibrado, o qual realizou a leitura dos graus deixados pelos tratamentos de acordo com o Índice de Remoção da "Smear Layer" Modificada (IRSM), que foi obtida com base no índice de SAMPAIO (IRS) em 1999 (**tabela 1**).

Para verificar se o examinador das micrografias estava calibrado, foram realizados três exames em tempos diferentes e aplicado o teste estatístico da reprodutibilidade Kappa de Fleis (Kf), que mede o grau ou coeficiente de concordância, o qual foi

igual a $K_r = 0,879$, ou seja, em 87,9% das vezes as avaliações foram concordantes entre si, o que é considerado excelente.

Para a análise estatística dos dados obtidos, levando em conta que a hipótese a ser testada é resultante da aplicação do Índice de Remoção de "Smear layer" Modificado (IRSM) e apresentar distribuição não-normal, optou-se pela aplicação de teste não-paramétrico. Para comparação entre os dois grupos, utilizou-se o teste Mann-Whitney para verificar se o modo de aplicação tópica da solução de tetraciclina é semelhante ao por fricção na remoção da "smear layer".

Utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis para verificar: se o tempo de aplicação interfere no resultado obtido para cada modo de aplicação de tetraciclina para a remoção da "Smear layer". A rejeição da hipótese acarretou a realização do teste adicional, a partir da estatística Z normal reduzida, para detectar a diferença significativa ocorrida. Esse teste foi definido pela comparação do posto médio de cada tratamento com o posto médio geral, derivando três conjuntos de postos médios: postos médios estatisticamente menores, iguais ou maiores do que o posto médio geral. O conjunto de postos médios estatisticamente iguais ao posto médio geral, foram considerados iguais entre si.

RESULTADOS

Os dados foram obtidos experimentalmente pela observação de todas as micrografias eletrônicas de varredura (MEV) e atribuição do IRSM (**tabela 1**), sendo que na descrição dos resultados, será citado apenas o posto médio ou a mediana. Cabe ressaltar que devido o IRSM atribuir uma ordem decrescente de remoção da "smear layer" (grau 8 com cobertura total dos túbulos dentinários por "smear layer", até o grau 1, sem indícios de "smear layer"), quanto maior o posto médio pior o resultado obtido.

Na **tabela 2**, verificou-se que o valor da estatística de Mann-Whitney (W_0) não foi significativa para a concentração de 0% (controle) porque $p > 0,05$. Então, para esta concentração, a aplicação tópica e de fricção apresentaram "performances" idênticas. O valor observado foi significativo para a concentração de 10%, rejeitando-se a hipótese de que as aplicações tópica e por fricção exerciam efeitos iguais. Na **tabela 2** observou-se que o fato da mediana relativa aos dados da aplicação por fricção terem sido menores do que a relativa aos dados da aplicação tópica, houve menores graus do índice para o modo fricção.

Na **tabela 3**, verificou-se que o valor observado da estatística de valores de Kruskal-Wallis (H_0) não foi significativa no modo de aplicação tópica para os dois grupos e no modo de aplicação fricção na concentração de 0%. Assim, para este grupo, os diferentes períodos de tempo utilizados (1, 2 e 3 minutos) apresentaram "performance" estatisticamente semelhantes, podendo-se afirmar que não houve diferença na remoção da "smear layer"

Tabela 1

ÍNDICE DE REMOÇÃO DA "SMEAR LAYER" MODIFICADA (IRSM), OBTIDO COM BASE NO ÍNDICE DE SAMPAIO (IRS) (1999)	
Grau 1	Abertura total dos túbulos dentinários sem indício de "smear layer".
Grau 2	Abertura total dos túbulos dentinários com indício de "smear layer" na abertura dos túbulos.
Grau 3	Superfície radicular sem a "smear layer" com abertura parcial dos túbulos dentinários.
Grau 4	Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto uniforme formada por dissolução química com abertura parcial ou total de túbulos dentinários.
Grau 5	Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto uniforme, apresentando indícios de abertura dos túbulos dentinários.
Grau 6	Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto uniforme, formada por dissolução química sem abertura de túbulos dentinários.
Grau 7	Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto uniforme, sem indícios de abertura dos túbulos dentinários.
Grau 8	Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto irregular e presença de estrias e/ou depósitos esparsos.

quando variou o tempo de aplicação.

No entanto, o valor observado foi significativo para a concentração de 10% no modo de aplicação fricção. Então, para estas observações utilizou-se o valor de Z para verificar onde estava a diferença, mostrando que foi estatisticamente significativo na concentração de 10%, nos tempos de aplicação de 1 e 2 minutos.

DISCUSSÃO

O cloridrato de tetraciclina foi a droga de escolha para ser avaliada neste estudo, pois levando em consideração a pesquisa de MADISON & HOKETT (1997), os autores avaliaram vários tipos de tetraciclina (cloridrato de tetraciclina, dioxilina, minociclina e sumicina) e mostraram que o cloridrato de tetraciclina foi mais eficaz que as outras substâncias, apresentando maior capacidade de remoção da "smear layer" e de abertura dos túbulos dentinários.

O grupo controle, com aplicação apenas de solução fisiológica, produziu os piores resultados, enquanto a concentração de 10% de tetraciclina foi estatisticamente superior ($p < 0,01$), o que está em concordância com diversos estudos que após investigação científica, também demonstraram que o cloridrato de tetraciclina é capaz de promover a abertura dos túbulos

Tabela 2

AMOSTRA, MEDIANA E VALORES DA ESTATÍSTICA MANN-WHITNEY (WO) E DE P, SEGUNDO MODO DE APLICAÇÃO EM CADA CONCENTRAÇÃO					
Concentração	Amostra	Aplicação	Mediana	Wo	p
0%	15	Tópico	8,0	247,5n	0,55
	15	Fricção	8,0		
10%	15	Tópico	7,0	332,5s	* <0,01
	15	Fricção	4,0		

s = valor significante; n = valor não significante; * p ≤ 0,05

Tabela 3

AMOSTRA, MEDIANA E VALORES DE Z E P, SEGUNDO O TEMPO DE CADA APLICAÇÃO, EM CADA CONCENTRAÇÃO E EM CADA MODO DE APLICAÇÃO						
Modo	Concentração	Tempo (minutos)	Amostra	Mediana	Z	p
Fricção	0%	1	5	8,0		0,89
		2	5	8,0		
		3	5	8,0		
Fricção	10%	1	5	3,0	-1,29s	0,01*
		2	5	3,0	-1,53s	
		3	5	5,0	2,82n	
Tópico	0%	1	5	8,0		0,91
		2	5	8,0		
		3	5	8,0		
Tópico	10%	1	5	7,0		0,86
		2	5	7,0		
		3	5	7,0		

s = valor significante; n = valor não significante; * p ≤ 0,05

dentinários, enquanto que a solução fisiológica não mostrou resultados satisfatórios (DELAZARI *et al.*, 1999; DYER *et al.*, 1993; ISIK *et al.*, 1997; BABAY & MOKEEM, 2005).

Quanto ao modo de aplicação, verificou-se em nosso estudo que no grupo controle os dois modos de aplicação foram estatisticamente semelhantes (p=0,55). Já para a concentração de 10% (100mg/ml), o modo de fricção foi superior (**tabela 2**). De modo geral, no grupo teste observou-se uma maior efetividade do cloridrato de tetraciclina para remoção da “smear layer”, quando se utilizou a aplicação por fricção.

STERRETT & MURPHY (1989) demonstraram que o modo fricção remove muito mais “smear layer”, expondo 91% de fibras colágenas, do que a forma tópica (8,5%). Os autores justificaram o resultado obtido, por haver uma união da ação química com a ação mecânica. Um estudo realizado por MATA (2002) também demonstrou que a forma de aplicação por fricção mostrou ser mais eficiente na remoção da “smear layer”, quando comparado ao modo tópico. Já o estudo de LABAHN *et al.* (1992) discorda destes achados, pois não observou diferença quanto ao modo de aplicação tópico ou por fricção.

Em 1997, ISIK *et al.* avaliaram várias formas de aplicação da tetraciclina a 50 mg/ml, demonstrando que a não utilização desta substância foi semelhante a utilização por imersão, e que, a aplicação com bolinha de algodão ou com pincel foram semelhantes entre si e superiores a aplicação por fricção, sugerindo que a fricção pode acarretar prejuízo quanto à limpeza da superfície radicular.

Apesar da afirmação de ISIK *et al.* (1997), uma pesquisa recente realizada por BATISTA (2004), demonstrou que as formas de aplicação por fricção e pincel foram superiores à forma passiva na remoção da “smear layer”, sendo que a passiva se mostrou ineficaz. Outro achado relevante foi mostrado por HANES *et al.* (1991), que apenas imergiu as amostras em uma solução de tetraciclina, sem tocar a superfície dentinária com bolinha de algodão ou pincel, e concluíram que a solução por si só, não remove a “smear layer”, sendo necessários outros métodos associados à substância.

BERGENHOLTZ & BABAY (1998) ressaltaram que com a realização da fricção, além de haver remoção de “smear layer”, também há tendência de ocorrer rompimento do arranjo das

fibras colágenas, o que não é observado com a utilização da forma tópica.

Quanto ao tempo de aplicação (**tabela 3**), foi verificado em nosso estudo que na concentração de 10%, os períodos de 1 e 2 minutos foram superiores ao grupo controle (solução salina). ISIK *et al.* (2000) e TROMBELLI *et al.* (1994), avaliaram o comportamento da tetraciclina de 0 a 150mg/ml durante 1 a 5 minutos por fricção, e não observaram alteração do resultado em relação ao tempo de aplicação da substância, concluindo que a abertura dos túbulos dentinários independem do tempo de aplicação.

Nossa pesquisa mostrou uma diferença quanto a remoção da "smear layer", quando o período de aplicação do ácido é alterado, porém o aumento do tempo de aplicação não foi diretamente proporcional ao resultado obtido, como demonstrado no estudo de LABAHN *et al.* (1992), onde houve uma melhora gradativa do grau de desmineralização diretamente proporcional ao tempo de aplicação (30 segundos, 1, 2 e 4 minutos).

Em contrapartida, MATA (2002) afirmou em sua pesquisa que não houve diferenças entre os tempos de aplicação (1, 2 e 3 minutos), o que foi confirmado posteriormente no estudo de BATISTA (2004), em que o autor afirmou que os resultados obtidos não foram tempo-dependentes.

Frente a divergência de resultados, pode-se afirmar que ainda não há um consenso na literatura quanto a relação entre o tempo de aplicação e a eficácia na remoção de "smear layer". Talvez se possa atribuir esta diferença de resultados à quantidade de força aplicada para a realização da fricção do ácido na superfície radicular, que não foi padronizado em nenhum destes trabalhos citados.

Pode-se afirmar que a tetraciclina é eficaz na remoção da "smear layer", porém são necessários estudos que avaliem o efeito desta droga na superfície radicular, padronizando-se a força aplicada. Devido à falta desta padronização, não se pode afirmar se a diferença está no tempo de aplicação ou na força exercida.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada e com os resultados obtidos, conclui-se que:

1- O cloridrato de tetraciclina é uma substância eficaz para a remoção da "smear layer" da superfície radicular, quando comparada ao grupo controle.

2- Quanto a concentração, o grupo controle (solução salina-0%) produziu os piores resultados, sendo que a concentração de 10% de tetraciclina foi estatisticamente superior.

3- Quanto ao modo de aplicação, no grupo controle os dois modos de aplicação (tópico e fricção) foram estatisticamente semelhantes, e para a concentração de 10% de tetraciclina o modo de fricção foi superior.

4- Quanto ao tempo de aplicação, no grupo controle a tópica e por fricção foram estatisticamente semelhantes, enquanto que na concentração de 10% de tetraciclina durante 1 e 2 minutos, mostrou ser diferente com resultados satisfatórios.

ABSTRACT

The smear layer formation during periodontal scaling and root planning can make the adhesion of new fibroblasts and connective fibers in the root surface difficult. Several etching solutions have been used for smear layer removal from the root surface in attempt to make it biologically compatible. Among them, there is the tetracycline chloridate that has shown satisfactory results. The purpose of our study is to verify through scanning electronic microscope if the tetracycline chloridate topic application mode is similar to the friction mode in the smear layer removal, as well as to evaluate the best duration of solution application.

UNITERMS Tetracycline, smear layer, root etching.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Babay N, Mokeem S. The effect of two different demineralization methods with saturated tetracycline hydrochloride on the attachment and growth of gingival fibroblasts. A scanning electron microscope study. *Odontostomatol Trop* 2005; 28: 33-38.
- 2- Batista LHC. Eficácia do cloridrato de tetraciclina em diversas concentrações na remoção de "smear layer" e exposição de fibras colágenas da superfície radicular. [Doutorado]. Araraquara:Universidade Estadual Paulista, 2004. 97p.
- 3- Bergenholtz A, Babay N. Scanning electron microscopy of the root surface texture of extracted periodontally diseased teeth following various etching and chelating regimens. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998; 18: 171-179.
- 4- Blomlöf JPS. Root cementum appalrand in healthy monkeys and periodontics-prove patients after different etching modalities. *J Clin Periodontol* 1996; 23: 12-18.
- 5- Blomlöf JPS et al. "Smear Layer" formed by different root planning modalities and its removal by an EDTA gel preparation. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997; 17: 243-249.
- 6- Blomlöf JPS, Lindskog A. Root surface texture and early cell and tissue colonization after different etching modalities. *Eur J Oral Sci* 1995; 103: 17-24.
- 7- Blomlöf JPS, Lindskog S. Periodontal tissue-vitality after different etching modalities. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 464-468.
- 8- Ciancio SG. Biological therapies in dentistry. *Decker Periodicais* 1998; 14: 1-4.
- 9- Chandra RV, Jagetia GC, Bhat KM. The attachment of V79 and human periodontal ligament fibroblasts on periodontally involved root surfaces following treatment with EDTA, citric acid, or tetracycline HCL: na SEM in vitro study. *J Contemp Dent Pract* 2006; 7: 44-59.
- 10- Chaves E, Cox CF, Morrison E, Caffesse R. The effect of citric acid application on periodontally involved root surfaces. II. An in vivo light microscopic study. *Int Periodontics Restorative Dent* 1993; 13: 189-196.
- 11- Christersson LA, Norderyd OM, Puchalsky CS. Topical application of tetracycline-HCL in human periodontitis. *J Clin Periodontol* 1993; 20: 88-95.
- 12- Delazari FM, Gerlach RF, Joly JC, de Lima AF. Scanning electron microscopy study of the effect of tetracycline HCL on smear layer removal and fibrin network formation. *Braz Dent J* 1999; 10: 81-87.
- 13- Dyer BL, Caffesse RG, Nasjleti CE, Morrison EC. Guided tissue regeneration with dentin biomodification. *J Periodontol* 1993; 64: 1052-1060.
- 14- Isik G, Ince S, Saglam F, Onan U. Comparative SEM study on the effect of different demineralization methods with tetracycline HCL on healthy root surfaces. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 589-594.
- 15- Isik AG, Tarim B, Hafez AA, Yalcin FS, Onan U, Cox CF. A comparative scanning electron microscopic study on the characteristics of desmineralized dentin root surface using different tetracycline HCL concentrations and application times. *J Periodontol* 2000; 71: 219-225.
- 16- Labahn R, Fahrenbach WH, Clark SM, Lie T, Adams DF. Root dentin morphology after different modes of citric acid and tetracycline hydrochloride conditioning. *J Periodontol* 1992; 63: 303-309.
- 17- Lafferty TA, Gher ME, Gray JL. Comparative SEM study on the effect of acid etching with tetracycline HCL or citric acid on instrumented periodontally-involved human root surfaces. *J Periodontol* 1993; 64: 689-693.
- 18- Leknes KN, Lie Y. Influence of polishing procedures on sonic scaling root surface roughness. *J Periodontol* 1991; 62: 659-662.
- 19- Mader CL, Baumgartner JC, Peters DD. Scanning electron microscopic investigation of the "smear layer" on root canals. *J Endod* 1984; 10: 477-485.
- 20- Madison JG, Hokett SD. The effects of different tetracyclines on the dentin root surface of instrumented, periodontally involved human teeth: a comparative scanning electron microscope study. *J Periodontol* 1997; 68: 739-745.
- 21- Mata AC. Avaliação do cloridrato de tetraciclina na remoção da "smear layer" radicular, em diferentes concentrações, tempos e modos de aplicação. Análise através de microscopia eletrônica de varredura. [Mestrado]. Araraquara: Universidade Estadual Paulista, 2002. 92p.
- 22- Sampaio JEC. Eficiência de detergentes e EDTA na remoção da "smear layer" de superfícies radiculares submetidas a raspagem e aplainamento. Análise através de microscopia eletrônica de varredura. [Livre Docência]. Araraquara: Universidade Estadual Paulista, 1999.124p.
- 23- Sterrett JD, Murphy HJ. Citric acid burnishing of dentinal root surfaces. A scanning electron microscopy report. *J Clin Periodontol* 1989; 16: 98-104.
- 24- Sterrett JD, Bankey T, Murphy HJ. Dentin desmineralization - The effects of citric acid concentration on application time. *J Clin Periodontol* 1993; 20: 366-70.
- 25- Trombelli L, Scabbia A, Calura G. Nondiseased cementum and dentin root surface following tetracycline hydrochloride conditioning: SEM study of effects of solution concentration and application time. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994; 14: 461-470.

- 26- Trombelli L, Scabbia A, Zangari F, Griselli A, Wikesjo UM, Calura G. Effect of tetracycline HCL on periodontally-affected human root surfaces. J Periodontol 1995; 66: 685-691.
- 27- Wikesjo UM et al. A biochemical approach to periodontal regeneration: tetracycline treatment conditions dentin surfaces. Periodontal Res 1986; 21: 322-329.

Endereço para correspondência:
Elizangela Partata Zuza
Rua Buarque, 67 - Campos Elíseos
CEP: 14080-530 - Ribeirão Preto - SP
Tels: (16) 3961-1400 / 8136-2119
E-mail: elizangelazuza@bol.com.br