

AVALIAÇÃO CLÍNICA DO LOCALIZADOR APICAL ELETRÔNICO NOVAPEX EM DENTES ANTERIORES

THE CLINICAL AVALUATION OF THE NOVAPEX APEX LOCATOR IN THE DETERMINING WORKING LENGTH IN ANTERIORS TOOTH

Renner, Daniel*
Barletta, Fernando Branco**
Dotto, Ronise Ferreira***
Dotto, Sidnei Ricardo****

RESUMO

Na terapia endodôntica, a determinação correta do comprimento de trabalho, com vistas ao preparo químico mecânico, constitui-se em um passo importante para não agredir os tecidos da região periapical. O objetivo do presente estudo foi avaliar a confiabilidade do localizador apical eletrônico NOVAPEX na determinação do comprimento de trabalho de instrumentação, utilizando como parâmetro de comparação a radiografia periapical, efetuada pela técnica da bisetriz. A amostra foi composta por 76 canais de dentes anteriores, superiores e inferiores. Destes, 26 dentes possuíam polpa viva e 50, polpa necrosada. De acordo com o diâmetro anatômico no terço apical, foi introduzida no interior do canal radicular uma lima justaposta à esta área, com comprimentos de 25 ou 31 mm e quando o aparelho acusava o led indicador 1, os dentes eram radiografados nesta medida. As radiografias foram digitalizadas em um scanner especial para radiografias e medidas da ponta do instrumento ao vértice apical radiográfico foram determinadas com o auxílio do programa Photoshop 7.0. Medidas compreendidas entre 0,5 mm e 2 mm aquém do vértice apical radiográfico foram consideradas confiáveis. Os resultados mostraram índice de acerto em 25 medições (96,2%) em dentes com polpa vital e 43 medições (86%) em dentes com polpa mortificada. Do total de casos, em 68 medições (89,5%) o referido localizador ofereceu medidas radiográficas dentro do parâmetro pré-estabelecido. Conclui-se, através da análise dos resultados, que o localizador apical NOVAPEX constitui-se em um bom recurso auxiliar na determinação do comprimento de trabalho de instrumentação.

UNITERMOS: localizador apical; odontometria; Novapex.

SUMMARY

In endodontic therapy, the correct determination of the working length constitutes an important step in repairing the periapical area. This study's aim is to evaluate the reliability of the apical locator NOVATEX in the determination of the length of work, using as parameter the periapical x-ray, effectuated by the technique of bisecting the angle. The sample was composed by 76 anterior canals, both upper and lower. Of those, 26 teeth contained live pulp and 50 teeth contained necrosed pulp. According to the anatomic diameter in the third apical, it was introduced inside the radicular canal a juxtaposed file K to this area, with lengths of 25 mm or 31 mm, and when the apparel showed the indicative led 1, the teeth were x-rayed in this size. The x-rays were digitalized in a special scanner for x-ray and measured from the top of the instrument to the radiographic apical vertex were determined, with the help of

* Professor de Endodontia da UNISC-RS. Especialista e mestre em Endodontia pela ULBRA-RS.

** Professor de Endodontia da UNISC-RS e ULBRA-RS. Mestre e Doutor em Endodontia pela USP-SP

*** Professora de Endodontia da UNISC-RS. Especialista em Endodontia pela UFSC. Mestre em Endodontia pela UCCB. Doutoranda em Endodontia pela USP-SP

**** Professor de Endodontia da UNISC-RS. Especialista em Endodontia pela UFSC. Mestre em Endodontia pela UCCB. Doutorando em Endodontia pela FOP-UPE.

Photoshop 7.0. Measures between 0.5 mm and 2 mm of the apical vertex to the radiographic were considered reliable. The results showed success in 25 measurements (96,2%), in teeth with live vital pulp and 43 measurements (86%), in teeth with necrosed pulp. Of all cases, in 68 measurements (89,5%), the referred locator offered radiographic measurements inside the pre-established parameter. It is than concluded, through the analysis of the results that the apical locator NOVAPEX constitutes in a reliable auxiliary resource in determining the working length.

UNITERMS: apex locator; working lenght; NOVAPEX.

INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

O sucesso da terapia endodôntica depende, fundamentalmente, da correta execução de todas as suas etapas, que vão desde o diagnóstico até a obturação. Dentre estas etapas, a determinação do comprimento de trabalho constitui-se em um desafio ao profissional, em função da anatomia da região apical.

Estudos como o de Kuttler⁶ (1955), indicam como referência para limitar o tratamento endodôntico o final do canal dentinário, que apresenta um ponto de grande constrição na união com o canal cementário, região esta denominada de limite CDC (canal-dentina-cimento).

Entretanto, o limite CDC não possui uma localização exata em relação ao forame apical (Dummer et al.,² 1984). Além disto, a saída foraminal, normalmente, é excêntrica em relação ao vértice apical em mais de 80% dos casos. (Milano et al.,⁷ 1981).

Para a determinação do comprimento de trabalho, técnicas de odontometria com a utilização de radiografias associadas a cálculos matemáticos foram preconizadas por (Ingle,⁴ 1957; Paiva et al.,⁹ 1984). O primeiro autor preconizava limite apical aceitável de 0,5 mm aquém do vértice radiográfico, enquanto o segundo admitia até 3 mm em polpa viva.

Como o exame radiográfico oferece uma imagem bidimensional de uma estrutura tridimensional, um dado mais objetivo para detecção do limite CDC se tornou necessário. Desta forma, Sunada¹³ (1962) idealizou o primeiro dispositivo eletrônico para auxiliar na odontometria. Este dispositivo trabalhava com o princípio da constância da corrente elétrica entre a mucosa oral e o ligamento periodontal, princípio este estritamente biológico.

Após passarem por duas gerações, estes dispositivos foram evoluindo e atingiram a terceira

geração de aparelhos que trabalham com um princípio físico da diferença de impedância no interior do canal radicular, calculada por dois ou mais sinais de frequência. Esta impedância atinge o seu maior valor, justamente, na área de maior constrição do canal que, na maioria das vezes, coincide com o limite CDC (Pilot et al.,¹⁰ 1997).

Diversos autores tem estudado, *in vivo*, a confiabilidade de localizadores apicais eletrônicos utilizando como comparação a radiografia periapical (Kaufman et al.,⁵ 1989; Frank et al.,³ 1993; S. Neto et al.,⁸ 1995; Berger et al.,¹ 2001; Renner et al.,¹² 2003; Versiani et al.,¹⁴ 2004).

Desta forma, Frank et al.³ (1993) estudaram o Endex em situações clínicas diferentes, soluções irrigadoras e fluídos variados no interior do canal radicular. Buscando 1 mm do vértice radiográfico e com uma margem de segurança de 0,5 mm, 89,64% dos resultados foram corretos, independente da situação patológica dos dentes ou do tipo de fluído no interior do canal radicular. Segundo os autores, degraus, curvatura, direção das raízes e quantidade de canais adicionais são informações necessárias na terapia endodôntica e só podem ser fornecidas pela imagem radiográfica. De outra parte, sobreposições anatômicas podem dificultar a correta determinação do comprimento de trabalho e, portanto, eles indicam a associação dos dois métodos como a situação ideal.

Berger et al.¹ (2001) usou o Apex Finder em 142 canais de dentes mono e biradiculares. Na análise das radiografias, medidas entre 0,5 e 1,5 mm entre a ponta do instrumento e o vértice radiográfico foram consideradas aceitáveis. O índice de confiabilidade deste localizador foi de 79,5% dos casos.

Utilizando o mesmo dispositivo eletrônico, Pommer et al.¹¹ (2002) com uma amostra de 171 canais, em que 105 continham polpa viva, 47 necrose pulpar e 19 eram retratamentos, obteve os seguintes resultados: 93,9% para dentes com polpa viva e 76,6% em casos de necrose pulpar

em observações entre 0,5 a 1 mm aquém do vértice radiográfico. Nos casos de retratamento o percentual de acerto foi de 68,4%, porém o número de casos foi pequeno.

A seu turno, Renner et al.¹² (2003) usando o Novapex obtiveram resultados de 75% e 80,9% para polpa viva e polpa morta, respectivamente. A amostra era composta por 37 dentes monoradiculares e a medição eletrônica foi considerada confiável em medidas compreendidas entre 0,5 e 1,5 mm aquém do vértice radiográfico.

Da mesma forma, Versiani et al.¹⁴ (2004) realizaram um estudo clínico com o Justy II em 56 dentes, sendo 19 anteriores, 4 pré-molares e 33 molares. Percentuais de 94,74% para os dentes anteriores, 75% para pré-molares e 51,52% para os molares foram coincidentes com o parâmetro de 1 mm do vértice radiográfico. Frente a estes resultados, os autores sugerem sempre a confirmação radiográfica após as aferições eletrônicas.

Considerando estes aspectos, o presente estudo tem por objetivo avaliar, *in vivo*, a efetividade do localizador apical NOVAPEX na determinação do comprimento de trabalho de instrumentação em dentes anteriores, com polpa viva e mortificada, comparando-se as medições eletrônicas com a radiografia periapical efetuada pela técnica da bissetriz.

MATERIAL E MÉTODO

Para a realização do experimento foram selecionados 76 canais de dentes anteriores, tanto superiores como inferiores, em pacientes entre 12 e 65 anos de idade que estavam em tratamento na disciplina de Endodontia da UNISC (Universidade de Santa Cruz do Sul). Do total de casos, 26 dentes eram portadores de vitalidade pulpar e 50 de necrose pulpar. O projeto foi devidamente encaminhado e aprovado pelo comitê de ética da UNISC e os pacientes selecionados para o estudo informados e cientes sobre o experimento.

Após a anamnese, exame clínico, radiográfico e confirmação do diagnóstico pulpar através dos dados semiotécnicos, usados como rotina pelo cirurgião dentista, os casos foram devidamente selecionados seguindo os seguintes critérios: ausência de retratamentos, calcificações, reabsorções interna e externa e presença de raiz completamente formada.

Não estando em nenhuma das situações acima relatadas, os dentes foram selecionados para o estudo. Realizada a anestesia, foi efetuado o isolamento absoluto do campo operatório, remoção de tecido cariado, o acesso cirúrgico, exploração do canal radicular, preparo do terço cervical do canal radicular e odontometria pelo método eletrônico.

Após o término da exploração, remoção de interferências no terço cervical do canal e o preparo com técnica coroa-ápice até o Ctex (comprimento de trabalho de exploração), a câmara pulpar e os canais radiculares foram irrigados abundantemente sem aspiração no final da irrigação. O excesso de hipoclorito da câmara pulpar foi removido com auxílio de penso de algodão estéril para evitar que o hipoclorito de sódio fosse removido em excesso, deixando-se o interior do canal úmido.

Nesse momento, deu-se início a determinação do comprimento de trabalho através do método eletrônico utilizando-se o localizador apical eletrônico marca NOVAPEX, fabricado pela Forum Technologies – Israel, Patente USA nº 6,425,875, comercializado no Brasil pela Romibras e de propriedade da UNISC (Fig. 1).

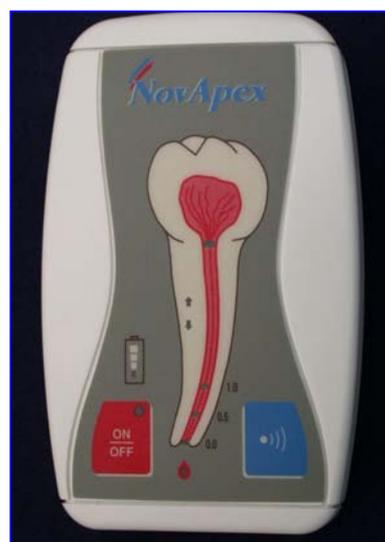


Figura 1 – Localizador apical eletrônico NOVAPEX.

Tomando-se como base a radiografia inicial e a exploração criteriosa do canal radicular, escolheu-se o instrumento cujo calibre melhor se ajustasse às paredes do canal radicular na região apical. O instrumento foi uma lima tipo K (Maillefer) de comprimento 25 ou 31 mm que recebeu um cursor firmemente adaptado à sua haste. Para a realização da medida eletrônica foram executados os seguintes procedimentos: alça labial ligada a um dos pólos foi posicionada no mesmo lado do dente a ser trabalhado e o outro pólo conectado na haste metálica da lima, entre o cursor e o cabo do instrumento. Nesta etapa, estabeleceu-se uma referência regular e firme baseada no bordo oclusal/incisal do dente em questão.

Procedeu-se a inserção do instrumento em direção apical observando-se o momento em que somente a luz verde com o número 1 estivesse acesa. Neste momento, aproximou-se cuidadosamente o cursor da borda incisal/oclusal do dente e removeu-se o instrumento do canal radicular realizando a medida da ponta do instrumento até o cursor com uma régua milimetrada. Após a anotação desta medida o instrumento foi novamente inserido no interior do canal radicular, estabilizado na mesma posição da medição eletrônica e procedeu-se então uma tomada radiográfica periapical pela técnica da bisettriz. O filme radiográfico utilizado foi o Insight (Eastman Kodak Company, New York) e as soluções para o processamento do filme também foram do mesmo fabricante, sendo a forma de processamento pelo método temperatura-tempo, em câmara escura, seguindo as recomendações do fabricante. O aparelho de rx utilizado foi o modelo SPECTRO 70x, com 70 kV e 8 mA (Dabi Atlante, Ind. Médica Odontológica – Ribeirão Preto).

As radiografias foram montadas em molduras de slides e digitalizadas em um scanner especial para slides, negativos e radiografias (ColorPage-HR7X Slim, Genius), em tamanho 100%, com a resolução de 600 dpi. Na digitalização das radiografias o contraste e o brilho foram ajustados até a perfeita visualização da região apical das raízes dos dentes. Para a análise das radiografias utilizou-se o programa Adobe Photoshop versão 7.0 (Adobe System Incorporated), onde ampliou-se a imagem em 200%. Realizou-se a medição da ponta do instrumento ao vértice apical radiográfico. Posicionava-se uma das barras horizontais deste programa no vértice da raiz e outra na ponta do instrumento. Após, com a ferramenta régua, media-se a distância entre as duas barras (Fig. 2) e anotava-se a medida em uma tabela. Valores aquém do vértice radiográfico foram considerados negativos e além positivos. Quando a distância entre a ponta do instrumento e o vértice radiográfico não se encontrava em linha reta, media-se de maneira oblíqua (Fig. 3). Todos os procedimentos de avaliação das imagens no computador, bem como as medições, foram realizadas em ambiente escuro.

A confiabilidade do método eletrônico foi avaliada por comparação com a imagem radiográfica e o método foi considerado confiável quando as medidas encontradas ficaram compreendidas entre 0,5 mm e 2 mm da ponta do instrumento ao vértice apical radiográfico.



Figura 2 – barras horizontais e ferramenta de medição para aferição da ponta do instrumento ao vértice radiográfico no programa Photoshop 7.0.



Figura 3 – Barras horizontais e ferramenta de medição para aferição da ponta do instrumento ao vértice radiográfico em oblíquo no programa Photoshop 7.0.

O número de casos com medidas compreendidas entre -0,5 e -2mm (confiáveis) foram transformadas em percentuais para verificação da confiabilidade do localizador. Foi aplicado o teste qui-quadrado entre os percentuais de acerto para verificar possíveis diferença estatística entre os grupos de polpa viva e mortificada.

RESULTADOS

Os valores individuais da distância da ponta do instrumento ao vértice apical radiográfico, para cada grupo dentário, encontram-se expressos nos Quadros 1 e 2 para dentes com polpa mortificada e no Quadro 3 para dentes com polpa viva. Os resultados em negrito expressam os valores fora da faixa de confiabilidade, situada entre 0,5 a 2 mm

aquém do vértice apical radiográfico, estabelecida neste estudo. Em nenhum caso observou-se, radiograficamente, o transpasse do instrumento.

QUADRO 1 – Distância da ponta do instrumento ao vértice radiográfico em polpa morta.

Polpa morta	ICS	ILS	CS	ICI	ILI	CI
1		-1,8				
2		-0,3				
3					-1,1	
4			-0,8			
5		-0,8				
6	-1,0					
7			-1,4			
8		-1,8				
9	-0,7					
10	-1,0					
11	-0,8					
12			-1,3			
13						-0,6
14		-0,8				
15					-0,6	
16				0		
17	-1,0					
18	-1,3					
19			-0,9			
20			-1,4			
21						-0,6
22		-1,2				
23				-1,2		
24		-2,2				
25						-3,0

QUADRO 2 – Distância da ponta do instrumento ao vértice radiográfico em polpa morta.

Polpa morta	ICS	ILS	CS	ICI	ILI	CI
26	-1,1					
27			-0,4			
28		-0,6				
29	-1,8					
30					-1,5	
31		-1,5				
32		-1,7				
33	-1,7					
34		-1,6				
35	-1,4					
36					-0,6	
37		-2,3				
38	-1,3					
39					-0,8	
40	-1,4					
41				-0,8		
42	-1,6					
43	-1,0					
44	-0,8					
45	-1,4					
46			-1,2			
47	-0,9					
48			0			
49	-0,8					
50			-0,6			

QUADRO 3 – Distância da ponta do instrumento ao vértice radiográfico em polpa viva.

Polpa viva	ICS	ILS	CS	ICI	ILI	CI
1		-1,3				
2		-2,2				
3			-1,9			
4	-1,3					
5			-1,0			
6						-1,4
7		-0,8				
8		-1,1				
9			-0,7			
10		-1,1				
11		-0,8				
12			-0,6			
13		-1,4				
14	-0,8					
15		-1,4				
16						-0,9
17		-0,8				
18					-0,6	
19						-1,0
20		-0,8				
21	-1,2					
22		-1,1				
23			-2,0			
24	-0,7					
25			-0,7			
26		-1,6				

Na Tabela 1 encontra-se a quantidade de casos onde o método eletrônico conseguiu oferecer imagens radiográficas compreendidas entre -0,5 e -2 mm. Estes resultados foram transformados em percentuais, sendo que em 68 dentes (89,5%) o localizador apical Novapex foi confiável. Na aplicação do teste estatístico qui-quadrado nos percentuais de acerto para polpa viva e mortificada, não foi encontrada diferença estatística ($p = 0,174$).

TABELA 1 – Classificação quanto à confiabilidade das medidas.

Classificação das medidas	Polpa viva	Polpa morta	Total
	26 casos 100%	50 casos 100%	76 casos 100%
Abaixo de 0,5 mm ou acima de 2 mm	1 caso 3,8%	7 casos 14%	8 casos 10,5%
Entre 0,5 e 2 mm	25 casos 96,2%	43 casos 86%	68 casos 89,5%

DISCUSSÃO

Considerando que o tratamento endodôntico deve situar-se dentro do canal dentinário, o maior desafio reside em determinar o correto limite apical de instrumentação, (Kuttler,⁶ 1955; Milano et al.,⁷ 1981; Dummer et al.,² 1984). A odonto-

metria, sendo a etapa onde realizamos esta mensuração, se tornou uma manobra bastante pesquisada, baseado nas dificuldades e imprecisão que apresentam o método radiográfico e os métodos eletrônicos.

Mesmo nos localizadores de primeira geração, baseados nos conceitos de Sunada¹³ (1962), existia a necessidade de existir um caminho livre pelo canal radicular até a região apical, bem como a integridade desta área. Desta forma, buscou-se selecionar casos onde este critério fosse observado, o que significa, clinicamente, em ausência de tratamentos endodônticos e calcificações, que são fatores limitadores a estes aparelhos. Além do mais, a presença da constrição apical, através da rizogênese completa, foi observada.

Com respeito ao mecanismo de funcionamento dos localizadores apicais entende-se que o dente funciona como um capacitor com acúmulo de cargas elétricas no periodonto e no interior do canal radicular. A dentina funciona como um isolante e possui uma propagação de corrente elétrica diferente em toda a extensão do canal radicular denominada de impedância. Os localizadores do tipo impedância frequência dependente realizam o cálculo, através de dois sinais de frequência, dos diferentes valores de impedância no interior do canal radicular. Quanto maior a constrição, que se encontra no limite CDC, mais difícil a condução de eletricidade, conseqüentemente maior a impedância. Segundo estudos de Pilot et al.¹⁰ (1997), o ponto de maior impedância ocorreu numa região situada a 0,25 mm da abertura foraminal.

A escolha pelo localizador apical eletrônico NOVAPEX, deu-se por ser um dispositivo de última geração, do tipo impedância-frequência dependente, e também por apresentar poucos trabalhos na literatura pertinente. O referido aparelho eletrônico é produzido pela mesma empresa responsável pela fabricação do localizador BINGO 1020 e, segundo informações do fabricante, possuem o mesmo mecanismo de funcionamento. Além disto, este dispositivo caracteriza-se pelo baixo custo em relação ao BINGO 1020, visto que ao invés de apresentar um visor de cristal líquido, como este, o NOVAPEX apresenta somente *leds* indicadores da posição do instrumento no interior do canal.

A escolha da execução experimental *in vivo* utilizando a radiografia como parâmetro de avaliação da medição eletrônica para este estudo, foi baseada nos trabalhos Kaufman et al.⁵ (1989), S. Neto et al.⁸ (1995), Berger et al.¹ (2001), Renner

et al.¹² (2003) e Versiani et al.¹⁴ (2004). Desta maneira, conseguiu-se uma casuística de vários grupos dentários anteriores, devido ao trabalho ter sido realizado em uma escola (UNISC) com um grande número de pacientes em tratamento. Isto em absoluto não invalida os estudos *in vitro* que também são importantes.

Quando se realiza trabalhos experimentais utilizando a radiografia como o parâmetro principal de avaliação, existem diversas formas de estabelecer a medida da ponta do instrumento ao vértice apical radiográfico. Alguns autores utilizam a régua endodôntica (Berger et al.,¹ 2001; Versiani et al.,¹⁴ 2004) ou o paquímetro digital para estas mensurações (Renner et al.,¹² 2003). Acredita-se que esta forma de estabelecer a medida, mesmo valendo-se de lupa e negatoscópio, não fornece confiabilidade na visualização do vértice radiográfico e da imagem da ponta da lima. Para a melhor visualização destes dois aspectos a digitalização da imagem, com a possibilidade de ampliação da mesma, foi o procedimento de escolha neste estudo.

Quanto aos resultados, obtivemos índices de confiabilidade semelhante aos estudos com este tipo de metodologia. Conforme descrito na resenha da literatura, o limite apical para estabelecer a confiabilidade dos localizadores apicais é variável (Beger et al.,¹ 2001; Renner et al.,¹² 2003; Versiani et al.,¹⁴ 2004). Em nosso experimento, em 68 casos (89,5%) obteve-se resultados entre 0,5 mm e 2 mm aquém do vértice apical radiográfico, limites apicais estes respaldados por autores como Ingle⁴ (1957) e Paiva et al.⁹ (1984).

A despeito do número de casos ser bastante discrepante para dentes com polpa vital e mortificada, não houve diferença estatística nos percentuais de confiabilidade destas 2 situações clínicas.

Sendo este um aparelho novo e com poucos estudos, novas pesquisas devem ser realizadas, utilizando outros modelos experimentais, como os trabalhos *in vitro*, para que dúvidas que não foram respondidas neste experimento possam ser esclarecidas. Uma destas dúvidas diz respeito, justamente, à confiabilidade deste aparelho em detectar corretamente a constrição apical, visto que em nosso estudo o parâmetro de avaliação foi o radiográfico, onde não se visualiza esta área.

Queremos com isto não modificar os princípios que regem a terapia endodôntica, mas conhecer as alternativas e recursos auxiliares que são muito importantes aos profissionais que praticam a especialidade.

CONCLUSÕES

O localizador apical NOVAPEX apresentou índice de confiabilidade em determinar o comprimento de trabalho de instrumentação, em dentes anteriores, de 89,5% com medidas radiográficas compreendidas entre 0,5 e 2 mm aquém do vértice radiográfico. Os percentuais de confiabilidade de 96,2% para canais com polpa viva e 86% para canais com polpa mortificada não apresentaram diferença estatística ($p = 0,174$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berger CR, Pellissari CA, Kroling AE, Andrea F. Avaliação da eficiência de um localizador apical. *Jornal Brasileiro de Endo/Perio*. 2001;2(6):253-7.
- Dummer PMH, McGinn JH, Rees DG. The position and topography of the apical canal constriction and apical foramen. *International Endodontical Journal*. 1984;17(4):192-8.
- Frank AL, Torabinejad M. An in vivo evaluation of Endex electronic apex locator. *Journal of Endodontics*. 1993; 19(4):177-9.
- Ingle JI. Endodontic instruments and instrumentation. *Dent Clin N Amer Philadelphia*. 1957; 805-22.
- Kaufman AY, Szajkis S, Niv N. The efficiency and reliability of the dentometer for detecting root canal length. *Surg Oral Med Oral Pathol*. 1989;67(5): 573-7.
- Kuttler Y. Microscopic investigation of root apexes. *Journal of the American Dental Association*. 1055;50(5):544-52.
- Milano NF, Werner SM, Kapczynski M. Localização do forame principal. *RGO*. 1983;31(3):220-4.
- S Neto, M, Bonini A, Silva RG, Saqui PC, Pécora JD. Avaliação de um aparelho eletrônico para determinação da odontometria (condutometria). *Rev Odontol Univ São Paulo*. 1995;9(1):33-7.
- Paiva JG, Antoniazzi JH. Endodontia: bases para prática clínica. 2ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 1984. 886p.
- Pilot TF, Pitts DL. Determination of impedance changes at varying frequencies in relation to root canal file position and irrigant. *Journal of Endodontics*. 1997;23(12):719-24.
- Pommer O, Stamm O, Attin T. Influence of the canal contents on the electrical assisted determination of the length of root canals. *Journal of Endodontics*. 2002;28(2):83-5.
- Renner D, Barletta FB, Dotto SR, Dotto RF, Wagner MH. Análise comparativa *in vitro* entre o método eletrônico Novapex e o método radiográfico na determinação da odontometria. *Pesquisa Odontológica Brasileira (Resumo)*. 2003;17(2):164.
- Sunada I. New method for measuring the length of the root canals. *J Dent Res*. 1962;41(2):375-87.
- Versiani MA, Bertini LFC, Sousa CJA. O paradigma do limite apical de instrumentação – Estudo *in vivo*. *JBE*. 2004;5(16):20-30.

Recebido para publicação em: 17/04/2006; aceito em: 14/08/2006.

Endereço para correspondência:

DANIEL RENNEN
Rua Borges de Medeiros, 300/402
CEP 96810-130, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil
E-mail: renner@viavale.com.br