

# Metodização da Técnica Triangular de Rastreamento de Curvaturas e Perfurações Radiculares

## *Methodization of Three-angled Technique of Radiographic Tracing in Root Curvatures and Perforations.*

\* Aderson Giegler

\*\* Vania Fontanella

### RESUMO

No diagnóstico e exata localização de curvaturas e perfurações radiculares a "técnica triangular de rastreamento radiográfico" é empregada e consiste em três radiografias periapicais. O objetivo deste estudo foi verificar se com a metodização da técnica é possível reduzir o número de exposições radiográficas nestes diagnósticos. Oitenta e quatro dentes extraídos foram perfurados e radiografados. Duas das três radiografias de cada caso foram avaliadas por três observadores que, posteriormente, reavaliaram o caso com as três radiografias. Os resultados mostraram que o diagnóstico estabelecido com duas radiografias não difere estatisticamente daquele com três.

### UNITERMOS

Radiografia Dentária - Raiz Dentária

### INTRODUÇÃO

O êxito de um tratamento endodôntico radical, que exige a manipulação correta dos canais radiculares, depende sobremaneira do conhecimento da anatomia radicular. Curvaturas de raízes devem ser não só detectadas como também ter seu sentido definido, para permitir uma postura técnica correta do profissional. Um desvio de instrumentação do canal - visto a tempo - pode ser corrigido e uma perfuração radicular, principalmente aquela provocada por manobras de instrumentação endodôntica, pode ou não ser tratada por cirurgia, na dependência de sua localização<sup>8</sup>. Segundo De Deus<sup>5</sup>, as perfurações radiculares ocorrem devido a dificuldades encontradas durante o cateterismo e a instrumentação de canais radiculares atrésicos e/ou curvos.

Para o diagnóstico e a localização radiográfica de curvaturas e perfurações radiculares em tratamentos endodônticos, se utilizam dissociações mesial e distal, conforme a "Técnica Triangular de Rastreamento"<sup>1,2,3,8</sup>, desenvolvida por Bramante<sup>1,2,3</sup>, a partir do "Método de Clark"<sup>4,6</sup>, que se baseia no princípio físico do *paralaxe*:

"Ao examinarmos dois objetos semelhantes que se encontram alinhados em relação a um observador, o objeto mais próximo encobrirá o mais distante. Se o observador deslocar-se para a direita ou para a esquerda, os

dois objetos deslocar-se-ão em direção contrária à do observador, sendo que o mais distante se desloca menos, parecendo acompanhar o movimento do observador."

Basicamente, a técnica desenvolvida por Bramante, consiste no fato de que as perfurações podem estar localizadas em oito diferentes áreas da circunferência radicular (figura 1): vestibular, palatina, mesial, distal, mesiovestibular, mesiopalatina, distovestibular e distopalatina, e no plano longitudinal do dente ainda pode exteriorizar-se no terço apical, médio ou cervical (figura 2).

De acordo com a direção da incidência radiográfica (orto, mesio ou distorradial), sempre que a perfuração estiver no mesmo plano de incidência do raio central e do conduto radicular, ela não aparecerá na radiografia, pois sua imagem coincidirá com a do canal (figuras 3 e 4).

Com base nessas informações, desenvolvemos um raciocínio teórico, através do qual supomos que em 50% das localizações de perfurações podem ser feitas apenas duas radiografias para a elucidação do caso (Quadro 1).

Faz-se a primeira radiografia ortorradial (orto), se houver superposição a perfuração será vestibular (V) ou palatina (P). A segunda radiografia será mesiorradial (mesio): se a perfuração aparecer para distal (D) será vestibular e se aparecer para mesial (M) será palatina.

Caso apareça por mesial na primeira

radiografia, será mesial, mesiovestibular (MV) ou mesiopalatina (MP). Na segunda radiografia, se aparecer mesial, será mesial ou mesiopalatina, necessitando de uma terceira radiografia. Caso superponha, será mesiovestibular.

Em radiografias ortorradiais onde a perfuração apareça por distal, será distal, distovestibular (DV) ou distopalatina (DP), na mesiorradial, se aparecer distal, será distal ou distovestibular, necessitando da terceira incidência. Caso superponha será distopalatina.

Quando se faz a primeira incidência ortorradial e a segunda sempre mesiorradial se pode, teoricamente, diagnosticar as perfurações V, P, MV e DP com as duas incidências, sendo necessária a terceira incidência para as perfurações M, D, DV e MP. Do mesmo modo, se a segunda incidência for sempre distorradial, serão, teoricamente, diagnosticadas as perfurações V, P, DV e MP com duas incidências e as perfurações M, D, MV e DP necessitarão uma terceira incidência.

Metodizando-se a técnica, supõe-se que as perfurações diagnosticadas com duas incidências seriam as V e P e que as M e D sempre necessitariam de três incidências. Nas outras localizações o número de incidências variaria conforme a dissociação: com duas incidências diagnosticar-se-iam as perfurações que coincidem com o canal no trajeto do raio na primeira dissociação, isto é, MV e DP para as

\* Acadêmico de Odontologia

\*\* Professora Adjunta das Disciplinas de Radiologia da FO-UFRGS

dissociações mesiais ou DV e MP para as dissociações distais.

Assim conseguir-se-ia tanto a diminuição da radiação recebida pelo paciente, o que é recomendado pelo princípio radiológico ALARA (*As Low As Reasonably Achievable / Tão Baixo Quanto Racionalmente Executável*), quanto se diminuiria o custo ao paciente e ao profissional, devido à diminuição do tempo gasto para o exame radiográfico.

Pretende-se com este trabalho verificar a possibilidade de diminuir o número de incidências necessárias à localização de perfurações, a partir da metodização da Técnica Triangular de Rastreamento de Curvaturas e Perfurações Radiculares<sup>1,2,3</sup> e testar qual a amplitude de variação de angulação horizontal ideal para localização das perfurações de acordo com sua altura (terço apical e cervical).

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foi utilizado o modelo experimental desenvolvido por Hintze<sup>7</sup>, que denominou *phantoms* dentes humanos extraídos, montados em bases de gesso e serragem, com um anteparo de acrílico para simular o tecido ósseo e os tecidos moles, respectivamente. Segundo o autor não existe diferença estatisticamente significativa no diagnóstico entre as amostras obtidas de *phantoms* e dentes "in situ", permitindo que estudos "in vitro" possam ser aplicados à diferentes situações clínicas.

Foram utilizados dentes anteriores superiores extraídos de humanos, cujos canais haviam sido tratados. Os dentes foram divididos em dois grupos sendo que metade foi perfurada no terço cervical e metade no terço apical. As perfurações foram feitas com brocas cilíndricas diamantadas. Em cada dente foi feita uma perfuração (cervical ou apical, dependendo do grupo) em uma das oito localizações possíveis, escolhida aleatoriamente.

Esses dentes foram montados em 14 arcadas ântero-superiores, contendo seis dentes cada (dois incisivos centrais, dois incisivos laterais e dois caninos), com o objetivo de simular as condições de boca. As raízes dos dentes foram mergulhadas em cera rosa fundida, com o objetivo de simular o ligamento periodontal. Os dentes foram inseridos pelas coroas em uma base de borracha onde foi vertida uma mistura de gesso paris com serragem, na proporção 1:2, imitando a estrutura óssea da cavidade bucal. Foi confeccionada uma placa de acrílico de 10 mm de espessura, que foi colocada entre os *phantoms* e a fonte de raios-x, para simular a absorção dos raios-x pelos tecidos moles.

Foi introduzida uma lima endodôntica tipo K em cada perfuração previamente à radiografia, para que servisse como meio de contraste e evidenciasse o trajeto da mesma.

Para o exame radiográfico utilizou-se um aparelho de raios-X Spectro 70X (Dabi Atlante), de 70kV e 10mA, com tempo de exposição de 0,3s e filme ektaspeed plus (Kodak). Cada dente foi radiografado numa incidência ortorradial,

uma mesiorradial e uma distorradial, com uma diferença de 20° na angulação horizontal, nas dissociações, em relação à ortorradial. No grupo de perfurações apicais ainda foram feitas dissociações mesiais e distais com 40° de distorção. As incidências foram feitas com auxílio de um posicionador e um transferidor, onde eram acoplados os modelos (figura 5). As radiografias foram processadas automaticamente por uma processadora Dent-X 9000, com tempo de 4,5s.

As radiografias foram apresentadas juntamente com uma ficha de coleta de dados a três observadores (professores da Faculdade de Odontologia - UFRGS). Foi solicitado aos mesmos para que indicassem a localização da perfuração de cada dente. Inicialmente foram apresentadas apenas as incidências orto e mesiorradial de cada dente e numa segunda etapa as três incidências juntas. Para o grupo das perfurações apicais, em uma terceira etapa, ainda foram apresentadas as radiografias mesiorradiais com 40° juntamente com a ortorradial e, finalmente, anexadas as distorradiais com 40° (Figura 6).

Os dados foram tabulados e analisados estatisticamente pelos testes Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) e coeficiente de concordância *Kappa* (*k*).

### RESULTADOS

Na análise dos três observadores, quando não houve concordância de diagnóstico entre todos, prevaleceu o diagnóstico de dois.

A Tabela 1 mostra a concordância para as perfurações cervicais entre a verdade (local da perfuração) e o diagnóstico permitido pela técnica, que foi de 48,72%. Quando retirada a possibilidade de acerto ao acaso, a concordância passou a 41,38% (coeficiente *Kappa*). A Tabela 2 mostra o mesmo para as perfurações apicais com 20° de dissociação, onde a concordância foi de 45,71% e o coeficiente *Kappa* foi de 37,79%. Na Tabela 3 observa-se, para as perfurações apicais com 40° de dissociação, uma concordância de 84,85% e um coeficiente *Kappa* de 82,57%.

Nas perfurações cervicais, conforme a Tabela 4, a percentagem de acertos não difere significativamente no diagnóstico feito com 2 ou 3 incidências, onde o  $\chi^2$  calculado foi de 2,1749, menor que o  $\chi^2$  crítico ( $\chi^2_{5\%,gl1} = 3,84$ ). O mesmo pode ser observado na Tabela 5 para as perfurações apicais com 20° de dissociação, onde o  $\chi^2$  calculado foi de 0,0048, também menor que o  $\chi^2$  crítico. Também não diferiu significativamente a percentagem de acertos no diagnóstico feito com 2 ou 3 incidências nas perfurações apicais com 40° de dissociação, onde o  $\chi^2$  calculado foi de 0,7984, menor que o  $\chi^2$  crítico, conforme a Tabela 6.

Observa-se na Tabela 7 que os índices de acertos com dissociação de 20° e 40° diferem significativamente entre si, ou seja, com 40° a percentagem de acertos é significativamente maior ( $\chi^2$  calculado = 9,75, maior que o  $\chi^2$  crítico ( $\chi^2_{0,5\%,gl1} = 7,88$ ).

### DISCUSSÃO

A técnica - como proposta por Bramante<sup>3</sup> - foi resolutive para o correto diagnóstico em 41,38% das perfurações em cervical, em 37,79% das perfurações apicais com 20° e em 82,57% das perfurações apicais com 40° de dissociação. Esses resultados foram baseados no coeficiente de concordância *Kappa*, sem considerar se o diagnóstico foi obtido com 2 ou 3 radiografias.

Em cervical, possivelmente, o alto índice de erro tenha ocorrido devido ao fato da perfuração ter muita inclinação. Uma perfuração palatina, em uma radiografia ortorradial pode ser vista dissociada devido a uma mínima inclinação no dente, na perfuração ou no sentido dos raios X, tornando-se muito sensível a erros. A distância entre o conduto radicular e a exteriorização da perfuração é muito grande, facilitando a dissociação (não sobreposição) mesmo em perfurações V ou P. No diagnóstico de perfurações cervicais deve-se levar em conta que imagens muito próximas do canal podem não significar dissociação.

Já pequenas distâncias entre a exteriorização da perfuração e o conduto, como é o caso das apicais, exigem grande dissociação. Perfurações apicais com 20° de dissociação, que deveriam aparecer dissociadas, podem aparecer sobrepostas ao conduto.

Também é difícil estabelecer a localização correta das perfurações apicais devido ao pequeno volume dessa região radicular. Isso quer dizer que a distância entre uma perfuração palatina e mesio-palatina ou disto-palatina é muito pequena.

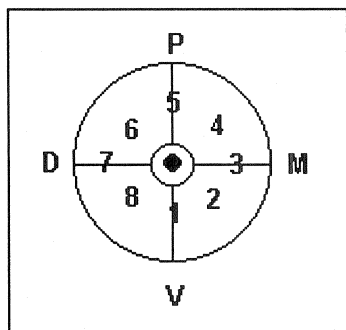
Baseado no teste estatístico do  $\chi^2$ , não existe diferença significativa no número de acertos de diagnóstico com 2 ou 3 incidências para as perfurações cervicais, nem para as perfurações apicais com 20° ou 40° de dissociação, o que confirma o raciocínio teórico proposto.

O número de acertos com dissociações de 40° foi significativamente maior (teste estatístico do  $\chi^2$ ) do que os acertos com 20° de dissociação, não considerando o número de incidências necessárias para o diagnóstico.

### CONCLUSÕES

Na presente amostra o diagnóstico obtido pela metodização da técnica, isto é, analisando-se inicialmente uma incidência orto e uma segunda sempre mesiorradial, não difere significativamente do diagnóstico obtido pela análise simultânea das 3 incidências (orto, mesio e distorradial), conforme proposto por Bramante et al.<sup>3</sup>.

O acerto de diagnóstico nas perfurações apicais foi significativamente maior quando a amplitude de dissociação foi aumentada de 20° para 40°.



- 1- Localização da perfuração vestibular.
- 2- Localização da perfuração méso-vestibular.
- 3- Localização da perfuração mesial.
- 4- Localização da perfuração méso-palatina.
- 5- Localização da perfuração palatina.
- 6- Localização da perfuração disto-palatina.
- 7- Localização da perfuração distal.
- 8- Localização da perfuração disto-vestibular.

Figura 1: Representação de um corte transversal na raiz de um dente unirradicular.

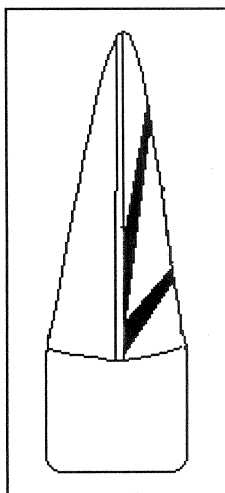


Figura 2: Representação de um corte longitudinal de um dente unirradicular com exteriorização da perfuração no terço apical e no terço cervical.

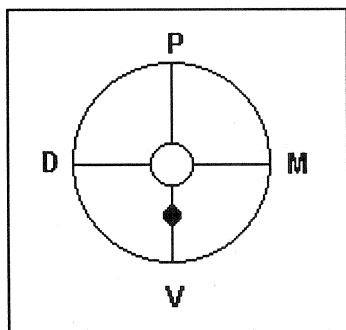


Figura 3: Representação de um corte transversal na raiz de um dente com uma perfuração vestibular.

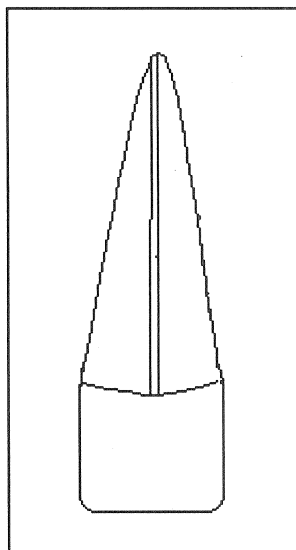


Figura 4: Representação de um corte longitudinal de um dente com uma perfuração por vestibular, superposta à imagem do canal.

Quadro 1. Como aparecem as perfurações de acordo com a incidência radiográfica e número de incidências necessárias segundo o raciocínio teórico proposto.

INCIDÊNCIA	ORTO	MESIO	DISTO
PERFURAÇÃO			
V	X	D	M
P	X	M	D
M	M	M	M
D	D	D	D
MV	M	X	M
DV	D	D	X
MP	M	M	X
DP	D	X	D

V-VESTIBULAR; P-PALATINA; M-MESIAL; D-DISTAL;  
X-SUPERPOSTA AO CONDUITO  
MV-MESIOVESTIBULAR; MP-MESIOPALATINA; DV-DISTOVESTIBULAR; DP-DISTOPALATINA

PERFURAÇÕES DIAGNOSTICADAS COM 2 INCIDÊNCIAS: ORTO E MESIORRADIAL
PERFURAÇÕES DIAGNOSTICADAS COM 2 INCIDÊNCIAS: ORTO E DISTORRADIAL
PERFURAÇÕES DIAGNOSTICADAS COM 2 INCIDÊNCIAS: ORTO E MESIORRADIAL OU ORTO E DISTORRADIAL
PERFURAÇÕES QUE SEMPRE REQUEREM 3 INCIDÊNCIAS

Tabela 1: Número de perfurações cervicais e diagnóstico correto dado para cada localização. Porto Alegre, 1998.

	Verdade (n)	Diagnóstico Correto
V	4	3
P	5	2
D	5	4
M	5	5
MV	5	2
MP	5	1
DV	5	0
DP	5	2
Total	39	19

Concordância=48,72% Kappa=41,38%

Tabela 2: Número de perfurações apicais e diagnóstico correto dado para cada localização, com dissociação de 20°. Porto Alegre, 1998.

	Verdade (n)	Diagnóstico Correto
V	5	3
P	4	1
D	5	3
M	4	4
MV	4	1
MP	3	1
DV	5	2
DP	5	1
Total	35	16

Concordância=45,71% Kappa=37,79%

Tabela 3: Número de perfurações apicais e diagnóstico correto dado para cada localização, com dissociação de 40°. Porto Alegre, 1998.

	Verdade (n)	Diagnóstico Correto
V	5	5
P	4	4
D	4	4
M	4	3
MV	5	4
MP	2	2
DV	5	4
DP	4	2
Total	33	28

Concordância=84,85% Kappa=82,57%

Tabela 4: Diagnósticos certos e errados conforme o número de incidências analisadas, para perfurações cervicais. Porto Alegre, 1998.

Diagnósticos Nº de incidências	Corretos	Errados	Total
2	9 (69,23%)	4 (30,77%)	13
3	10 (38,46%)	16 (61,54%)	26
Total	19	20	39

$$x^2_{\text{calculado}} = 2,1749 < x^2_{\text{crítico}} = 3,84$$

Tabela 5: Diagnósticos certos e errados conforme o número de incidências analisadas, para perfurações apicais com 20° de dissociação. Porto Alegre, 1998.

Diagnósticos Nº de incidências	Corretos	Errados	Total
2	6 (42,85%)	8 (57,14%)	14
3	10 (47,62%)	11 (52,38%)	21
Total	16	19	35

$$x^2_{\text{calculado}} = 0,0048 < x^2_{\text{crítico}} = 3,84$$

**Tabela 6: Diagnósticos certos e errados conforme o número de incidências analisadas, para perfurações apicais com 40° de dissociação. Porto Alegre, 1998.**

Diagnósticos Nº de incidências	Corretos	Errados	Total
2	15 (93,75%)	1 (6,25%)	16
3	13 (76,47%)	4 (23,53%)	17
Total	28	5	33

$$x^2_{\text{calculado}} = 0,7984 < x^2_{\text{crítico}} = 3,84$$

**Tabela 7: Diagnósticos certos e errados conforme a amplitude de dissociação, para as perfurações apicais. Porto Alegre, 1998.**

Diagnósticos Nº de incidências	Corretos	Errados	Total
20o	16 (45,71%)	19 (54,29%)	35
40o	28 (84,85%)	5 (15,15%)	33
Total	44	24	68

$$x^2_{\text{calculado}} = 9,75 > x^2_{\text{crítico}} = 7,88$$

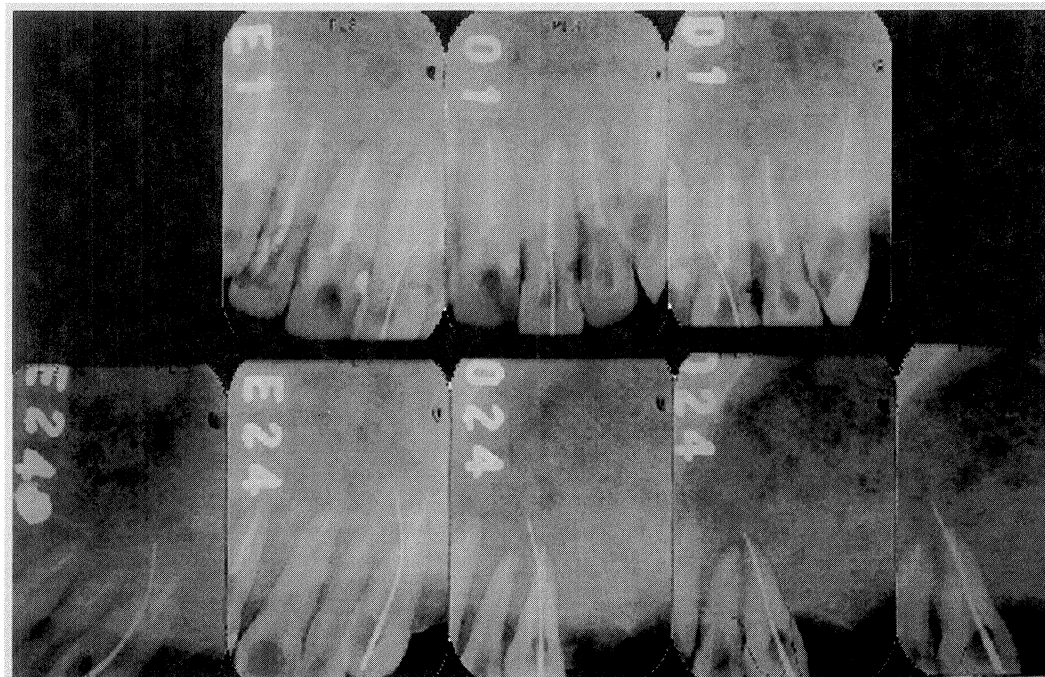
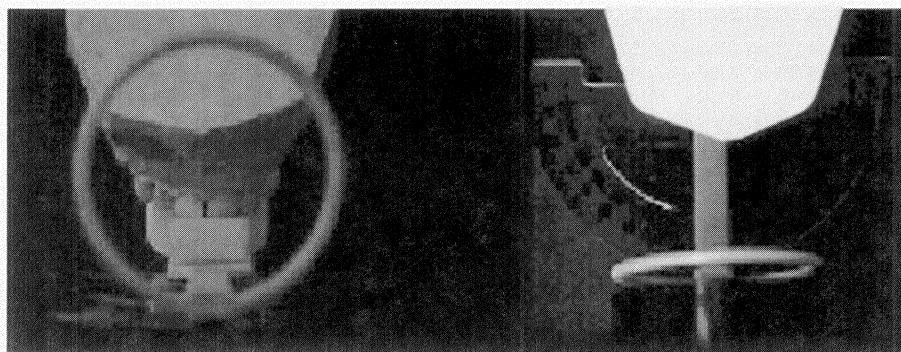
### SUMARY

In the diagnosis and exact localization of root curvatures and perforations the "three-angled technique of radiographic tracing" is employed and consists in three periapical radiographs. The aim of this study was to verify if with technique's methodization it is possible to reduce the number of radiographic exposures in these diagnoses. Eight-four extrated teeth were perforated and radiographed. Two of three radiographs were given to three observers and, later, the third radiograph was supplied. The results have shown that the diagnosis given with two radiographs does not differ statistically from that with three.

### KEYWORDS

Radiography, Dental - Tooth Root

**Figura 5: Um phantom sendo radiografado (dente 11) em incidência ortorradial.**



**Figura 6: Incidências mesio, orto e distorradiais do dente 21 (perfuração vestibular em cervical) - acima - e incidências dissociadas em 20° e 40° do dente 23 (perfuração mesiopalatina em apical) - a esquerda**

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRAMANTE, C. M.; Berbert, A. **Recursos Radiográficos no Diagnóstico e no Tratamento Endodôntico**. São Paulo: Pancast, 1991. 103p.
2. BRAMANTE, C. M. et al. Rastreamento Radiográfico Tri-angular para Localização de Iatrogenias. **Rev. Assoc. Paul. Cir.-Dent.** São Paulo. v.50, n.6, p.503-507, nov/dez. 1996.
3. BRAMANTE, C. M. et al. Recursos Técnicos Radiográficos Aplicados à Endodontia. **Rev. Brasil. Odont.** Rio de Janeiro, v.37, n.1, p.8-24, 1980.
4. CLARK, C. A. A method of ascertaining the relative Position of Unerupted Teeth by Means of Film Radiographs. **Odontol. Sect. Royal Soc. of Med. Transac.**, n.3, p.87-89, 1909-1910.
5. DE DEUS, Q. D. **Endodontia**. 5.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. 695p.
6. FREITAS, A. de et al. **Radiologia Odontológica**. São Paulo: Artes Médicas, 1988. 612p.
7. HINTZE, H.; WENZEL, A. Clinical and Laboratory Radiographic Caries Diagnosis: A study of the same teeth. **Dentomaxillofac. Radiol.**, Oxford, v.25, n.3, p.115-118, june. 1996.
8. ROSA, J. E. TAVARES, D. **Métodos Radiográficos Especiais para o Dentista Clínico**. Rio de Janeiro: EPUME, 1988. 146p.