

## AVALIAÇÃO DE ERROS EM EXAMES RADIOGRÁFICOS INTRABUCAIS REALIZADA POR ACADÊMICOS DE ODONTOLOGIA/UFAM

### EVALUATION OF ERRORS IN INTRAORAL RADIOGRAPHS BY STUDENTS OF DENTISTRY/UFAM

Deborah Montenegro Mendonça\*  
 Max Eduardo Barroso de Amorim\*\*  
 Pollyanna de Oliveira Medina\*\*\*  
 Ary de Oliveira Alves Filho\*\*\*\*  
 Tânia Cristina Chicre Alcântara de Brito\*\*\*\*\*  
 Nikeila Chacon de Oliveira Conde\*\*\*\*\*

#### RESUMO

O objetivo deste estudo é analisar as radiografias intrabucais realizadas no Setor de Radiologia, determinando o tipo de erro mais comum e relacionando-o com o tempo e região radiografada. Para tal, dois examinadores previamente calibrados entre si (Kappa= 0,83) observaram as radiografias quanto ao erro de técnica e erro de processamento. Os dados foram analisados pela estatística descritiva e através teste do Qui-quadrado de Pearson e Fisher, quando aplicável. Os resultados demonstraram que, do total de 281 radiografias analisadas, em 224 (79,7%) foi identificado algum tipo de erro. Quanto aos erros de técnica, a maior porcentagem ocorreu por angulação vertical incorreta em 79 (28,1%) e, dos erros de processamento, em 42 (14,9%) por manchas. Quando avaliada a relação do tipo de erro com a arcada radiografada, a angulação vertical manteve-se como o erro mais comum na arcada superior em 58 (41,1%), porém, na arcada inferior, o erro mais comum foi por corte do dente/parte dele em 39 (35,5%). Quando avaliado tempo da disciplina e tipo de erro, observou-se diferença estatisticamente significativa entre o início e o término da Disciplina quanto à presença de erro de angulação vertical ( $p=0,001$ ). Pode-se concluir que o erro de técnica mais comum foi angulação vertical e de processamento, radiografias manchadas, havendo diminuição durante a prática do ensino.

**Descritores:** Radiografia dentária • Erros de diagnóstico • Controle de qualidade

#### ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the intraoral radiographs performed in the Radiology, determining the most common type of error and relating it to the time and region imaged. To this finality, two calibrated examiners together (Kappa = 0.83) observed radiographs as technical error and processing error. The data were analyzed using descriptive statistics and chi-square test of Pearson and Fisher, when applicable. The results showed that from the total of 281 analyzed radiographs, in 224 (79.7%) was identified some type of error. Among the errors of technique, the highest percentage was incorrect vertical angulation in 79 (28.1%), and processing errors, in 42 (14.9%) of spots. When evaluating the relationship of the type of error with the arcade imaged, the vertical angulation remained as the most common mistake in the upper 58 (41.1%), however, in the lower arch was the most common mistake by cutting the tooth / 39 part of it (35.5%). When measured time of discipline and type of error, there was a statistically significant difference between the beginning and end of the Discipline for the presence of vertical angulation error ( $p = 0.001$ ). It can be concluded that the most common errors were vertical angulation technique and processing, stained radiographs, with decreased during teaching practice.

**Descriptors:** Radiograph, dental • Diagnostic errors • Quality control

\* Acadêmica da Faculdade de Odontologia-Universidade Federal do Amazonas, Manaus-Am, Brasil. Email: deborahmendonca@gmail.com

\*\* Professor Assistente, Especialista em Cirurgia e Traumatologia em Buco-Maxilo-Facial da Faculdade de Odontologia-Universidade Federal do Amazonas, Manaus-Am, Brasil. Email: maxamorim@bol.com.br

\*\*\* Professora Auxiliar, Especialista em Odontopediatria da Faculdade de Odontologia-Universidade Federal do Amazonas, Manaus-Am, Brasil. Email: polly.medina@hotmail.com

\*\*\*\* Professor Assistente, Mestre em Odontopediatria da Faculdade de Odontologia-Universidade Federal do Amazonas, Manaus-Am, Brasil. Email: drary-filho@globo.com

\*\*\*\*\* Professora Adjunta, Doutora da Faculdade de Odontologia-Universidade Federal do Amazonas, Manaus-Am, Brasil. Email: taniachicre@hotmail.com

\*\*\*\*\* Professora Adjunta, Doutora em Estomatologia, Diretora da Faculdade de Odontologia-Universidade Federal do Amazonas, Manaus-Am, Brasil. E-mail: nikeilaconde@gmail.com

MENDONÇA DM  
 AMORIM MEB  
 MEDINA PO  
 ALVES FILHO AO  
 BRITO TCCA  
 CONDE NCO

AVALIAÇÃO DE  
 ERROS EM EXAMES  
 RADIOGRÁFICOS  
 INTRABUCAIS  
 REALIZADA POR  
 ACADÊMICOS DE  
 ODONTOLOGIA/  
 UFAM

•• 120 ••



O uso dos Raios X constitui ferramenta essencial na clínica odontológica como avaliação complementar ao exame clínico odontológico<sup>1</sup>.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a baixa qualidade das imagens radiográficas pode ser um fator responsável pela redução na precisão dos diagnósticos<sup>2</sup>.

A exposição à radiação pode provocar efeitos deletérios ao organismo, independentemente da quantidade de exposição. Uma pequena quantidade de radiação não será suficiente para provocar uma manifestação clínica ou genética, mas certamente poderá provocar uma reação celular com quebra e desorganização de moléculas. Não se conhecem, com precisão, os efeitos biológicos da radiação para pequenas doses, tanto para desenvolver uma lesão (nível somático) como para provocar mutação (nível genético). Em nível somático, ocorre destruição de tecidos em que a radiosensibilidade é maior, como em células de tecido vascular e as pertencentes aos órgãos sexual e oftálmico. Em nível genético, as mutações ocorrem por quebras de cromossomos que contêm os genes, ocorrendo reorganização aleatória e alterando o padrão hereditário<sup>3</sup>.

Em junho de 1998, o Ministério da Saúde publicou a portaria nº 453 regulamentando a utilização dos Raios X para diagnóstico em Medicina e Odontologia<sup>4</sup>. Foi determinada a implantação dos Programas de Controle de Qualidade em radiologia odontológica, que consiste na monitoração sistemática e controlada de equipamentos e procedimentos, com o objetivo de apontar falhas e defeitos que possam comprometer a qualidade das imagens radiográficas, dos equipamentos e de todos os procedimentos relacionados a esse processo, evitando-se, assim, diagnósticos equivocados ou inconclusivos, que acarretariam doses desnecessárias decorrentes da repetição dos exames. Segundo o item 3.27 dessa portaria, compete ao Responsável Técnico responsabilizar-se pelos procedimentos radiológicos a que são submetidos os pacientes, levando em conta os princípios e requisitos de prote-

ção radiológica estabelecidos nesse Regulamento, devendo: a) Assegurar que nos procedimentos radiológicos sejam utilizadas as técnicas e os equipamentos adequados e b) Zelar para que as exposições de pacientes sejam as mínimas necessárias para atingir o objetivo do procedimento radiológico requisitado, levando-se em conta os padrões aceitáveis de qualidade de imagem e as restrições conferidas pelos níveis de referência de radiodiagnóstico estabelecidos nesse Regulamento<sup>4</sup>.

Os exames radiográficos são rotineiramente empregados como auxiliares da avaliação clínica dos pacientes, pois podem fornecer informações complementares necessárias à elaboração do diagnóstico, planejamento, realização e preservação do tratamento<sup>5</sup>. Falhas na execução das técnicas ou durante o processamento radiográfico dos filmes resultam em imagens radiográficas insatisfatórias, que podem gerar interpretações errôneas, além de acarretar repetição do exame, com conseqüente aumento da exposição dos pacientes à radiação<sup>5, 6</sup>.

Com base nesses princípios e visando à utilização do exame radiográfico de maneira racional, vê-se a necessidade do domínio da técnica radiográfica ainda na vida acadêmica, a fim de se executarem diagnóstico e tratamento adequados para o paciente. Dessa forma, os objetivos deste estudo foram analisar as radiografias intrabucais realizadas no Setor de Radiologia durante a disciplina de Radiologia, determinar o principal tipo de erro radiográfico presente, comparar erros mais comuns nos procedimentos, no início e término da Disciplina, e estabelecer relação entre número de erros radiográficos e arcada radiografada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas radiografias intrabucais (periapicais, interproximais e oclusais) realizadas durante a Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas, no período de agosto a novembro de 2011. As radiografias avaliadas na pesquisa foram aquelas apresentadas ao docente responsável como resultado final do exame.

O projeto foi encaminhado ao Comitê

de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amazonas para análise sob o CAAE-0099.0.115.000-11 sendo considerada dispensável sua apresentação ao CEP, uma vez que não envolveu dados de seres humanos direta ou indiretamente.

Foram incluídas no estudo todas as radiografias intrabucais realizadas pelos métodos periapical da bisettriz, paralelismo, interproximal, oclusal e as não identificadas, consideradas insatisfatórias (por qualquer tipo de erro), durante a Disciplina de Radiologia, e excluídas as radiografias intrabucais realizadas em crianças e em pacientes especiais, pela maior probabilidade de erros de técnica e pela não colaboração dos mesmos.

Para análise das radiografias insatisfatórias foram adotados os seguintes critérios avaliativos de referência para o estudo<sup>6</sup>:

1. *Erros de técnica radiográfica*: a) Enquadramento: Foi subdividido em posicionamento inadequado do filme, incluindo-se filmes com longo eixo contrário, cortes de um dente ou parte dele na região radiografada e aparecimento de meia lua; b) Angulação: Foi subdividida em angulação vertical (alongamento e encurtamento) e angulação horizontal; c) Tempo de exposição: Radiografias com subexposição (claras) ou superexposição (escuras), que não permitiram a interpretação das imagens radiográficas; d) Borradas ou tremidas: Radiografias com contornos sem nitidez, devido ao deslocamento do filme, aparelho ou paciente durante a exposição; e) Filme exposto pelo lado da lamínula de chumbo: Radiografias executadas com a película invertida em relação à sua face sensível.
2. *Erros de processamento radiográfico*: Radiografias manchadas, amareladas, riscadas, reveladas parcialmente ou com impressões digitais.

A análise das radiografias foi realizada por dois examinadores, a acadêmica e um profissional, previamente calibrados entre si (Teste Kappa=0,83) com auxílio de negatoscópio, lupa e sala escura.

Os dados foram apresentados por meio de tabelas e gráfico, onde se calcularam

as frequências absolutas simples e relativa. Na análise das variáveis categóricas utilizou-se a estatística de teste do Qui-quadrado de Pearson, sendo que, na impossibilidade de aplicação do teste de Pearson, para tabelas 2x2 utilizou-se o teste exato de Fisher. O software utilizado na análise foi o programa Epi-Info versão 7 para *Windows*, que é desenvolvido e distribuído gratuitamente pelo CDC ([www.cdc.gov/epiinfo](http://www.cdc.gov/epiinfo)). O nível de significância fixado nos testes foi de 5%.

## RESULTADOS

No total, foram analisadas 281 radiografias, dentre elas 224(79,7%) insatisfatórias. Dentre as técnicas utilizadas, 245 (87,2%) foram radiografias periapicais, 22 (7,8%) interproximais, 8 (2,8%) oclusais e 6 (2,2%) não identificadas (Tabela 1).

Na análise da condição da radiografia, foi constatada diferença estatística ao nível de 5% em relação ao momento da radiografia ( $p < 0,001$ ), e se observou que, no início da disciplina, o percentual de radiografias insatisfatórias era de 149 (88,2%), passando para 75 (67%) no final da disciplina (Tabela 2).

Quanto ao erro de técnica, o maior erro encontrado na maioria das radiografias foi na angulação vertical, totalizando 79 (28,1%) erros, seguido de 73 (26%) erros no enquadramento (corte do dente ou parte dele) e 51 (18,1%) erros de meia lua. Quanto ao erro de processamento, o mais cometido foi de radiografias manchadas, totalizando 42 (14,9%) erros, seguidos de 21 (7,5%) erros de radiografias riscadas e 11 (3,9%) erros com impressão digital. (Tabela 3).

Também foi constatada diferença estatística do momento da radiografia em relação aos erros de angulação vertical ( $p < 0,001$ ), claras ( $p=0,048$ ), cortes de um dente ou parte dele ( $p < 0,001$ ), sendo que neste último caso o percentual aumentou no fim da disciplina (Tabela 4).

Na Tabela 5, pode-se observar que o maior número de erros de técnica radiográfica encontrados ocorreu na arcada superior em angulação vertical com com 58 (41,1%) erros. Na arcada inferior, o maior erro de técnica encontrado foi em corte do dente ou parte dele com 39 (35,5%) er-



**Tabela 1.** Distribuição segundo a frequência do momento da radiografia, região, técnica utilizada e condição das radiografias realizadas na disciplina de radiologia da UFAM, Manaus – AM

Variáveis (n = 281)	f <sub>i</sub>	%
Momento da radiografia		
Início da disciplina	169	60,1
Fim da disciplina	112	39,9
Região da radiografia		
Superior	141	50,2
Inferior	110	39,1
Superior e inferior	20	7,1
Não identificada	10	3,6
Técnica utilizada		
Periapical	245	87,2
Interproximal	22	7,8
Oclusal	8	2,8
Não identificada	6	2,2
Condição radiográfica		
Insatisfatória	224	79,7

f<sub>i</sub> = frequência absoluta simples.**Tabela 2.** Distribuição segundo a frequência da condição em relação ao momento, região e técnica utilizada nas radiografias realizadas no setor de radiologia da UFAM, Manaus – AM.

Variáveis	Condição da radiografia			p*
	Insatisfatória	Total		
	f <sub>i</sub>	%	Total	
Momento da radiografia				<0,001
Início da disciplina	149	88,2	169	
Fim da disciplina	75	67,0	112	
Região da radiografia				0,141
Superior	115	81,6	141	
Inferior	81	73,6	110	
Superior e inferior	18	90,0	20	
Técnica utilizada				**
Periapical	190	77,6	245	
Interproximal	20	90,9	22	
Oclusal	8	100,0	8	

f<sub>i</sub> = frequência absoluta simples; \* Teste do Qui-quadrado de Pearson; \*\* Não é possível aplicar a estatística de teste devido às restrições do Qui-quadrado (VIEIRA, 2004).  
Valor de "p" em negrito itálico indica diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%.

**Tabela 3.** Distribuição segundo a frequência das radiografias insatisfatórias realizadas no setor de radiologia da UFAM, Manaus – AM.

Variáveis (n = 281)	f <sub>i</sub>	%
Erros de técnica radiográfica		
Angulação vertical	79	28,1
Cortes de um dente ou parte dele	73	26,0
Incidência do feixe central (Meia lua)	51	18,1
Claras	45	16,0
Angulação horizontal	36	12,8
Deslocamento do filme	21	7,5
Escuras	6	2,1
Filme com longo eixo contrário	5	1,8
Erros de processamento		
Manchadas	42	14,9
Riscadas	21	7,5
Impressão digital	11	3,9
Amareladas	9	3,2
Reveladas parcialmente	9	3,2

fi = frequência absoluta simples

**Tabela 4.** Distribuição segundo a frequência do momento da disciplina realizada no setor de radiologia da UFAM, Manaus – AM.

Variáveis	Momento da disciplina					p*
	Início (n = 169)		Fim (n = 112)		Total	
	fi	%	fi	%		
Erros de técnica radiográfica						
Angulação vertical	61	36,1	18	16,1	79	<0,001
Cortes de um dente ou parte dele	28	16,6	45	40,2	73	<0,001
Meia lua	36	21,3	15	13,4	51	0,092
Claras	33	19,5	12	10,7	45	0,048
Angulação horizontal	20	11,8	16	14,3	36	0,547
Deslocamento do filme	11	6,5	10	8,9	21	0,450
Escuras	4	2,4	2	1,8	6	0,547**
Filme com longo eixo contrário	4	2,4	1	0,9	5	0,338**
Erros de processamento						
Manchadas	29	17,2	13	11,6	42	0,201
Riscadas	12	7,1	9	8,0	21	0,770
Impressão digital	9	5,3	2	1,8	11	0,116**
Amareladas	4	2,4	5	4,5	9	0,260**
Reveladas parcialmente	8	4,7	1	0,9	9	0,069**

fi = frequência absoluta simples; \* Teste do Qui-quadrado de Pearson; \*\* Teste exato de Fisher.

Valor de "p" em negrito itálico indica diferença estatisticamente significante ao nível de 5%.

fi = frequência absoluta simples; \* Teste do Qui-quadrado de Pearson; \*\* Teste exato de Fisher. Valor de "p" em negrito itálico indica diferença estatisticamente significante ao nível de 5%.

MENDONÇA DM  
 AMORIM MEB  
 MEDINA PO  
 ALVES FILHO AO  
 BRITO TCCA  
 CONDE NCO

AVALIAÇÃO DE  
 ERROS EM EXAMES  
 RADIOGRÁFICOS  
 INTRABUCAIS  
 REALIZADA POR  
 ACADÊMICOS DE  
 ODONTOLOGIA/  
 UFAM



**Tabela 5.** Distribuição segundo a frequência da arcada em relação à condição das radiografias realizadas no setor de radiologia da UFAM, Manaus – AM.

Variáveis	Arcada radiografada								
	Superior (n = 141)		Inferior (n = 110)		Superior/ Inferior (n = 20)		Total	p*	
	fi	%	fi	%	fi	%			
<b>Erros de técnica radiográfica</b>									
Angulação vertical	58	41,1	16	14,5	5	25,0	79	<0,001	
Cortes de um dente ou parte dele	29	20,6	39	35,5	1	5,0	69	0,002	
Meia lua	20	14,2	27	24,5	2	10,0	49	0,066	
Claras	27	19,1	17	15,5	1	5,0	45	0,258	
Angulação horizontal	22	15,6	8	7,3	5	25,0	35	0,037	
Deslocamento do filme	8	5,7	11	10,0	1	5,0	20	0,392	
Escuras	2	1,4	2	1,8	-	-	6	**	
Filme com longo eixo contrário	2	1,4	2	1,8	1	5,0	5	**	
<b>Erros de processamento</b>									
Manchadas	23	16,3	16	14,5	2	10,0	41	0,744	
Riscadas	12	8,5	8	7,3	1	5,0	21	0,835	
Impressão digital	5	3,5	1	0,9	4	20,0	10	**	
Amareladas	6	4,3	2	1,8	-	-	9	**	
Reveladas parcialmente	2	1,4	3	2,7	-	-	5	**	

fi = frequência absoluta simples; \* Teste do qui-quadrado de Pearson; \*\* Teste exato de Fisher. Valor de "p" em negrito itálico indica diferença estatisticamente significante ao nível de 5%.

ros, enquanto na arcada superior/inferior os maiores erros encontrados foram de angulação vertical e horizontal, igualmente de 5 (25%) para cada. Em relação aos erros de processamento, a arcada superior/inferior apresentou 4 (20%) erros por impressão digital, seguidos de 23 (16,3%) na arcada superior e 16 (14,5%) na arcada inferior por radiografias manchadas.

## DISCUSSÃO

A imagem radiográfica de qualidade deve apresentar os requisitos de máxima nitidez ou definição das estruturas anatômicas, mínima distorção, enquadramento correto do filme, ausência de artefatos<sup>5</sup>, além de densidade e contraste adequados<sup>7</sup>.

De acordo com Matheus *et al.*<sup>8</sup>(2002), a presença de falhas em radiografias resulta em imagens inadequadas, que podem gerar interpretações errôneas.

Observa-se que a maioria das radiografias (Tabela 1) foram executadas pela técnica radiográfica periapical 245 (87,2%) em comparação às técnicas oclusal 8 (2,8%) e interproximal 22 (7,8%) demonstrando que o exame radiográfico periapical foi solicitado com maior frequência para fins de diagnóstico. A radiografia periapical é um exame complementar capaz de fornecer informações que não podem ser evidenciadas clinicamente, sendo muito utilizada pelos cirurgiões-dentistas durante o diagnóstico, planejamento, execução e preservação de um caso clínico





no tratamento odontológico<sup>9</sup>.

Em estudo longitudinal realizado por Carvalho *et al.*<sup>6</sup> (2009) foi observada uma redução do número de erros radiográficos ao longo da prática acadêmica. Tais resultados estão de acordo com os dados constatados neste estudo (Tabela 2) onde houve redução significativa de radiografias insatisfatórias de 149 (88,2%) para 75 (67%) ( $p \leq 0,001$ ). A diminuição da porcentagem de erros é considerada previsível, uma vez que, após o cumprimento de 50% da carga horária da disciplina, o acadêmico já tem realizado o número de repetições suficientes para fixar a execução da técnica radiográfica.

Neste trabalho, o maior erro de técnica encontrado (Tabela 3) foi o de angulação vertical 79(28,1%) e essa frequência foi superior aos resultados de Matheus *et al.*<sup>8</sup> (2002), Kreich *et al.*<sup>5</sup> (2002), Pontual *et al.*<sup>10</sup> (2005), Felipe *et al.*<sup>11</sup> (2009), Carvalho *et al.*<sup>6</sup>(2009), Dias *et al.*<sup>12</sup> (2009) e Guimarães *et al.*<sup>13</sup> (2011). Apesar de Carvalho *et al.*<sup>6</sup> (2009) afirmarem que o erro de angulação vertical se deve muitas vezes à não utilização da tabela de ângulos verticais durante a tomada, no presente estudo, os exames radiográficos foram realizados com o auxílio da tabela de ângulos fixados no Setor de Radiologia, indicando que a porcentagem de erro pode estar relacionada à não padronização das demais orientações da técnica, não avaliadas neste estudo, como a posição da cabeça do paciente em relação ao Plano Oclusal ou posicionamento da película radiográfica.

Quanto ao erro de processamento, o mais cometido foi de radiografias manchadas, totalizando 42 (14,9%)<sup>14</sup>. A alta porcentagem de radiografias manchadas pode estar relacionada ao não cumpri-

mento do tempo recomendado de lavagem da radiografia após a fixação<sup>8</sup>, no entanto, as manchas podem estar relacionadas a outros fatores como respingos de soluções ou a colgadura com resíduo de líquido<sup>11</sup> e fixação insuficiente<sup>8</sup>.

Relacionando o tipo de erro à arcada examinada (Tabela 5), observa-se que 39 (35,5%) dos erros na arcada inferior ocorreram pelo corte do dente ou parte dele, justificados pelo incômodo ao paciente e dificuldade de posicionamento do filme na região de assoalho bucal (Whaites *et al.*<sup>1</sup> (2003) e White *et al.*<sup>3</sup> (2007). Para a arcada superior/inferior, foram observados erros na angulação vertical e horizontal igualmente em 5 (25%), divergindo de Guimarães *et al.*<sup>15</sup>(2009), para os quais o erro prevalente foi de angulação horizontal, resultando em sobreposição das faces proximais, inviabilizando o diagnóstico.

Outros fatores relacionados ao estudo, porém não avaliados, estão relacionados ao tempo de docência dos professores que orientaram os alunos, número de repetições executadas por cada aluno e métodos radiográficos empregados para técnica periapical.

## CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que o erro mais comum para o critério técnica ocorreu em angulação vertical e, para o critério processamento, o erro mais observado foi o de radiografias manchadas. A porcentagem de radiografias insatisfatórias diminuiu significativamente ao longo do período. Quando comparada à arcada e tipo de erro, na arcada superior, a angulação vertical permaneceu como o mais comum, porém para a arcada inferior, o corte do dente ou parte dele foi o de maior ocorrência.

MENDONÇA DM  
AMORIM MEB  
MEDINA PO  
ALVES FILHO AO  
BRITO TCCA  
CONDE NCO

AVALIAÇÃO DE  
ERROS EM EXAMES  
RADIOGRÁFICOS  
INTRABUCAIS  
REALIZADA POR  
ACADÊMICOS DE  
ODONTOLOGIA/  
UFAM

•• 126 ••



1. Whaites E. Princípios de radiologia odontológica. 3. ed. Porto Alegre: Art-med; 2003.
2. Teunen D. The European Directive on health protection of individuals against the dangers of ionising radiation in relation to medical exposures (97/43/EURATOM). *J Radiol Prot* 1998 Jun;18(2):133-7.
3. White S, Pharoah M. Radiologia oral: fundamentos e interpretação. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2007.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico: regulamento técnico do Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 1998. Disponível em: <http://www.phymed.com.br/fisica-medica/site/textos/portaria453.PDF>.
5. Kreich EM, Queiroz MGS, Sloniak MC. Controle de qualidade em radiografias periapicais obtidas no curso de odontologia da UEPG. *Publicatio UEPG: Ciênc Biol Saúde* 2002 8(1):33-45.
6. Carvalho PL, Neves ACC, Medeiros JMF, Zöllner NA, Rosa LCL, Almeida ETDC. Erros técnicos nas radiografias intrabuciais realizadas por alunos de graduação. *RGO (Porto Alegre)* 2009 abr-jun;57(2):151-5.
7. Gasparini AL, Lemke F, Carvalho AS, Cunha FL, Junqueira JLC, Tavano O. Verificação das condições do processamento radiográfico em consultórios odontológicos. *RGO (Porto Alegre)* 2005 53(3):217-9.
8. Matheus RA, Montebelo Filho A, Tanaka EE, Barros RMP. Avaliação no desempenho de acadêmicos durante tomadas radiográficas periapicais, pela técnica da bissetriz, realizada na Faculdade de Odontologia da Universidade Norte do Paraná (Unopar). *Rev Facul Odontol Univ de Passo Fundo* 2000 5(2):25-9.
9. Fernandes AMM, Aguiar APS, Cruz LP, Aivazoglou MU, Gomes APM, Silva EG, et al. Avaliação dos erros radiográficos cometidos por alunos de graduação durante o tratamento endodôntico. *Rev odontol Univ Cid São Paulo* 2010 set-dez;22(3):216-22.
10. Anjos Pontual ML, Pinho Veloso HH, Anjos Pontual A, Fonseca Silveira MM. Erros en radiografias intrabuciales realizadas en la Facultad de Odontología de Pernambuco-Brasil. *Acta odontol venez* 2005 43(1):19-24.
11. Felipe MCS, Nassri MRG, Burgos PG, Freitas SFT, Lage-Marques JL. Qualidade de radiografias periapicais realizadas por graduandos durante o tratamento endodôntico. *RSBO* 2009 6(1):63-9.
12. Dias IM, Furiati PF, Santos EE, Barros CC, Devito KL. Análise de erros radiográficos cometidos por acadêmicos da Faculdade de Odontologia de Juiz de Fora. *Arq odontol* 2009 45(01):51-6.
13. Guimarães CS, Pontual AA, Khoury HJ, Rodrigues CD, Estrela C, Silveira MMF. Qualidade de imagens radiográficas processadas em consultórios odontológicos e em laboratório. *ROBRAC* 2011 abr;20(52):
14. Panella J. Fundamentos de odontologia-radiologia: odontológica e imaginiologia. São Paulo: Guanabara Koogan; 2006.
15. Guimaraes SMR, Costa CB, Rosa RR, Medici Filho E, Castilho JCM, Faig-Leite H. Avaliação dos erros radiográficos mais comuns em uma clínica de radiodiagnóstico. *Rev ABRO* 2009 10(1):38-44.

Recebido em 12/12/2014

Aceito em 11/03/2015