

# Erros técnicos nas radiografias intrabucais realizadas por alunos de graduação

*Technical errors in intraoral radiographs performed by undergraduate students*

Pedro Luiz de CARVALHO<sup>1</sup>

Ana Christina Claro NEVES<sup>2</sup>

João Marcelo Ferreira de MEDEIROS<sup>2</sup>

Nivaldo André ZÖLLNER<sup>2</sup>

Luiz Carlos Laureano da ROSA<sup>3</sup>

Edison Tibagy Dias de Carvalho ALMEIDA<sup>2</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar os erros técnicos em radiografias intrabucais periapicais, realizadas por acadêmicos de odontologia.

**Métodos:** Foram avaliados prontuários de pacientes da clínica odontológica de um curso de odontologia. Destes, separou-se aqueles que apresentavam exames radiográficos intrabucais periapicais, assim sendo, foram selecionados 219 prontuários, totalizando 2 821 radiografias. As radiografias foram analisadas, uma a uma, em negatoscópio de luz uniforme, em ambiente escurecido, por um profissional radiologista, levando em consideração os seguintes critérios de avaliação: radiografias tecnicamente boas e radiografias insatisfatórias. Os erros técnicos foram divididos em erros de técnica radiográfica e erros de processamento radiográfico. Os dados dos critérios de qualidade estipulados e obtidos na avaliação foram tabulados, intervalos de confiança foram utilizados para inferir a porcentagem das radiografias adequadas e inadequadas no período estudado, no nível de significância de 5%.

**Resultados:** Os resultados foram: das 2 821 radiografias analisadas, apenas 1 425 (50,51%) estavam tecnicamente boas. Das 1 396 (49,49%) radiografias consideradas inadequadas, 1 155 (82,74%) apresentaram erros de técnica radiográfica, enquanto 241 (17,26%) possuíam erros de processamento radiográfico. A maior frequência de erros foi do ângulo horizontal (32,88%), seguido de exposição insuficiente (25,43%), corte do dente (9,31%), resultado manchado (4,51%), corte cilíndrico (3,15%), outros erros de técnica radiográfica (1,86%) e outros erros de processamento radiográfico (1,43%).

**Conclusão:** Providências devem ser tomadas para melhorar a qualidade da obtenção de radiografias, pois, apesar de não impossibilitar a interpretação radiográfica, esta se torna bastante prejudicada, depreciando o arquivo de situações clínicas passadas.

**Termos de indexação:** controle de qualidade; educação em odontologia; radiografia dentária.

## ABSTRACT

**Objectives:** To evaluate the technical errors in periapical examinations performed by dental students.

**Methods:** Patient record charts at the dental clinic of the dentistry course were analyzed. Of these, the charts that presented at least ten periapical intraoral radiographs were used in the study, therefore a total of 219 patient record charts were selected, totaling 2 821 radiographs. The radiographs were analyzed one by one, using an uniform light negatoscope, in a darkened room, by a professional radiologist, taking into consideration the following evaluation criteria: technically good and unsatisfactory radiographs. The technical errors were classified as errors in radiographic technique and radiographic processing errors. The data on quality criteria stipulated and obtained in the evaluation were tabulated, intervals of confidence were used to infer the percentage that were suitable and unsuitable in the studied period, and were statistically analyzed using the chi-square test, at the level of significance of 5%.

**Results:** The results were: of the 2 821 radiographs analyzed, only 1 425 (50.51%) were technically good. of the 1 396 (49.49%) considered inadequate, 1 155 (82.74%) presented errors in radiographic technique, while 241 (17.26%) presented radiographic processing errors. The most frequently repeated error was image overlapping (32.88%), followed by the underexposure (25.43%), cut of the tooth (9.31%), chemical contamination problems (4.51%), cone cut (3.15%), other errors in radiographic technique (1.86%) and other radiographic processing errors (1.43%).

**Conclusion:** The conclusion was that steps must be taken to improve the quality of radiographs obtained because, although they did not make it impossible to interpret the radiographs, this was made extremely difficult, and the depreciated the value of the archives of past clinical situations and cases.

**Indexing terms:** quality control; education dental; radiography dental.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pará, Faculdade de Odontologia. Rua Augusto Corrêa, 01, 66.075-110, Belém, PA, Brasil. Correspondência para / Correspondence to: PL CARVALHO (pedro@ufpa.br).

<sup>2</sup> Universidade de Taubaté, Departamento de Odontologia. Taubaté, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade de Taubaté, Núcleo de Pesquisas Econômico-Sociais. Taubaté, SP, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O exame radiográfico é um recurso importante na obtenção do diagnóstico de lesões do complexo maxilo-mandibular. Para que proporcione a informação necessária, é essencial que apresente uma imagem de qualidade, caso contrário o diagnóstico poderá ser prejudicado. Ainda, a qualidade da imagem radiográfica é fundamental para a conservação em arquivo, sendo de grande valor nas questões legais.

Para o cirurgião dentista, os exames radiográficos intrabuciais são os mais minuciosos, assim é fundamental que inicie seu treinamento em técnica radiográfica ainda quando acadêmico. Durante esse período deve fazer uma autoavaliação e procurar aperfeiçoar-se para que a imagem radiográfica possa ser aproveitada ao máximo.

A qualidade da imagem radiográfica é considerada um juízo subjetivo pelos profissionais, sendo o resultado da combinação de características de densidade, contraste, nitidez ou detalhe, distorção, somando a isso o enquadramento da região de interesse. Para isso, é necessário que todos os passos na obtenção da radiografia sejam considerados, desde o filme radiográfico, posição da cabeça do paciente, incidência do feixe de raios X, tempo de exposição correto e, finalmente, as etapas do processamento radiográfico<sup>1-3</sup>.

Lamentavelmente, muitos profissionais recorrem a procedimentos que podem resultar em prejuízo na qualidade da imagem radiográfica, alterando alguns dos fatores associados à exposição com a inaceitável justificação de falta de tempo, resultando em tempo profissional improdutivo, perda do filme radiográfico e soluções processadoras e, mais relevante, exposição desnecessária do paciente à radiação ionizante.

Levando em consideração que muitos desses erros podem induzir a equívocos no diagnóstico e tratamento de lesões, vários estudos foram realizados envolvendo a prevalência de erros radiográficos cometidos por profissionais e acadêmicos. Estes revelaram a alta incidência de radiografias que apresentam algum problema, sendo os de ordem técnica mais frequentes que os de processamento<sup>4-8</sup>. Por isso, medidas como o aperfeiçoamento de materiais, a utilização de filmes radiográficos mais sensíveis, a eleição de uma técnica mais apropriada e, principalmente, o controle de qualidade, estão em evidência. Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar os erros técnicos em radiografias intrabuciais periapicais, realizadas por acadêmicos de odontologia.

## MÉTODOS

Foram avaliados 3 886 prontuários de pacientes da Clínica Odontológica de um Curso de Odontologia, referentes aos anos 2003, 2004 e 2005. Destes, foram selecionados

os que apresentaram pelo menos dez exames radiográficos periapicais, sendo que se selecionaram 219 prontuários, totalizando 2 821 radiografias.

As radiografias foram analisadas, uma a uma, em negatoscópio de luz uniforme, em ambiente escurecido, por um profissional radiologista com vinte anos de experiência, levando em consideração os seguintes critérios de avaliação:

- *radiografias tecnicamente boas*: as radiografias consideradas tecnicamente boas ou de boa qualidade foram aquelas que apresentaram os seguintes critérios: presença de nitidez ou detalhe; mínimo de distorção; enquadramento correto do filme na região; ausência de artefatos; densidade e contraste adequados;
- *radiografias insatisfatórias*: as radiografias insatisfatórias foram aquelas cujas imagens radiográficas não apresentaram os critérios mencionados anteriormente, sendo consideradas com erros. Estes foram divididos em erros de técnica radiográfica e erros de processamento radiográfico. Para a coleta dos dados foi confeccionada uma ficha para anotação dos problemas existentes em cada radiografia analisada;
- *erros de técnica radiográfica*: foram levados em consideração os seguintes aspectos<sup>9</sup>: **enquadramento**: foi subdividido em posicionamento inadequado do filme, incluindo filmes com longo eixo contrário, cortes de um dente ou parte dele na região radiografada e aparecimento da imagem do diafragma (meia lua ou corte cilíndrico); **angulagem**: foi subdividida em ângulo vertical (alongamento e encurtamento) e ângulo horizontal; **tempo de exposição**: radiografias com exposição insuficiente (claras) ou com excesso de exposição (escuras), que não permitiram a interpretação das imagens radiográficas; **borradas ou tremidas**: radiografias com contornos sem nitidez, devido ao deslocamento do filme, aparelho ou paciente durante a exposição; **filme exposto pelo lado da lamínula de chumbo**: radiografias executadas com a película invertida em relação à sua face sensível;
- *erros de processamento radiográfico*: foram incluídos os erros: radiografias manchadas, amareladas, riscadas, reveladas parcialmente ou com impressões digitais.

Os dados dos critérios de qualidade estipulados e obtidos na avaliação foram tabulados. Intervalos de confiança foram utilizados para inferir a porcentagem das radiografias adequadas e inadequadas no período estudado, no nível de significância de 5%.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o número de protocolo nº 458/06, em concordância com a Resolução 196/96 do Comitê Nacional de Saúde / Departamento de Saúde.

## RESULTADOS

Das radiografias analisadas, apenas 1 425 (50,51%  $\pm$  1,85%) estavam tecnicamente boas, de acordo com a Tabela 1. Das 1 396 (49,49%  $\pm$  1,85%) radiografias consideradas inadequadas, 1 155 (82,74%  $\pm$  1,98%) apresentaram erros de técnica radiográfica, enquanto 241 (17,26%  $\pm$  1,98%) possuíam erros de processamento radiográfico (Tabela 2).

Foram avaliados 3 886 prontuários de pacientes da clínica odontológica de um curso de Odontologia, referentes aos anos 2003, 2004 e 2005.

A distribuição dos erros de técnicas mais frequentes está exposta na Tabela 3, sendo que a maior frequência de erros foi do ângulo horizontal (32,88%  $\pm$  2,64%), seguido de exposição insuficiente (25,43%  $\pm$  2,28%), corte do dente (9,31%  $\pm$  1,52%), resultado manchado (4,51%  $\pm$  1,09%), corte cilíndrico (3,15%  $\pm$  0,92%), outros de técnica radiográfica (1,86%  $\pm$  1,09%) e outros de processamento radiográfico (1,43%  $\pm$  0,62%).

**Tabela 1.** Distribuição das radiografias corretas e erradas, no período de 2003 a 2005.

ANO	Radiografias tecnicamente boas	(%)	Radiografias inadequadas	(%)	Total	(%)
2003	826	44,99%	1 010	55,01%	1 836	100%
2004	340	60,07%	226	39,93%	566	100%
2005	259	61,81%	160	38,19%	419	100%
Total	1 425	50,51%	1 396	49,49%	2 821	100%

**Tabela 2.** Distribuição das radiografias com erros de técnica radiográfica e erros de processamento radiográfico, no período de 2003 a 2005.

Radiografias com erros de técnica radiográfica	(%)	Radiografias com erros de processamento radiográfico	(%)	Total	(%)
1 155	82,74%	241	17,26%	1 396	100%

**Tabela 3.** Frequência, em número e porcentagem, dos erros detectados no período de 2003 a 2005, distribuídos por erros encontrados.

Erro	Frequência	Porcentagem
Ângulo horizontal	459	32,88%
Exposição insuficiente	355	25,43%
Resultado amarelado	158	11,32%
Excesso de exposição	141	10,10%
Corte do dente	130	9,31%
Resultado manchado	63	4,51%
Corte cônico	44	3,15%
Outros erros de técnica radiográfica*	26	1,86%
Outros erros de processamento**	20	1,43%
Total	1 396	100,00%

\* Frequência de menos de quarenta ocorrências em cada erro: posicionamento incorreto do longo eixo do filme, ângulo vertical, imagem borrada ou tremida e película exposta pela sua face de abertura.

\*\* Frequência de menos de quarenta ocorrências em cada erro: imagem riscada, revelação parcial e impressões digitais.

## DISCUSSÃO

O exame radiográfico é um complemento importante na obtenção do diagnóstico de lesões de tecidos moles e duros, sendo que, às vezes, torna-se o único meio para detectar possíveis alterações residuais. No entanto, a interpretação radiográfica pode ficar prejudicada quando falhas são introduzidas durante as tomadas radiográficas ou no processamento do filme<sup>9</sup>. Isso implicará em novas tomadas, levando o paciente a uma nova exposição à radiação X, à perda do filme e das soluções de processamento, bem como ao aumento do tempo clínico dispensado.

O estudo dos erros radiográficos cometidos por estudantes foi apresentado por Mourshed<sup>4</sup>, Fortier<sup>5</sup>, Patel & Greer<sup>6</sup>, Gasparini et al.<sup>7</sup> e Pontual et al.<sup>8</sup>, contudo ainda perdura a negligência por parte dos acadêmicos durante as tomadas radiográficas. No presente estudo foi observado 49,49% de erros, um percentual acima dos valores encontrados por alguns autores citados. Os problemas na qualidade radiográfica determinados neste e em outros estudos similares, podem ser uma consideração séria, especialmente no tratamento protético reabilitador, conforme relatado por Svenson et al.<sup>10</sup>.

Observando a Tabela 1, notou-se que, no período estudado, ocorreu uma redução significativa do número de exames realizados, com aumento do número de exames adequados e redução dos exames inadequados. A redução do número de exames realizados tem como razão o sistema de admissão de pacientes, que consiste na prescrição de um exame radiográfico panorâmico, motivo pelo qual foram encontrados poucos exames radiográficos periapicais.

Ao analisar a Tabela 2, observou-se que os acadêmicos cometeram mais erros durante a obtenção dos exames, na parte técnica (82,74%), neste caso, mostrando que houve um desperdício do aprendizado de técnica radiográfica ou, talvez, condições desfavoráveis para o desenvolvimento do trabalho de obtenção das radiografias, tais como: situação do aparelho de raios X, cadeira utilizada para as tomadas radiográficas ou a falta de supervisão por um docente. A fim de evitar desperdícios de filmes e exposições desnecessárias aos pacientes, seria de bom alvitre ter um professor especialista em Radiologia nas disciplinas que realizam tomadas radiográficas, para reduzir esses custos. Além disso, esta pesquisa concorda com Rother et al.<sup>1</sup> que salientam que taxas elevadas de falhas técnicas sugerem a necessidade de programas com treinamento dos profissionais para a melhoria da técnica radiográfica.

Analisando os erros isoladamente, como na Tabela 3, constatou-se que houve uma maior incidência no uso incorreto do ângulo horizontal, durante as tomadas radiográficas. Observou-se que o resultado foi superior aos resultados de Mourshed<sup>4</sup> (20,6%), Gasparini et al.<sup>7</sup> (17,48%) e Nysether & Hansen<sup>11</sup> (10,6%). Esse erro é de extrema importância em radiografias com objetivo de avaliar as

superfícies interproximais, pois inutiliza o principal objetivo do exame que é justamente a observação das faces proximais dos dentes.

O segundo maior erro observado foi a exposição insuficiente (25,43%), maior, portanto, do que encontrado por Eliasson et al.<sup>12</sup> que observaram 10% dos exames radiográficos com exposição insuficiente. É evidente que um observador pode perceber mais detalhes em radiografias escuras, enquanto outro pode preferir as mais claras. Para evitar essa discrepância, consideramos apenas os extremos, que impossibilitaram a interpretação. Por apresentar essa classificação, concluímos que os acadêmicos, ao longo da obtenção dos exames, não utilizavam tabelas de exposição.

Quanto aos exames com aparência amarelada, 11,32% dos erros, a porcentagem foi maior do que o detectado por Nysether & Hansen<sup>11</sup> (7,7%), e menor que os resultados de Pontual et al.<sup>8</sup> (33%), os quais afirmaram que a qualidade da imagem radiográfica é essencial para o diagnóstico e conservação das radiografias em arquivo. Considerando que esse problema é peculiar aos exames com banho final insuficiente ou inadequado, sendo que, provavelmente, o aluno não respeitou os tempos recomendados para o banho final.

O excesso de exposição foi 10,10%, maior que os resultados de Nysether & Hansen<sup>11</sup> (2,2%). O excesso de exposição produz uma imagem escura, tornando difícil a interpretação desta à luz dos visores comuns. A interpretação de tal radiografia torna-se possível, às vezes, por intermédio de um foco de luz intenso.

O corte do dente, constituído por corte radicular e corte coronário, ou mesmo corte do dente na imagem, foi de 9,31%, menor do que os resultados de Mourshed<sup>4</sup> (41,8%), Patel & Geer<sup>6</sup> (49,9%), Gasparini et al.<sup>7</sup> (57,2%), Pontual et al.<sup>8</sup> (35%), Nysether & Hansen<sup>11</sup> (42,7%), Eliasson et al.<sup>12</sup> (11%) e Patel<sup>13</sup> (49,9%).

Exames com manchas foram 4,51%, sendo menor do que encontrado por Nysether & Hansen<sup>11</sup> (88,1%). Acreditamos que essas radiografias tenham sido reveladas em câmara escura com a superfície de trabalho com respingos de soluções ou a colgadura com resíduo de líquido. Salientamos que para a utilização adequada e com sucesso da câmara escura, deve ser evitado o acúmulo de resíduos que sobram da embalagem do filme; devem-se limpar os respingos de líquidos na superfície de trabalho e manter limpos os grampos ou colgaduras já utilizados.

O aparecimento do corte cilíndrico, também conhecido como “meia-lua”, foi de 3,15%, menor que os resultados de Mourshed<sup>4</sup> (26,1%), Patel & Greer<sup>6</sup> (20,8%),

Nysether & Hansen<sup>11</sup> (4,3%) e Patel<sup>13</sup> (20,8%). Observou-se que os resultados deste estudo não são assustadores, mas é válido ressaltar que certos halos implicam na perda da radiografia, não permitindo identificar o dente que se pretendia observar.

Foi encontrada uma frequência inferior a quarenta ocorrências em: posicionamento incorreto do longo eixo do filme, ângulo vertical incorreto, imagem borrada ou tremida, filme exposto pela sua face de abertura, imagem riscada, revelação parcial e impressões digitais.

O erro de ângulo vertical se deve, muitas vezes, ao posicionamento incorreto do paciente na cadeira, além da não utilização da tabela de ângulos verticais durante as tomadas. É válido enfatizar, contudo, a importância de evitar os erros de ângulo vertical (alongamento e encurtamento), principalmente no que se refere aos tratamentos que exijam precisão das formas e medidas, como, por exemplo, no caso de tratamentos restauradores, protéticos, endodônticos e periodontais. Isso já foi ressaltado por Potter et al.<sup>14</sup>, que relataram como os erros de alinhamento das imagens vertical e horizontal podem afetar o diagnóstico obtido.

## CONCLUSÃO

---

Após a análise criteriosa dos dados obtidos, foi concluído que a quantidade de radiografias inaceitáveis foi extremamente alta durante o período estudado (49,49%). Ainda no período estudado, predominaram os erros de técnica radiográfica (82,74%). O erro do ângulo horizontal foi o mais incidente (32,88%). Além disso, filmes radiográficos com manchas amareladas foi o erro mais incidente em processamento (11,32%).

## Colaboradores

---

PL CARVALHO participou de todas as etapas desse experimento e do projeto como um todo. ACC NEVES colaborou na adequação das normas e do projeto para o Comitê de Ética em Pesquisa. JMF MEDEIROS participou da redação do texto. NA ZÖLLNER participou da interpretação dos dados. LCL ROSA participou da análise dos dados e elaboração das tabelas. ETDC ALMEIDA participou da revisão geral.

## REFERÊNCIAS

---

1. Rother U, Schwarz HM. The most frequent mistakes in intraoral radiography. *Stomatol DDR*. 1976; 26(12): 806-12.
2. Horner K. Quality assurance: 1. Reject analysis, operator technique and the x-ray set. *Dental Update*. 1992; 19(2): 75-80.
3. Horner K. Quality assurance: 2. the image receptor, the darkroom and processing. *Dental Update*. 1992; 19(3): 120-26.
4. Mourshed F. A study of intraoral errors made by dental students. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1971; 32(5): 824-28.
5. Fortier AP. Common errors in dental radiography. *J Dent Educ*. 1979; 43(13): 683-4.
6. Patel JR, Greer DF. Evaluating student progress through error reduction intraoral radiographic technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1986; 62(4): 471-4.
7. Gasparini D, Santomauro Vaz EM, Haiter Neto F, Boscolo FN. Análise de erros radiográficos cometidos por alunos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, no período de 1975 a 1988. *Rev Odontol Univ São Paulo*. 1992; 6(3/4): 107-14.
8. Pontual MLA, Veloso HHP, Pontual AA, Silveira MMF. Erros em radiografias intrabuciais realizadas em la facultad de odontologia de Pernambuco – Brasil. *Acta Odont Venez*. [revista en Internet]. 2005 [citado en 2006 Mar 20]; 43(1). Disponible en: <[http://www.actaodontologica.com/43\\_1\\_2005/errones\\_radiografias\\_intrabuciales.asp](http://www.actaodontologica.com/43_1_2005/errones_radiografias_intrabuciales.asp)>.
9. Haring JJ, Lind LJ. Radiographic interpretation for the dental hygienist. Philadelphia: W. B. Saunders Co.; 1993. p. 159-80.
10. Svenson B, Eriksson T, Kronstrom M, Palmqvist S. Quality of intraoral radiographs used for prosthodontic treatment planning by general dentists in the public dental health service. *Swed Dent J*. 1995; 19(1-2): 47-54.
11. Nysether S, Hansen BF. Errors on dental bitewing radiographs. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1983; 11(5): 286-8.
12. Eliasson S, Lavstedt S, Wouters F, Ostlins L. Quality of intraoral radiographs sent by private dental practitioners for therapy evaluation by the Social Insurance Office. *Swed Dent J*. 1990; 14(2): 81-9.
13. Patel JR. Intraoral radiographic errors. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1979; 48(5): 479-83.
14. Potter BJ, ShROUT MK, Harrell JC. Reproducibility of beam alignment using different bite-wing radiographic techniques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1995; 79(4): 532-5.

Recebido em: 4/2/2008

Versão final reapresentada em: 15/4/2008

Aprovado em: 25/5/2008