

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA E  
IMAGINOLOGIA

Kaira Köche

**ANÁLISE DOS ERROS DE POSICIONAMENTO NA AQUISIÇÃO DE  
RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS DIGITAIS E SUA INFLUÊNCIA NO NÍVEL DE  
QUALIDADE DIAGNÓSTICA DA IMAGEM**

Porto Alegre  
2018

Kaira Köche

**ANÁLISE DOS ERROS DE POSICIONAMENTO NA AQUISIÇÃO DE  
RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS DIGITAIS E SUA INFLUÊNCIA NO NÍVEL DE  
QUALIDADE DIAGNÓSTICA DA IMAGEM**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado a Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Radiologia Odontológica e Imaginologia.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Me. Ana Márcia Viana Wanzeler

Porto Alegre  
2018

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer a minha irmã Andréia, que sempre é minha maior fonte de inspiração e admiração.

Agradecer aos meus pais e irmãos a quem devo minha formação emocional e profissional.

A meu marido, Batista, por ser tão compreensivo e companheiro, mesmo nos momentos mais difíceis. Aos meus filhos Felipe e Santiago que são o combustível para eu seguir em frente.

À equipe de professores da Radiologia Odontológica e Imaginologia da UFRGS e a mestrandas Carolina Nedel pela ajuda e incentivo na elaboração deste trabalho.

Agradecimento em especial a minha querida orientadora, Ana Márcia Wanzeler, exemplo de competência, sabedoria e dedicação.

### CIP - Catalogação na Publicação

Köche, Kaira  
ANÁLISE DOS ERROS DE POSICIONAMENTO NA AQUISIÇÃO  
DE RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS DIGITAIS E SUA INFLUÊNCIA  
NO NÍVEL DE QUALIDADE DIAGNÓSTICA DA IMAGEM / Kaira  
Köche. -- 2018.  
51 f.  
Orientadora: Ana Márcia Viana Wanzeler.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Odontologia, Radiologia Odontológica e  
Imaginologia, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. Radiografia Panorâmica. 2. Erros de  
Posicionamento . I. Viana Wanzeler, Ana Márcia,  
orient. II. Título.

## RESUMO

**Objetivo:** avaliar a frequência relativa dos erros de posicionamento de radiografias panorâmicas digitais e o nível de qualidade destes exames.

**Materiais e métodos:** Um total de 354 radiografias panorâmicas digitais do Serviço de Radiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul foram analisadas de acordo com a frequência de erros de posicionamento e o nível da qualidade para diagnóstico, sendo classificadas em "excelente", "diagnóstico aceitável" ou "inaceitável". A análise estatística foi realizada através do software SPSS, versão 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). Um nível de significância de 5% foi adotado.

**Resultados:** de 354 exames de radiografia panorâmica digital apenas 14 (4%) dos exames não possuíam nenhum tipo de erro de posicionamento, enquanto 340 (96%) apresentaram pelo menos um erro de posicionamento. O erro de posicionamento mais frequente observado foi a falha na posição da língua encostada no palato, com 263 casos (78,5%), seguida pelo incorreto posicionamento da coluna em 155 casos (46,3%). Enquanto o erro menos frequente foi o movimento do paciente durante a aquisição do exame, em 8 casos (2,4%). De acordo com a classificação de qualidade da imagem para o diagnóstico, 58 (16,4%) apresentaram-se excelentes e 140 (39,5%) diagnosticamente aceitáveis. Um total de 156 (44,1%) imagens foram consideradas inaceitáveis para o diagnóstico.

**Conclusão:** esses resultados mostram a importância do treinamento contínuo para o uso de equipamentos radiográficos, embasamento teórico e prática clínica na realização das tomadas radiográficas para que se obtenha um controle de qualidade.

Palavra-chave: Controle de Qualidade; Radiografia Panorâmica; Posicionamento do Paciente.

## ABSTRACT

**Objective:** to evaluate the relative frequency of positioning errors of digital panoramic radiographs and the quality level of these examinations.

**Materials and methods:** A total of 354 digital panoramic radiographs from the Department of Radiology of the Faculty of Dentistry of the Federal University of Rio Grande do Sul were analyzed according to the frequency of positioning errors and the quality level for diagnosis, being classified as "excellent", "acceptable diagnosis" or "unacceptable". Statistical analysis was performed using SPSS software, version 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). A significance level of 5% was adopted.

**Results:** of a total of 354 digital panoramic radiography examinations, only 14 (4%) of the exams did not have any type of positioning error, while 340 (96%) had at least one positioning error. The most frequent positioning error observed was the improper tongue positioning on the palate, with 263 cases (78.5%), followed by incorrect positioning of the spine in 155 cases (46.3%). While the less frequent error was patient movement during the exam, in 8 cases (2.4%). According to the image quality classification for diagnosis, 58 (16.4%) were classified as excellent and 140 (39.5%) as diagnostically acceptable. A total of 156 (44.1%) of the images were considered unacceptable for the diagnosis.

**Conclusion:** these results show the importance of continuous training to ensure the appropriate use of radiographic equipment, theoretical basis and clinical practice in the performing of radiographic testing in order to obtain quality control.

Keywords: Quality Control; Panoramic Radiography; Patient Positioning.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Angulação negativa do cabeçote do aparelho panorâmico .....	10
Figura 2 - Campo focal .....	12
Figura 3 - Posicionamento correto da cabeça do paciente.....	12
Figura 4 - Ausência de contato da língua com o palato: visualiza-se uma faixa radiolúcida projetada na altura dos ápices dos dentes superiores.....	17
Figura 5 - Cabeça do paciente posicionada à frente do plano de foco: os dentes anteriores apresentam-se com aspecto borrado, encurtados e estreitados. Os dentes pré-molares se sobrepõem. Pode ocorrer sobreposição da coluna sobre o ramo da mandíbula .....	17
Figura 6 - Cabeça do paciente posicionada atrás do plano de foco: os arcos dentais, principalmente os dentes anteriores, localizam-se fora de foco, com aspecto borrado e ampliado no sentido horizontal. Os côndilos podem ser projetados para as bordas laterais do filme.....	18
Figura 7 - Cabeça do paciente inclinada para trás: o plano oclusal fica aplainado ou com curva reversa. Os ápices dos incisivos superiores estão fora de foco. Os côndilos podem ser projetados para fora da área radiografada devido a um aumento da distância intercondilar....	18
Figura 8 - Cabeça do paciente inclinada para a frente: o plano oclusal apresenta curvatura excessiva. Os ápices dos incisivos inferiores estão fora de foco. Ocorre a sobreposição da imagem do osso hióide na porção anterior da mandíbula. A região superior dos côndilos pode não aparecer e ocorre um estreitamento da distância intercondilar.....	19
Figura 9 - Cabeça do paciente inclinada para a direita ou para a esquerda: observa-se assimetria das estruturas (o lado para o qual ocorreu a inclinação parece ter diminuído de tamanho em relação ao lado oposto). A imagem fica inclinada. Ocorre sobreposição acentuada das faces proximais.....	19
Figura 10 - Cabeça do paciente girada para a direita ou para a esquerda: os dentes de um lado da linha média aparecem ampliados e com sobreposição acentuada das faces proximais, enquanto que os dentes do lado oposto mostram-se encurtados. O ramo da mandíbula de um lado aparece muito maior do que o outro. Os côndilos diferem em tamanho .....	20
Figura 11 - Incorreto posicionamento da coluna do paciente: a “imagem fantasma” da coluna vertebral aparece como uma área radiopaca, no centro da radiografia, projetada sobre a região de incisivos .....	20

Figura 12 - Movimento do paciente durante a exposição: a imagem apresenta irregularidades ou deformações ondulares em todas as estruturas. Parte da imagem radiográfica fica com aspecto borrado. Os dentes de uma região podem estar alargados ou estreitados.....	21
Figura 13 - Imagem fantasma de objetos metálicos: quando o paciente possui objeto(s) metálico(s) na área radiografada (brincos, por exemplo), estes podem gerar uma imagem fantasma no lado oposto .....	21
Figura 14 - Corte do mento. Parte da região inferior do mento fica fora da área radiografada	22
Figura 15 - Corte dos côndilos. As regiões superiores ou laterais podem não aparecer. Neste caso, há o corte da região superior do côndilo direito e esquerdo.....	22



## SUMÁRIO

<b>1 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>9</b>
1.1 EQUIPAMENTO E FORMAÇÃO DA IMAGEM.....	10
1.2 SISTEMAS CONVENCIONAIS OU DIGITAIS .....	13
1.3 CONTROLE DE QUALIDADE EM RADIODIAGNÓSTICO .....	14
1.4 ERROS NA AQUISIÇÃO DE RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS .....	16
1.5 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS IMAGENS DE RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS DIGITAIS .....	23
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>28</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	28
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	28
<b>3 ARTIGO CIENTÍFICO.....</b>	<b>28</b>
<b>4 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS .....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA IMAGING SCIENCE IN DENTISTRY .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO B – APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA .....</b>	<b>52</b>

## 1 REVISÃO DA LITERATURA

Em 1952, Paatero percebeu que era possível realizar a radiografia com o filme fora da boca. Este e o paciente em mesma velocidade de movimento e o feixe de raios X estacionário, criando o conceito de parablografia, a qual posteriormente denominou pantomográfica (panorâmica e tomografia) e mais tarde, ortopantomografia (tomografia panorâmica ortorradial). Seguindo suas linhas de pesquisa ele descreveu os princípios da radiografia panorâmica, como uma técnica que produz uma única imagem tomográfica das estruturas faciais, incluindo ambos os arcos dentários, maxilar e mandibular, e suas estruturas de suporte.<sup>1</sup>

Atualmente a radiografia panorâmica é o exame extrabucal mais comumente realizado na Odontologia.<sup>2</sup> O exame permite uma visão global de todas as estruturas que compõe o complexo maxilo-mandibular, ou seja, dentes, tecido ósseo de suporte e estruturas anatômicas adjacentes, com uma única exposição.<sup>3</sup> Tem como indicação nas diferentes especialidades para situações como: patologias e cirurgias, permitindo visualizar lesões dentais e apicais, dentes impactados ou supranumerários, fragmentos apicais, cistos, reabsorções, tumores, osteoescleroses, calcificações, defeitos ósseos, fraturas, traumas e reparações; em próteses para visualização de características ósseas, dentárias, forma de rebordo, inclinação de raízes; na pediatria com a posição de germes dentários permanentes, mesiodens, agenesias, supranumerários; em ortodontia para avaliação regular do crescimento, processos de erupção e reabsorção, terceiros molares, abertura e fechamento de espaços e comparação de um mesmo objeto em variadas posições, faz com que a panorâmica seja o exame ideal.<sup>4</sup>

Além de poder se observar todo o complexo maxilo-mandibular, a dose de radiação da radiografia panorâmica é baixa quando comparada a outros métodos de aquisição de imagens.<sup>5</sup> No entanto, existem as desvantagens que estão relacionadas diretamente a falta de detalhes, má definição de certas estruturas e sobreposições de imagens.<sup>6</sup> Mesmo com limitações, a radiografia panorâmica ainda é o exame de imagem mais utilizado, comparado à TCFC, em decorrência do baixo custo e menor dose de radiação.<sup>7-9</sup>

## 1.1 EQUIPAMENTO E FORMAÇÃO DA IMAGEM

O equipamento de raios X panorâmico consiste basicamente de uma coluna com um braço móvel onde está instalado de um lado o tubo de raios X e do outro um sensor digital ou um suporte para chassi, onde é colocado o filme radiográfico. Além destes, existe o painel de controle onde são selecionados os parâmetros de exposição e ainda acessórios para fixação e posicionamento do paciente. No painel de controle é possível ajustar os parâmetros de radiação (tensão do tubo, corrente do tubo e tempo de exposição). No geral, estes equipamentos operam em uma faixa de tensão entre 60 e 90 kV, corrente entre 6 e 15 mA e tempo de exposição entre 11 e 17 segundos. Em alguns equipamentos estes fatores são pré-ajustados em função do tipo de paciente (adulto, criança), tamanho (grande, médio e pequeno) e formato da arcada.<sup>10</sup>

Com a finalidade de delimitar o campo de radiação, há um colimador chamado de colimador primário, de forma retangular, cujas dimensões variam para cada fabricante entre 1 e 2 mm na base e 50 e 60 mm na altura. Já em frente ao receptor de imagem, um colimador denominado de “colimador secundário”, com dimensões na base entre 5 e 14 mm e altura entre 120 e 170 mm, reduz a incidência da radiação espalhada no filme, contribuindo, portanto, para uma maior nitidez da imagem.<sup>11</sup> Nos equipamentos panorâmicos, o feixe de raios X tem uma inclinação entre -4 e -10 graus em relação ao eixo horizontal, como mostra na Figura 1, com o objetivo de reduzir a interferência da base do crânio quando o feixe de raios X passa por trás do paciente. Evita-se assim a sobreposição desta estrutura na imagem radiográfica.<sup>12</sup>

Figura 1 - Angulação negativa do cabeçote do aparelho panorâmico



Fonte: Haiter Neto et al., 2018<sup>13</sup>

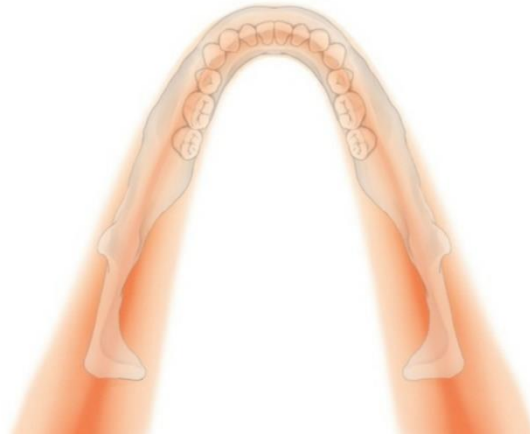
O receptor de imagem, que pode ser um filme radiográfico ou sensor digital, e o tubo de raios X giram em sentidos opostos, ao redor do paciente. Ao iniciar o movimento, o tubo de raios X passa por trás da cabeça do paciente e o filme ou sensor, pela frente. O paciente posiciona-se em pé ou sentado, com a cabeça fixada em um suporte com apoio para o queixo e apoios laterais para fixação da cabeça. Um bloco para mordida do paciente é colocado entre as arcadas superior e inferior de modo a posicioná-las de forma adequada. Feixes luminosos na posição horizontal e vertical, contidos no equipamento panorâmico, ajudam no alinhamento da cabeça do paciente, auxiliando o correto posicionamento.<sup>1</sup>

Na radiografia panorâmica, o receptor de imagem e o tubo de raios X giram em sentidos opostos, ao redor do paciente. Devido à colimação primária, o feixe de raios X incidente é muito estreito. Com a rotação do tubo, este feixe incidirá no paciente, produzindo uma série de imagens individuais na mesma película radiográfica. As diversas imagens ou projeções geradas são dispostas lateralmente e sequencialmente no filme durante este processo de aquisição, o que resulta em uma imagem plana de uma superfície curva, com dimensões em torno de 18 x 30 cm.<sup>10</sup>

Existem os chamados centros rotacionais (CR) ou eixos de rotação, também denominados de “fulcros efetivos das projeções”. Geometricamente, são pontos definidos dentro da cavidade bucal, cujas posições e número variam conforme o fabricante do equipamento. Os equipamentos panorâmicos podem ter um, dois ou três centros de rotação fixos ou um centro de rotação móvel.<sup>1</sup>

Esta técnica radiográfica gera uma área chamada campo focal, representada na Figura 2, que é definido como uma zona tridimensional curva na qual as estruturas serão claramente visualizadas na radiografia panorâmica e, portanto, as estruturas aparecem mais nítidas. Esta zona é também chamada zona de nitidez. As estruturas, localizadas fora desta área, em posição anterior ou posterior, aparecem borradas ou não distinguíveis na imagem. Assim sendo, a estrutura a ser radiografada deve estar localizada dentro do campo focal para obtenção de uma imagem de boa qualidade.<sup>3</sup>

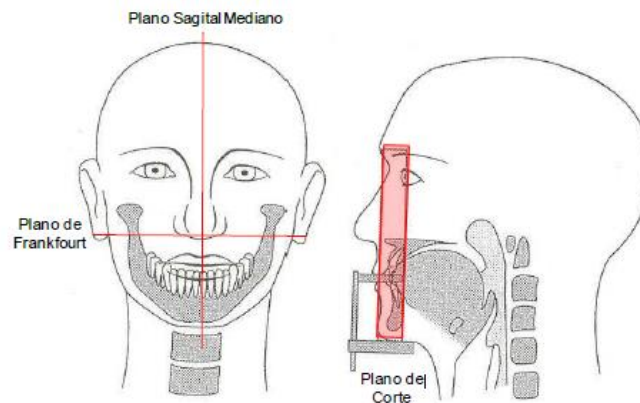
Figura 2 - Campo focal



Fonte: White; Pharoah, 2015<sup>1</sup>

Para um adequado posicionamento do paciente com as estruturas de interesse dentro do plano de corte, além do bloco de mordida que posiciona as arcadas, dois planos guiam o posicionamento da cabeça: o Plano Sagital Mediano e o Plano de Frankfurt, conforme mostra a Figura 3 abaixo. Estes planos devem coincidir com os indicadores luminosos de laser do equipamento para o correto posicionamento do paciente.<sup>14</sup>

Figura 3 - Posicionamento correto da cabeça do paciente



Fonte: Langland; Langlais, 2002<sup>14</sup>

O tamanho e a forma do campo focal variam conforme o equipamento. Cada unidade panorâmica apresenta um campo focal apropriado para acomodar uma dimensão média de mandíbula. Alguns equipamentos permitem o ajuste do campo focal em função das variações mandibulares dos pacientes. Este é um fator de suma importância para obtenção de uma imagem de qualidade.<sup>12</sup> Outro fator para não comprometer a qualidade de imagem, é a

realização de revisões periódicas por pessoal qualificado, pois o formato da camada focal e sua posição em relação ao bloco de mordida são alterados com o uso do aparelho.<sup>13</sup> Ainda em relação ao plano de corte, as estruturas que estiverem localizadas próximas ao receptor ou para vestibular, serão apresentadas estreitadas e as estruturas localizadas mais próximas à fonte ou para lingual serão apresentadas ampliadas. Além disso, como o ângulo de projeção do feixe no equipamento panorâmico é negativo, as estruturas localizadas para vestibular serão projetadas para baixo e as localizadas para lingual serão projetadas mais para cima em relação às estruturas do plano de corte.<sup>15</sup>

Outro aspecto importante está associado à formação de imagens “reais” e imagens “fantasmas”. As imagens reais são formadas quando as estruturas anatômicas estão localizadas entre o centro de rotação do feixe e o filme, podendo ser únicas ou duplicadas. A imagem real única é formada quando a estrutura anatômica está localizada entre o centro de rotação e o filme, na frente do centro de rotação. As imagens duplicadas ocorrem no centro da região bucal e maxilofacial, em que as estruturas são interceptadas duas vezes pelo feixe de radiação. Já a imagem fantasma forma-se quando uma estrutura está localizada entre a fonte de raios X e o centro de rotação, ou seja, atrás do centro de rotação.<sup>1</sup>

## 1.2 SISTEMAS CONVENCIONAIS OU DIGITAIS

No caso dos sistemas convencionais, a imagem radiográfica é recebida em uma combinação de filme ecran. O chassi que comporta o filme pode ser curvo ou plano, rígido ou flexível. Este possui tela intensificadora (ou ecran) dos dois lados que emitem luz ao serem excitados pelos raios X e sensibilizam o filme. Depois de expostos, os filmes passam por um processo químico que irá transformar a imagem latente formada durante a exposição em uma imagem radiográfica permanente, através das etapas que constituem o processamento radiográfico: revelação, fixação, lavagem e secagem do filme.<sup>14,16,17</sup>

A imagem é formada a partir da exposição do filme ao feixe de raios X; quando os cristais halogenados de prata que compõem o filme são impressionados pela radiação que consegue ultrapassar a parte anatômica que está sendo radiografada.<sup>14</sup>

O sistema convencional exige uma estrutura de revelação dos filmes, que pode ser manual ou de processamento automático. O filme exposto passa por um processamento

químico, que transformará a imagem latente gerada durante a exposição na imagem radiográfica final.<sup>14,16,18</sup>

Nos equipamentos panorâmicos digitais, o chassi e filme radiográfico são substituídos por um receptor de imagem digital. Na Odontologia os sistemas digitais baseados em CCD são utilizados para radiografias intraorais, panorâmicas e teleradiografias. Para diversos formatos de imagens são necessários sensores de tamanhos diferentes.<sup>19</sup>

Uma imagem digital corresponde à decomposição de uma imagem convencional em uma matriz de pontos de imagem, chamados de pixel (picture element). A cada campo da matriz é atribuído um número que representa um valor de cinza ou de cor de uma escala discreta pré-determinada. O número de tons de cinza geralmente é de 256, que é equivalente a 8 bits por pixel ( $2^8 = 256$ ). Este intervalo de tons de cinza é chamado de resolução de contraste. O olho humano percebe tons de cinza entre 50 e 100, de modo que os 256 tons de cinza da imagem digital são suficientes para garantir a visualização da escala de cinza de forma contínua. O número de pixels por centímetro define a chamada resolução espacial. O menor objeto a ser detectado depende da resolução espacial, bem como da resolução de contraste.<sup>20, 21,1</sup>

### 1.3 CONTROLE DE QUALIDADE EM RADIODIAGNÓSTICO

A Portaria nº 453 de 1998/MS, além de sinalizar para a necessidade da implantação de um Programa de Garantia de Qualidade em radiologia odontológica, determina também a monitoração de equipamentos e procedimentos, visando apontar falhas e defeitos que possam comprometer processo de diagnóstico por imagem<sup>22</sup>

O princípio de otimização determina que as instalações e as práticas radiológicas devem ser planejadas, implantadas e executadas considerando que a magnitude das doses individuais, o número de pessoas expostas e a probabilidade de exposições acidentais sejam tão baixos quanto razoavelmente exequíveis. Esse princípio deve ser aplicado a nível de projetos e construções de equipamentos e instalações, e também aos procedimentos de trabalho.<sup>22</sup> Programa de Garantia de Qualidade (PGQ) visa diminuir e/ou eliminar as repetições de exames, contribuindo para uma menor exposição ocupacional e de pacientes.<sup>22</sup>

Os procedimentos radiológicos devem ser realizados seguindo o princípio ALADA – as low as diagnostically acceptable (menor radiação possível para um diagnóstico aceitável)

que preconiza que toda exposição deve ser mantida tão baixa quanto razoavelmente possível, uma vez que as radiações ionizantes podem causar danos à saúde, independentemente da quantidade de dose.<sup>23</sup> O domínio da técnica radiográfica faz-se necessário para que a realização dos exames seja feita de forma a otimizar o uso das radiações.<sup>24</sup>

O regulamento salienta a necessidade da execução de práticas de radiodiagnóstico utilizando técnicas e equipamentos adequados e com exposições mínimas necessárias para atingir o procedimento radiodiagnóstico solicitado, considerando os padrões de qualidade aceitáveis.<sup>22, 24</sup>

Deste modo, a implantação do PGQ visa evitar diagnósticos equivocados ou inconclusivos e a consequente repetição dos exames, que acarreta em uma nova exposição a doses de radiação tanto para pacientes como para o trabalhador.<sup>24</sup> Os estudos de Langland et al.<sup>15</sup> já alertavam sobre o pouco treinamento dos profissionais das técnicas radiológicas com relação aos procedimentos necessários para a realização de radiografias panorâmicas.

Para uma imagem ser considerada de qualidade, deve ser observado um conjunto de situações clínicas, sendo essencial a fidelidade entre o objeto e a imagem disponibilizada, a fim de proporcionar a capacidade de detecção e descrição de anormalidades.<sup>25</sup> A imagem radiográfica considerada aceitável deve ser produzida de forma que o contraste radiográfico permita a diferenciação das estruturas anatômicas.<sup>26</sup> Deve permitir um diagnóstico preciso, evitando repetições de exames, obedecendo aos princípios de radioproteção.<sup>27</sup>

Os padrões de qualidade estabelecidos *pelo Guidelines on Radiology Standards for Primary Dental Care* estabelece padrões de qualidade para a radiografia odontológica, definindo os termos “excelente”, “diagnosticamente aceitável” e “inaceitável”, sendo proposto que pelo menos 70% das radiografias realizadas sejam excelentes, 20% apresentem valor diagnóstico mesmo evidenciando algum tipo de erro e um percentual de repetição máximo de 10% é admitido, visando a qualidade do diagnóstico, a radioproteção, aspectos éticos e custos financeiros.<sup>28</sup>

Uma radiografia com qualidade da imagem apresenta adequada visualização das estruturas anatômicas com média densidade e contraste. Os fatores que afetam a qualidade incluem densidade, contraste, detalhe, tamanho e forma do objeto radiografado. Em radiografia panorâmica, estes fatores são influenciados tanto pelo posicionamento do paciente, como por fatores técnicos, como tensão do tubo de raios X, tempo de exposição, processamento radiográfico e fatores geométricos. Uma boa densidade e um bom contraste são necessários para que a imagem seja vista claramente e o detalhe é essencial no delineamento das margens entre os objetos e dentro dos mesmos.<sup>29</sup> Segundo Hendee<sup>30</sup>, a



clareza da imagem é influenciada por cinco características fundamentais: nitidez, contraste, ruído, distorções e artefatos e é afetada por estas propriedades e como elas interagem umas com as outras.

#### 1.4 ERROS NA AQUISIÇÃO DE RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS

Como foi dito anteriormente, na radiografia panorâmica o paciente permanece estacionário e o tubo de raios X e o receptor de imagem giram ao redor dele, durante o ciclo de exposição e como consequência, a radiografia resultante apresenta uma imagem plana de uma superfície curva com qualidade para o diagnóstico. Para que isso ocorra o profissional deve preparar o paciente com cuidado e posicionar sua cabeça no plano de corte. Em relação ao posicionamento do paciente, existem alguns requisitos gerais que são comuns a todos os aparelhos e que podem ser resumidos da seguinte forma: (a) deve-se pedir ao paciente que remova brincos, joias, grampos de cabelo, óculos, próteses removíveis ou aparelhos móveis; (b) o procedimento e os movimentos do equipamento devem ser explicados para a segurança do paciente; (c) pedir para o paciente morder a canaleta do bloco de mordida; (d) fechar os guias laterais, (e) posicionar o mento; (f) manter o paciente ereto; (g) pedir ao paciente que coloque a língua no palato, degluta e se mantenha imóvel; (h) realizar a exposição.<sup>10,15</sup>

O correto posicionamento do paciente é, portanto, um fator importante para garantir que as estruturas de interesse encontrem-se dentro do campo focal e conseqüentemente apresente um bom resultado radiográfico. Quando o paciente não é posicionado de forma correta, várias interferências podem ocorrer na imagem.<sup>12</sup>

Nas imagens abaixo, estão listados os erros mais frequentemente de posicionamento encontrados em radiografias panorâmicas, foram descritos por Langland e Langlais<sup>15</sup>, Brezden e Brooks<sup>31</sup> e Pasler e Visser.<sup>32</sup>

Figura 4 - Ausência de contato da língua com o palato: visualiza-se uma faixa radiolúcida projetada na altura dos ápices dos dentes superiores



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Figura 5 - Cabeça do paciente posicionada à frente do plano de foco: os dentes anteriores apresentam-se com aspecto borrado, encurtados e estreitados. Os dentes pré-molares se sobrepõem. Pode ocorrer sobreposição da coluna sobre o ramo da mandíbula



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Figura 6 - Cabeça do paciente posicionada atrás do plano de foco: os arcos dentais, principalmente os dentes anteriores, localizam-se fora de foco, com aspecto borrado e ampliado no sentido horizontal. Os côndilos podem ser projetados para as bordas laterais do filme



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Figura 7 - Cabeça do paciente inclinada para trás: o plano oclusal fica aplainado ou com curva reversa. Os ápices dos incisivos superiores estão fora de foco. Os côndilos podem ser projetados para fora da área radiografada devido a um aumento da distância intercondilar



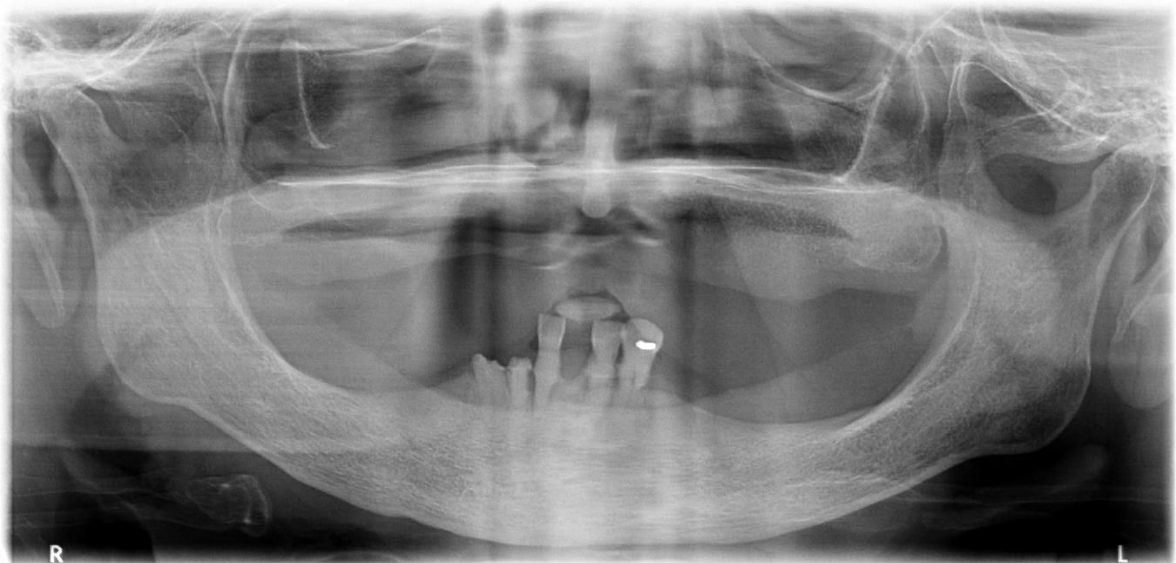
Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Figura 8 - Cabeça do paciente inclinada para a frente: o plano oclusal apresenta curvatura excessiva. Os ápices dos incisivos inferiores estão fora de foco. Ocorre a sobreposição da imagem do osso hióide na porção anterior da mandíbula. A região superior dos côndilos pode não aparecer e ocorre um estreitamento da distância intercondilar



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Figura 9 - Cabeça do paciente inclinada para a direita ou para a esquerda: observa-se assimetria das estruturas (o lado para o qual ocorreu a inclinação parece ter diminuído de tamanho em relação ao lado oposto). A imagem fica inclinada. Ocorre sobreposição acentuada das faces proximais



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Figura 10 - Cabeça do paciente girada para a direita ou para a esquerda: os dentes de um lado da linha média aparecem ampliados e com sobreposição acentuada das faces proximais, enquanto que os dentes do lado oposto mostram-se encurtados. O ramo da mandíbula de um lado aparece muito maior do que o outro. Os côndilos diferem em tamanho



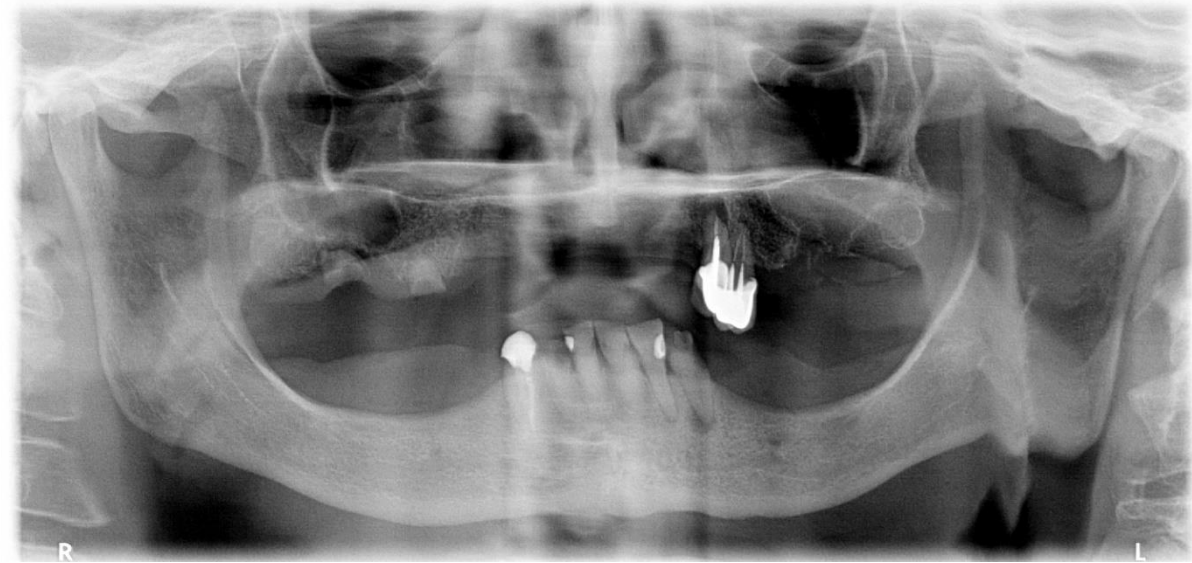
Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Figura 11 - Incorreto posicionamento da coluna do paciente: a “imagem fantasma” da coluna vertebral aparece como uma área radiopaca, no centro da radiografia, projetada sobre a região de incisivos



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Figura 12 - Movimento do paciente durante a exposição: a imagem apresenta irregularidades ou deformações ondulares em todas as estruturas. Parte da imagem radiográfica fica com aspecto borrado. Os dentes de uma região podem estar alargados ou estreitados



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Figura 13 - Imagem fantasma de objetos metálicos: quando o paciente possui objeto(s) metálico(s) na área radiografada (brincos, por exemplo), estes podem gerar uma imagem fantasma no lado oposto



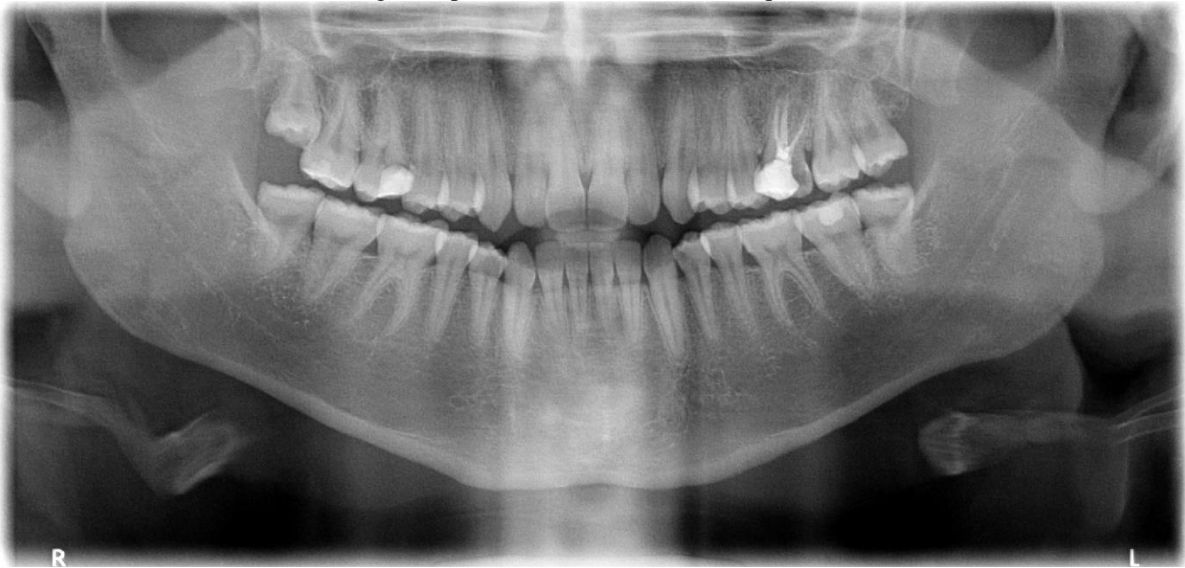
Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Figura 14 - Corte do mento. Parte da região inferior do mento fica fora da área radiografada



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Figura 15 - Corte dos côndilos. As regiões superiores ou laterais podem não aparecer. Neste caso, há o corte da região superior do côndilo direito e esquerdo



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

## 1.5 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS IMAGENS DE RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS DIGITAIS

Após a implementação da radiologia digital erros inerentes ao filme, chassis e processamento químico deixaram de existir, mas os erros em decorrência a preparação do paciente, inerentes ao aparelho radiográfico e posicionamento do paciente permanecem. Dentre esses erros, estudos indicam que o posicionamento do paciente é o erro mais comumente observado.<sup>33</sup>

Rushton et al,<sup>34</sup> avaliaram a qualidade das radiografias panorâmicas obtidas de 41 consultórios odontológicos. Foram analisadas 1.813 radiografias por dois observadores e julgadas como "excelente", "diagnosticamente aceitável" ou "inaceitável". Apenas 0,8% dos filmes foram classificados como "excelentes", 66,2% eram "diagnosticamente aceitáveis" e 33% eram "inaceitáveis". A maioria das falhas que contribuíram diretamente para o fracasso das radiografias foram erros de posicionamento anteroposteriores, baixa densidade e baixo contraste concluindo que a qualidade das radiografias panorâmicas foi consideravelmente mais baixa do que os padrões estabelecidos pelo Guidelines on Radiology Standards for Primary Dental Care.

Al-Faleh<sup>35</sup> avaliou os principais erros de posicionamento associados à radiografia panorâmica em 500 imagens e classificou os erros em seis tipos principais: posicionamento errado da língua em relação ao palato; paciente posicionado mais abaixo no equipamento; cabeça inclinada para trás; paciente posicionado com o queixo para trás em relação ao plano de corte; cabeça inclinada para frente; paciente posicionado com o queixo para frente em relação ao plano de corte. Das 500 radiografias panorâmicas avaliadas, 468 (93,6%) apresentaram um ou mais erros associados. O erro mais comum observado (81,8%) foi relacionado ao mau posicionamento da língua, resultando na imagem do espaço aéreo palatoglosso projetado sobre os ápices das raízes dos dentes maxilares. O autor associou este alto índice à falta de orientação adequada dos pacientes pelo técnico.

Em um outro estudo<sup>36</sup> foi avaliada a frequência de erros cometidos na realização de radiografias panorâmicas coletadas no período de março de 2002 a março de 2005 do Serviço de Radiologia Odontológica da UFRGS. Dois examinadores avaliaram 330 radiografias repetidas no referido serviço num período de 3 anos. Foi encontrada uma taxa de repetição de 8,65% dos exames no período estudado, com média de 2,67 erros por radiografia. Os erros mais frequentes foram os relacionados ao posicionamento do paciente, onde foi observado



que o posicionamento incorreto da cabeça do paciente foi responsável pela maior parte das repetições: a cabeça do paciente estava à frente do plano de foco em 21,15% dos casos, girada para a direita ou para a esquerda em 24,84%, inclinada para frente em 21,21% e posicionada atrás do plano de foco em 20,30%. Também foram observadas falhas resultantes do incorreto ajuste dos fatores de exposição. O estudo concluiu que os padrões de qualidade do serviço encontravam-se de acordo com o Guidelines on Radiology Standards for Primary Dental Care.

Cabus et al <sup>37</sup>, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a frequência de erros em 1029 radiografias panorâmicas realizadas na Clínica de Radiologia do Curso de Odontologia do Centro Universitário Cesmac. Em um ano foram repetidas 74 radiografias, taxa de 7,2%. Três examinadores registraram, individualmente, os erros observados em cada uma das radiografias. Os erros mais encontrados foram relacionados ao posicionamento do paciente, sendo o erro mais frequente a cabeça inclinada para trás 20,2%, continuando com o incorreto posicionamento da coluna 18,3%, ausência de contato da língua com o palato 17,3%, cabeça inclinada para frente 9,6%, corte do mento 8,7%, cabeça posicionada à frente do plano de foco 8,7%, cabeça posicionada atrás do plano de foco 7,7% e movimento do paciente durante a exposição 2,9%. Os resultados obtidos encontram-se dentro dos padrões de qualidade, de acordo com as normas internacionais para radiologia odontológica.

Em um estudo, Silva e Mahl<sup>38</sup>, avaliaram a qualidade de radiografias panorâmicas convencionais enviadas por Serviços de Radiologia a Clínicas de Ortodontia nas cidades de Canoas e Porto Alegre. Dois observadores examinaram 300 radiografias e classificaram como excelente (não se observam erros), diagnosticamente aceitável (observam-se erros, contudo os mesmos não impedem o diagnóstico) e inaceitável (imagem sem valor diagnóstico). Os erros mais frequentemente encontrados foram: falta de contato da língua com o palato (21%), aparecimento de imagens fantasma (19,66%), mento inclinado para cima (15,66%), paciente à frente do plano de foco (13,33%), cabeça girada (13,33%), imagens com alta densidade (10,33%) e com baixa densidade (8,66%). Um total de 16,33% das radiografias foi considerado excelente, 78,66% aceitável para o diagnóstico e 5% inaceitáveis. Concluíram que os padrões de qualidade da amostra estão de acordo com o preconizado em Guidelines on Radiology Standards for Primary Dental Care, segundo os quais se admitem até 10% de imagens inaceitáveis.

No estudo de Dhillon et al <sup>39</sup> realizado para determinar a frequência de erros de posicionamento responsáveis por imagens diagnosticamente inadequadas obtidas no Departamento de Radiologia Buco Maxilo Facial, 1782 radiografias panorâmicas foram

avaliadas. Os erros de posicionamento das radiografias foram avaliados e categorizados em nove grupos: o queixo inclinado para o alto, queixo inclinado para baixo, incorreto posicionamento da coluna, o paciente posicionado para frente, o paciente posicionado para trás, falha para posicionar a língua contra o palato, movimento do paciente durante a exposição, a cabeça inclinada e a cabeça virada para um lado. A qualidade das radiografias foi ainda julgada como sendo "excelente", "diagnosticamente aceitável" ou "inaceitável". Das 1.782 radiografias, 196 (11%) estavam livres de erros e 1.586 (89%) apresentavam erros de posicionamento. O erro mais comum observado foi à incapacidade de posicionar a língua contra o palato (55,7%) e o menor foi o movimento do paciente durante a exposição (1,6%). Apenas 11% das radiografias foram excelentes, 64,1% eram diagnosticamente aceitáveis e 24,9% eram inaceitáveis. Os autores concluíram que os erros de posicionamento encontrados foram relativamente frequentes e que a qualidade das radiografias panorâmicas pode ser melhorada pela atenção cuidadosa ao posicionamento do paciente.

Com a finalidade de investigar o nível de qualidade de imagens, clínicas dentárias coreanas foram convidadas a fornecer três radiografias panorâmicas selecionadas aleatoriamente para avaliação. Um total de 297 radiografias panorâmicas foram coletadas e 3 avaliadores classificaram a qualidade geral da imagem das radiografias panorâmicas e avaliaram as causas dos erros de imagem. Na classificação da qualidade da imagem geral, 17 imagens foram consideradas "ótimas para a obtenção de informações de diagnóstico", 153 eram "adequadas para o diagnóstico", 109 eram "pobres, mas diagnosticáveis", e 9 eram "irreconhecíveis e muito pobres para o diagnóstico". Os resultados da análise das causas dos erros em todas as imagens foram de 139 erros no posicionamento, 135 no processamento, 50 da unidade radiográfica e 13 devido a anormalidades anatômicas. As radiografias panorâmicas tomadas nas clínicas dentárias locais geralmente têm uma imagem normal ou de nível superior de qualidade. Os principais fatores que afetam a qualidade da imagem foram o posicionamento do paciente e a densidade, nitidez e contraste. Concluíram que quando as imagens são tiradas, a posição do paciente deve ser ajustada com grande cuidado. Além disso, a padronização de densidade, nitidez e contraste da imagem são critérios necessários para avaliar a qualidade da imagem efetivamente.<sup>40</sup>

Em uma revisão de literatura<sup>41</sup> sobre os tipos mais comuns de erros em radiografia panorâmica, foi observada que o mais frequente é o incorreto posicionamento do paciente. Neste contexto, a causa dos exames mais repetidos foi devido ao posicionamento incorreto da cabeça do paciente. Em 21.15%, 24.84%, 21.21% e 20.30% dos casos requerendo reexame, o motivo era que a cabeça do paciente estava na frente do plano focal, virada para a direita ou

para a esquerda, inclinada para frente ou posicionada atrás o plano focal, respectivamente. Foi concluído que a tomada de imagem e o procedimento de processamento devem ser realizados adequadamente para adquirir a qualidade de imagem aceitável para o diagnóstico. Além disso, o exame repetitivo e como consequência, a exposição do paciente a radiações desnecessárias deve ser minimizado com cuidados técnicos.

Um estudo<sup>42</sup> foi realizado para avaliar a frequência mais comum de erros de preparação e posicionamento dos pacientes, além de verificar a qualidade de imagem das radiografias panorâmicas obtidas a partir de registros de pré-tratamento de pacientes submetidos a tratamento ortodôntico. Uma escala de qualidade de três pontos proposta pelo National Radiological Protection Board foi utilizada pelo examinador para classificar cada radiografia como sendo excelente, diagnosticamente aceitável ou diagnosticamente inaceitável. Foram 480 radiografias panorâmicas examinadas, 100 (21%) radiografias estavam livres de qualquer tipo de preparação ou erro de posicionamento enquanto 380 (79%) radiografias tiveram alguns erros de preparação ou posicionamento. A preparação mais frequente observada foi o piercing no nariz do paciente (8.3%). Enquanto o erro de posicionamento mais comum observado foi à falha do paciente na posição da língua contra o palato (62,5%). Apenas 21% das radiografias foram classificados como excelentes, 64,5% eram aceitáveis no diagnóstico e 14,5% eram inaceitáveis. Nesse estudo, concluíram que a qualidade da radiografia panorâmica deve ser avaliada regularmente certificando-se de que estão livres de qualquer erro.

Com a finalidade de avaliar a qualidade de imagens radiográficas panorâmicas digitais, 300 radiografias foram avaliadas de um centro de tratamento odontológico. Os erros mais comuns encontrados foram em relação a falhas de posicionamento do paciente classificados em sobreposição da coluna (11.3%), corte do côndilo na porção lateral (11.0%), estruturas nasais poucos claras em decorrência a movimentação do paciente durante aquisição da imagem (10.0%), posição incorreta da língua (9.5%), e corte do côndilo na porção superior (9.0%).<sup>43</sup>

Nascimento et al<sup>44</sup>, avaliaram a frequência dos diferentes tipos de erros em radiografias panorâmicas que foram rejeitadas pelo controle de qualidade do Serviço de Radiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Pará (FOUFPA) no período de novembro de 2010 a janeiro de 2013. Dois examinadores registraram individualmente todos os erros observados em 127 radiografias repetidas no referido serviço. Foi encontrada uma taxa de repetição de 22,5% dos exames no período estudado. Os erros mais frequentes foram os relacionados à qualidade da imagem. Dentre os erros de

posicionamento do paciente, o posicionamento da coluna do paciente (12,6%) foi preponderante, seguido pela posição da cabeça inclinada para trás (8,7%) e cabeça do paciente girada para a direita ou para a esquerda (6,3%). Diante dos resultados obtidos, o Serviço de Radiologia da FOUFPA apresentou um índice de repetição de radiografias panorâmicas insatisfatório.

Em um estudo<sup>45</sup> para identificar o índice de rejeição de radiografias panorâmicas digitais de um serviço de radiologia odontológica de uma universidade do Brasil, foi realizada uma pesquisa nos arquivos de imagens e selecionadas, aleatoriamente, 2306 imagens realizados no período entre os anos de 2013 a 2015 tendo com resultados um índice de rejeição total de 5,1% ao longo dos três anos, totalizando 117 radiografias. Os principais motivos de rejeição encontrados foram: cabeça do paciente inclinada para trás em 2013 e a falta de contato da língua com o palato, para os anos de 2014 e 2015. A baixa qualidade diagnosticada nos exames foi apontada pela falta de treinamento profissional juntamente com a colaboração do paciente durante o exame e falhas de comunicação profissional x paciente.

Para determinar os vários erros responsáveis por imagens diagnosticamente inadequadas, Khator et al.<sup>46</sup>, realizaram um estudo onde três especialistas em radiologia buco maxilo facial avaliaram 500 radiografias panorâmicas referentes a erros de posicionamento. Das 500 radiografias panorâmicas visualizadas, 25 (5%) não apresentaram erros, enquanto 475 (95%) apresentaram um ou mais erros de posicionamento. O erro mais comum encontrado foi a cabeça girada para um lado (33,8%) e o erro menos comum foi o movimento do paciente durante a exposição (1,8). Os autores atribuíram os erros ao operador devido ao não posicionamento correto do paciente.

Diante do exposto e da atual legislação brasileira (portaria 453 do Ministério da Saúde)<sup>22</sup>, a qual enfatiza o princípio de otimização da proteção radiológica e implementação de um programa de controle de qualidade nos serviços de radiologia, justifica-se o presente estudo.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a frequência dos diferentes tipos de erros de posicionamento do paciente em radiografias panorâmicas digitais, realizadas no Serviço de Radiologia da UFRGS no ano de 2016.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar a qualidade de radiografias panorâmicas, classificando-as como excelentes, aceitáveis e inaceitáveis para o diagnóstico de acordo com Guidelines on Radiology Standards for Primary Dental Care.
- Associar a qualidade diagnóstica do exame por imagem em relação ao tipo de erro de posicionamento do paciente.

### **3 ARTIGO CIENTÍFICO**

Análise dos erros de posicionamento na aquisição de radiografias panorâmicas digitais e sua influência no nível de qualidade diagnóstica da imagem

## RESUMO

**Objetivo:** avaliar a frequência relativa dos erros de posicionamento de radiografias panorâmicas digitais e o nível de qualidade destes exames.

**Materiais e métodos:** Um total de 354 radiografias panorâmicas digitais do Serviço de Radiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul foram analisadas de acordo com a frequência de erros de posicionamento e o nível da qualidade para diagnóstico, sendo classificadas em "excelente", "diagnóstico aceitável" ou "inaceitável". A análise estatística foi realizada através do software SPSS, versão 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). Um nível de significância de 5% foi adotado.

**Resultados:** de 354 exames de radiografia panorâmica digital apenas 14 (4%) dos exames não possuíam nenhum tipo de erro de posicionamento, enquanto 340 (96%) apresentou pelo menos um erro de posicionamento. O erro de posicionamento mais frequente observado foi a falha na posição da língua encostada no palato, com 263 casos (78,5%), seguida pelo erro de incorreto posicionamento da coluna em 155 casos (46,3%). Enquanto o erro menos frequente foi o movimento do paciente durante a aquisição do exame, em 8 casos (2,4%). De acordo com a classificação de qualidade da imagem para o diagnóstico, 58 (16,4%) apresentaram-se excelentes e 140 (39,5%) diagnosticamente aceitáveis. Um total de 156 (44,1%) das imagens foram consideradas inaceitáveis para o diagnóstico.

**Conclusão:** esses resultados mostram a importância do treinamento contínuo para o uso de equipamentos radiográficos, embasamento teórico e prática clínica na realização das tomadas radiográficas para que se obtenha um controle de qualidade.

**Keywords:** Quality Control; Panoramic Radiography; Patient Positioning.

## INTRODUÇÃO

A radiografia panorâmica tem sido amplamente utilizada como exame complementar ao processo de diagnóstico e planejamento de conduta clínica no tratamento odontológico.<sup>1</sup> O domínio da técnica radiográfica faz-se necessário para que a realização dos exames seja feita de forma a otimizar o uso da radiação, seguindo o princípio ALARA “as low as reasonably achievable” como detalhado nas notas de orientação do National Radiological Protection Board.<sup>2</sup>

Problemas na configuração/calibragem do equipamento, inadequado posicionamento do paciente e falhas no processamento são os principais erros que ocorrem durante a aquisição das radiografias panorâmicas. Estudos<sup>3,4</sup> têm indicado que erros de posicionamento são os mais comumente observados. Estes erros estão diretamente relacionados ao treinamento que recebem os profissionais que realizam radiografias, portanto a formação profissional deve ser mantida em um nível satisfatório para garantir a segurança e qualidade durante os exames.<sup>5</sup>

Uma vez que a radiografia panorâmica digital substituiu a radiografia analógica e as configurações do equipamento são padronizadas de acordo com cada fabricante, o único obstáculo na produção de radiografias de boa qualidade é o erro de posicionamento.<sup>6</sup> Portanto, uma radiografia panorâmica bem-sucedida requer técnica adequada e posicionamento cuidadoso do paciente no equipamento.<sup>7</sup> Desta forma, os erros de posicionamento serão reduzidos e minimizará o número de radiografias insatisfatórias.<sup>8</sup> Radiografias de baixa qualidade podem levar à repetição do exame e interpretação equivocada, o que, por sua vez, pode resultar em diagnóstico e planejamento de tratamento incorretos.<sup>9</sup>

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a frequência relativa dos erros de posicionamento de radiografias panorâmicas digitais e avaliar o nível de qualidade destes exames por imagem.



## **METODOLOGIA**

Este estudo é de caráter observacional, transversal, descritivo e retrospectivo. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FO-UFRGS), sob o número 1.890.015.

Foi realizada uma pesquisa nos arquivos de imagens no Serviço de Radiologia da FO-UFRGS e selecionadas, aleatoriamente, 354 imagens panorâmicas, 10% dos exames realizados no ano de 2016. Foram adotados como critério de inclusão, imagens de radiografia panorâmica realizadas no ano de 2016 no serviço de Radiologia da FO-UFRGS, sendo excluídos exames de pacientes menores de 12 anos, pois pode existir maior dificuldade de colaboração durante o exame”

Todas as aquisições radiográficas foram realizadas utilizando-se o aparelho de radiografia odontológica extraoral - CS 8000C Sistema Digital Panorâmico e Cefalométrico (Carestream Health, Inc., Rochester, NY, USA), operando a 50-80 kVp e 4-10 mA de acordo com as instruções do fabricante e o software Trophy Dicom (Trophy Radiologie S.A., Marne la Vallée, França).

O computador utilizado para as observações encontrava-se em conformidade com a norma IEC 60950-1 (International Electrotechnical Commission Co., LTD., Geneva, Suíça) e de acordo com as especificações do fabricante do aparelho de radiografia, CPU Intel Duo Core de 2 Ghz, RAM 4 GB, monitor 19 polegadas, resolução do ecrã de 1.280 x 1.024, modo de cores de 32 bits, sistema operacional Windows 7 Pro de 32/64 bits. As radiografias foram analisadas por dois avaliadores previamente treinados, e em dois tempos distintos. Os casos onde houve discordância na análise entre os avaliadores, foram reavaliados por um terceiro avaliador.

Os erros de posicionamento avaliados foram: cabeça posicionada à frente do plano de foco, cabeça posicionada atrás do plano de foco, cabeça girada para a direita ou esquerda, cabeça inclinada para direita ou esquerda, cabeça inclinada para trás, cabeça inclinada para frente, corte da imagem dos côndilos, corte da imagem do mento, ausência de contato da língua com o palato, incorreto posicionamento da coluna do paciente, movimento do paciente durante a exposição, imagem fantasma. As radiografias panorâmicas também foram avaliadas e julgadas como sendo; excelente (não se observam erros), diagnosticamente aceitável (observam-se erros, contudo os mesmos não impedem o diagnóstico) e inaceitável” (imagem

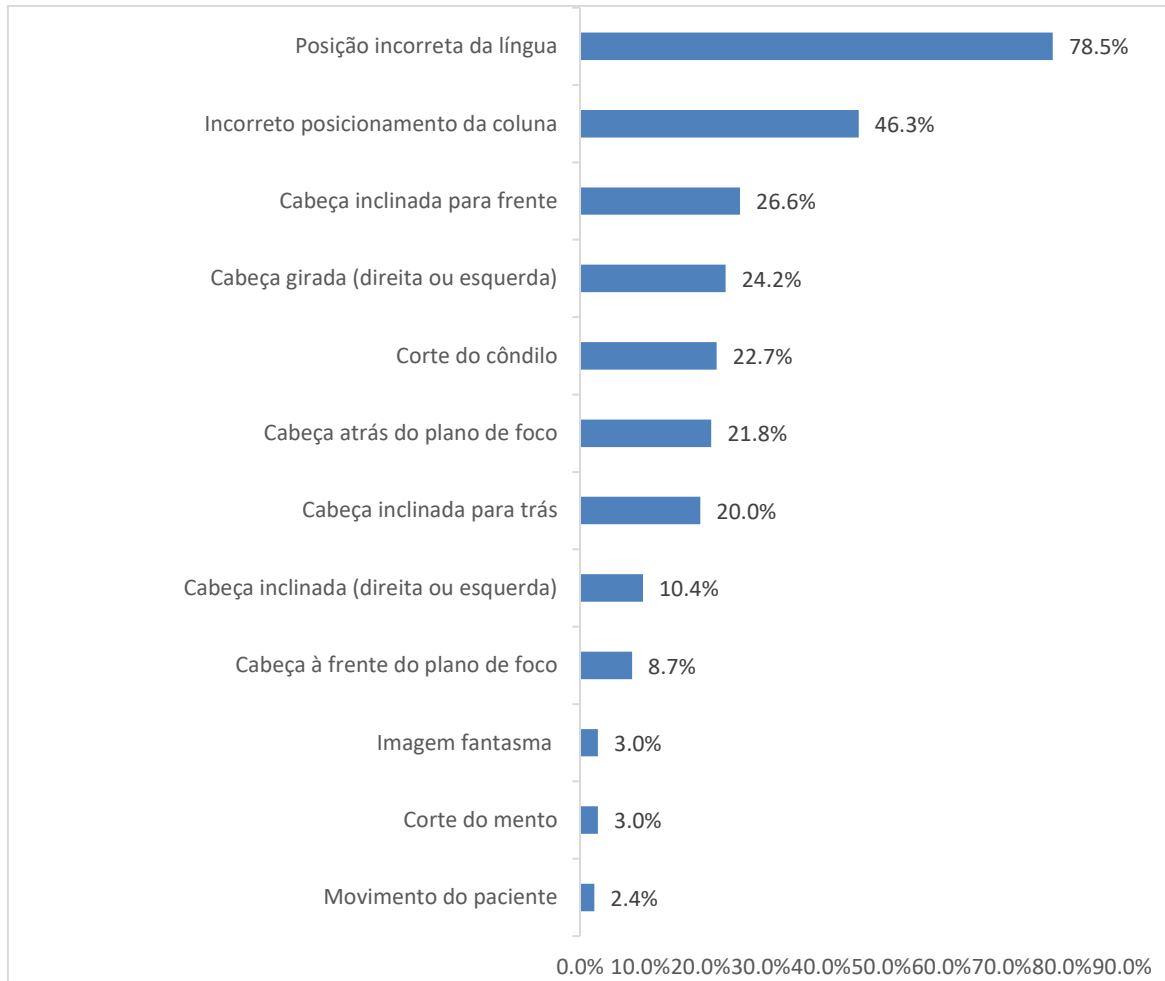
sem valor diagnóstico/erros que impedem a elaboração de diagnóstico), de acordo com critérios do Guidelines on Radiology Standards for Primary Dental Care.<sup>10</sup>

A análise de dados foi realizada usando o software SPSS, versão 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). Os dados foram analisados através de tabelas, estatísticas descritivas e pelos testes estatísticos de Associação Exato de Fisher e de Qui-quadrado para análise de frequência dos erros e associação com a qualidade do nível de diagnóstico. A concordância inter e intraobservador foi calculada usando a análise Kappa. Os resultados foram considerados significativos a um nível de significância máximo de 5%.

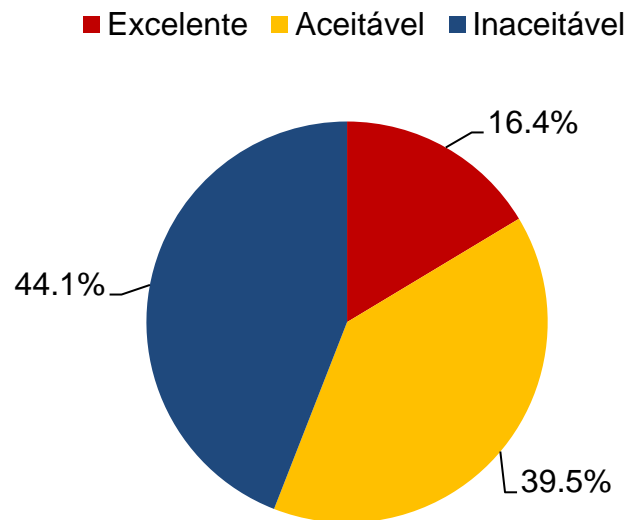
## **RESULTADOS**

Um total de 354 radiografias panorâmicas digitais foram analisadas e, através do coeficiente Kappa verificou-se uma concordância excelente entre as análises inter e intra examinadores de 0.81 e 0.83, respectivamente.

Dos exames de radiografia panorâmica digital avaliados, apenas 14 (4%) não possuíam nenhum tipo de erro de posicionamento, enquanto 340 (96%) apresentaram pelo menos um erro de posicionamento analisado neste estudo. O erro de posicionamento mais frequente foi a falha na posição da língua encostada no palato, observado em 263 casos (78,5%), seguida pelo incorreto posicionamento da coluna em 155 casos (46,3%). O erro menos frequente foi o movimento do paciente durante a exposição ionizante, observado em apenas 8 casos (2,4%). A **(Fig 1)** mostra a frequência da distribuição de erros de posicionamento observados.



**Fig 1:** Distribuição da frequência dos erros de posicionamento observados em 354 imagens digitais de radiografia panorâmica. A soma das porcentagens é maior do que 100% pois algumas radiografias apresentaram mais de um erro.



**Fig 2:** Distribuição das radiografias panorâmicas digitais de acordo com a classificação de qualidade para o diagnóstico.

De acordo com a classificação de qualidade da imagem para o diagnóstico, 58 (16,4%) apresentaram-se excelente e 140 (39,5%) diagnosticamente aceitáveis. Um total de 156 (44,1%) das imagens foram consideradas inaceitáveis para o diagnóstico (**Fig 2**). Encontrou-se uma média de 2,5 erros por radiografia.

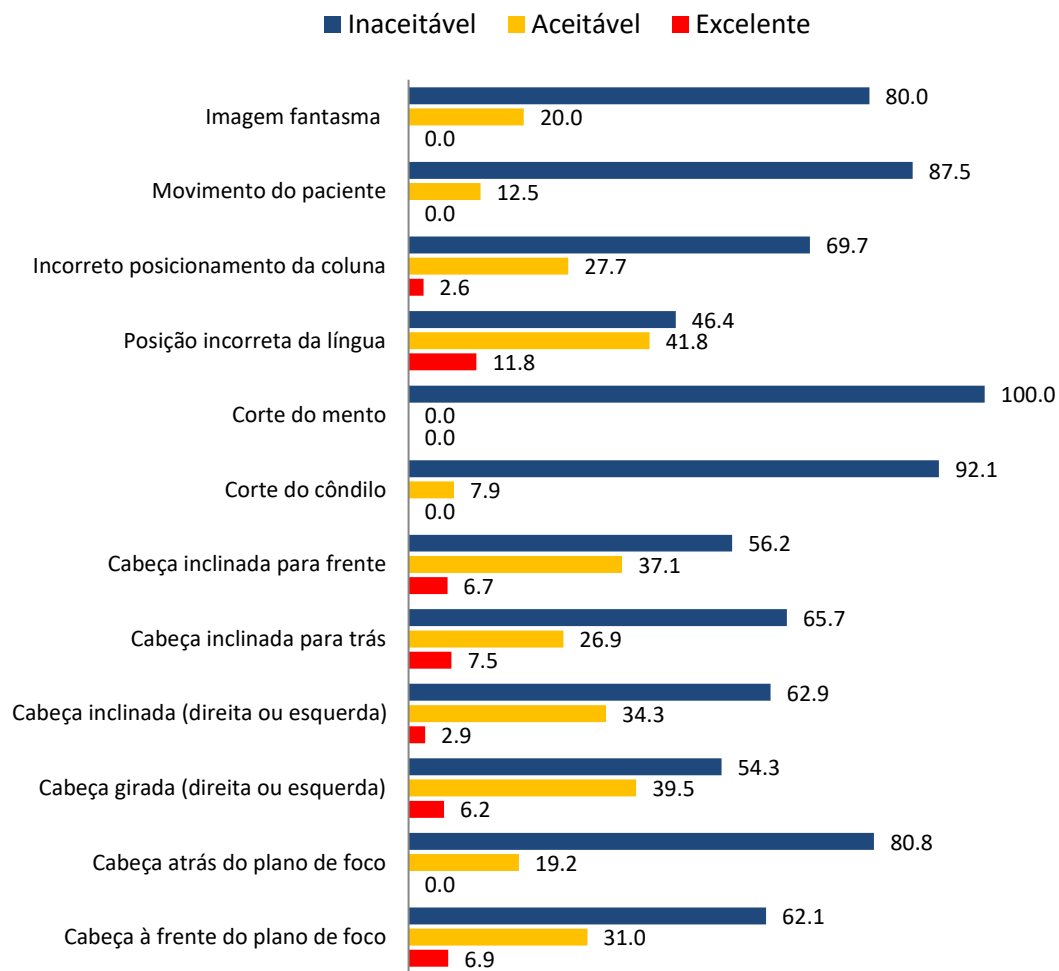
Através dos resultados dos testes de associação Qui-quadrado e Exato de Fisher verifica-se que apenas as variáveis: posicionamento a frente do plano de foco, movimento durante a exposição e imagens fantasma não apresentaram associação significativa com a qualidade do diagnóstico. Essa fraca associação está diretamente relacionada a menor frequência desses erros de posicionamento encontrados em nossa amostra.

Para as variáveis posicionado atrás do plano de foco, cabeça girada para direita ou esquerda, cabeça inclinada para direita ou esquerda, cabeça inclinada para trás, cabeça inclinada para frente, corte do côndilo, corte do mento e incorreto posicionamento da coluna observa-se associação com diagnóstico inaceitável ( $p \leq 0,05$ ). Já a variável ausência do contato da língua com o palato mostrou-se associada aos níveis de qualidade de diagnósticos aceitável e inaceitável ( $p \leq 0,01$ ). (**Tabela 1 e Fig 3**)

**Tabela 1.** Associação do tipo de erro de posicionamento do paciente em relação à qualidade de diagnóstico em imagens de radiografia panorâmica digital.

Tipo	Diagnóstico						Total	p
	Excelente		Aceitável		Inaceitável			
	f	%	f	%	f	%		
Cabeça à frente do plano de foco	2	6,9	9	31,0	18	62,1	29	0,098 <sup>NS</sup>
Cabeça atrás do plano de foco	-	-	14	19,2	<b>59</b>	<b>80,8</b>	73	0,000**
Cabeça girada (direita ou esquerda)	5	6,2	32	39,5	<b>44</b>	<b>54,3</b>	81	0,010**
Cabeça inclinada (direita ou esquerda)	1	2,9	12	34,3	<b>22</b>	<b>62,9</b>	35	0,021*
Cabeça inclinada para trás	5	7,5	18	26,9	<b>44</b>	<b>65,7</b>	67	0,000**
Cabeça inclinada para frente	6	6,7	33	37,1	<b>50</b>	<b>56,2</b>	89	0,004**
Corte do côndilo	-	-	6	7,9	<b>70</b>	<b>92,1</b>	76	0,000**
Corte do mento <sup>1</sup>	-	-	-	-	<b>10</b>	<b>100,0</b>	10	0,001**
Posição incorreta da língua	31	11,8	<b>110</b>	<b>41,8</b>	<b>122</b>	<b>46,4</b>	263	0,000**
Incorreto posicionamento da coluna	4	2,6	43	27,7	<b>108</b>	<b>69,7</b>	155	0,000**
Movimento do paciente <sup>1</sup>	-	-	1	12,5	7	87,5	8	0,064 <sup>NS</sup>
Imagem fantasma <sup>1</sup>	-	-	2	20,0	8	80,0	10	0,071 <sup>NS</sup>

NS- não significativo; \*\*significativo  $p \leq 0,01$ ; \*significativo  $p \leq 0,05$ ; <sup>1</sup> Teste Exato de Fisher



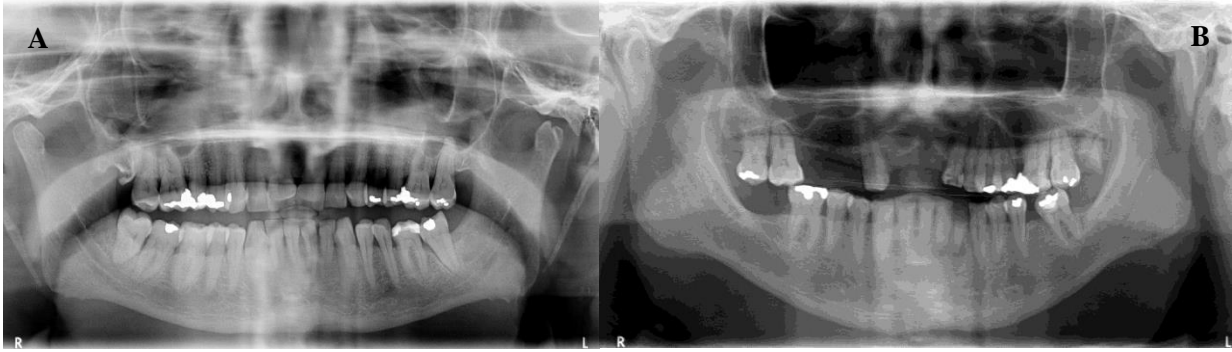
**Fig 3.** Associação do tipo de erro de posicionamento do paciente em relação ao nível de diagnóstico analisados em imagens de radiografia panorâmica digital.

## Discussão

Pesquisas para avaliação da qualidade dos exames radiográficos se tornam cada vez mais importantes visando a otimização da utilização da radiação ionizante<sup>4</sup>, uma vez que a Portaria 453 do Ministério da Saúde (Brasil, 1998) enfatiza que a radioproteção deve estar como primeira preocupação, evitando as repetições de radiografias, assim como enfatiza a importância da implementação de um programa de controle de qualidade nos serviços de radiologia.<sup>11</sup>

No presente estudo foram analisadas 354 radiografias panorâmicas digitais. Esses exames foram selecionados, aleatoriamente, e representam 10% de todas as radiografias panorâmicas realizadas no Serviço de Radiologia da FO-UFRGS durante o ano de 2016. Foi observado que 96% das radiografias examinadas tiveram um ou mais erros de posicionamento do paciente. Estes achados corroboram com um estudo semelhante que encontrou 79% de erros de posicionamento em 480 radiografias panorâmicas avaliadas.<sup>13</sup>

O erro com maior frequência foi a ausência do contato da língua com o palato, formando uma faixa radiolúcida sobrepondo a região dos ápices dos dentes superiores, prejudicando o diagnóstico na região das raízes e estruturas vizinhas. Este erro de posicionamento ficou associado tanto ao nível de diagnóstico aceitável, quanto ao inaceitável, de acordo com o grau de intensidade que estava presente na imagem (**Fig 4**). Estudos<sup>5,7,8,12</sup> semelhantes também encontraram o incorreto posicionamento da língua como erro mais comum com 62%, 71,6%, 55,7%, e 46,3% respectivamente. Sugere-se que a falta de comunicação entre o técnico e o paciente para melhor esclarecer as instruções dadas e a importância sobre o posicionamento da língua durante a aquisição ou a dificuldade que os pacientes tenham em manter a língua contra o palato possam explicar estes resultados.



**Fig 4:** Ausência de contato da língua com o palato: visualiza-se uma faixa radiolúcida projetada na altura dos ápices dos dentes superiores. Imagem (A): erro inaceitável e (B): erro aceitável para o diagnóstico.

As diretrizes sobre padrões radiológicos para atendimento odontológico primário estabelecem padrões de qualidade para a radiografia odontológica, definindo os termos “excelente”, “diagnosticamente aceitável” e “inaceitável”, sendo proposto que a taxa de radiografias “inaceitáveis” não deveria exceder 10%.<sup>9</sup>

Estudos<sup>7,8,13</sup> que avaliaram a qualidade diagnóstica da imagem encontraram resultados “inaceitáveis” em 33% de um total de 1.813, 24,9% de 1.782 e 14,5% de 480 radiografias panorâmicas, respectivamente. Além do erro de posicionamento, esses estudos também avaliaram erros de preparação do paciente<sup>13</sup> antes da técnica radiográfica e processamento<sup>7,8</sup>. Porém todos relatam que o posicionamento incorreto do paciente foi o erro mais comum.

Neste estudo 44,1% dos exames de radiografia panorâmica foram classificados como inaceitáveis, resultado um valor acima dos padrões de qualidade estabelecidos pelo Guidelines on Radiology Standards for Primary Dental Care que admite o percentual de erro máximo de 10%, visando a qualidade do diagnóstico, a radioproteção, aspectos éticos e custo financeiro. Estão associados ao diagnóstico inaceitável nesta pesquisa os erros de posicionamento atrás do plano de foco, cabeça girada para direita ou esquerda, cabeça inclinada para direita ou esquerda, cabeça inclinada para trás, cabeça inclinada para frente, corte do côndilo, corte do mento e incorreto posicionamento da coluna.

Na radiografia panorâmica, a posição do paciente é fundamental para garantir a imagem final aceitável com foco nos dentes e na estrutura óssea alveolar adjacente. Portanto, o procedimento técnico apropriado requer a posição ereta do paciente com o pescoço alongado, os ombros para baixo e as costas retas. Além disso, o plano de Frankfurt paralelo e o plano sagital mediano perpendicular ao solo devem ser estabelecidos com o apoio frontal do queixo e com a língua encostada ao palato.<sup>5</sup> A partir de então deve-se levar em consideração



que algumas condições inerentes ao paciente dificultam o correto posicionamento para se obter uma radiografia de boa qualidade, como por exemplo: assimetria facial, pescoço curto e também pela impossibilidade de entender as instruções ou permanecer imóvel durante o exame, em caso de pacientes especiais ou pediátricos.

A falta de padronização nos exames avaliados neste estudo pode também ser explicada pela grande quantidade de técnicos de radiologia que realizam os exames por imagem. É sabido que a quantidade de horas de aula sobre radiografias odontológicas nos cursos técnicos é reduzida. Sendo assim, torna-se extremamente importante a capacitação e a educação continuada para estes profissionais. Além disso, um programa de controle e manutenção de qualidade das imagens, com análise e discussão dos técnicos com radiologista odontológico deve ser sugerido para reduzir os números encontrados neste estudo.

Em alguns países não há legislação específica que torne obrigatório o treinamento ou delineie os requisitos de treinamento dos operadores de radiografia dentária<sup>13</sup>. No Brasil a lei N° 7.394/85 alterada pela Lei n° 10.508/02 e pelo Decreto n° 92.790/86 regula o exercício da profissão de Técnico em Radiologia.<sup>14</sup> De acordo com o MEC, curso técnico precisa ter uma carga horária mínima de 1.200 hora aulas, incluindo aulas teóricas e práticas, sendo distribuídas em todos os setores de radiologia médica, industrial, odontológica e veterinária. Para a Odontologia em torno de 84 horas são disponíveis para aprendizagem teórica e prática, sobre todas as técnicas radiográficas executadas na Odontologia.<sup>15</sup>

### **Conclusão**

Pode-se concluir com os achados desta pesquisa que a quantidade de erros de posicionamento do paciente durante a aquisição do exame panorâmico foi bastante alta no Serviço de Radiologia da FO-UFRGS, o que resulta em menor qualidade para o diagnóstico. Sugere-se para a redução destes valores a continua avaliação da qualidade das imagens. O ensino continuado deve ser difundido para que todos os profissionais se mantenham treinados e atualizados com avançados tecnológicos no campo da radiologia odontológica.

### **Perspectivas futuras**

Após a discussão dos resultados, está sendo organizado um curso de treinamento e aperfeiçoamento para a equipe técnica com objetivo de aprimoramento da qualidade das imagens radiográficas panorâmicas, o que também permitirá análises futuras sobre o impacto desta educação continuada.

## REFERÊNCIAS

1. White SC, Pharaoh MJ. Oral radiology: principles and interpretation. 5th ed. St. Louis: Mosby; 2004.
2. NRPB. Guidance notes for dental practitioners on the safe use of X-ray equipment. Chilton: National Radiological Protection Board; 2001.
3. Kaviani F, Johari M, Esmaeili F. Evaluation of Common Errors of Panoramic Radiographs in Tabriz Faculty of Dentistry. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2008; 2(3): 99–101.
4. Choi BR, Choi DH, Huh KH, Yi WJ, Heo MS, Choi SC, et al. Clinical image quality evaluation for panoramic radiography in Korean dental clinics. *Imaging Sci Dent* 2012; 42:183–190.
5. Bissoon AK, Whaites E, Moze K, Naidu R. Evaluation of common operator errors in panoramic radiography in Trinidad and Tobago: a comparison of formally vs informally trained operators. *West Indian Med J.* 2012; 61:733–738.
6. Khator, Apurva, et al. A study for determination of various positioning errors in digital panoramic radiography for evaluation of diagnostic image quality. *Indian Journal of Dental Research* 2017; 28:(6) 666-670.
7. Rushton VE, Horner K, Worthington HV. The quality of panoramic radiographs in a sample of general dental practices. *Br Dent J* 1999; 186:630–633.
8. Dhillon M, Raju SM, Verma S, Tomar D, Mohan RS, Lakhanpal M, et al. Positioning errors and quality assessment in panoramic radiography. *Imaging Sci Dent* 2012; 42:207–212.
9. Kaeppler G, Axmann-Krcmar D, Reuter I, Meyle J, Gómez-Román G. A clinical evaluation of some factors affecting image quality in panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2000; 29(2):81-4.
10. Documents of the NRPB. Guidelines on radiology standards for primary dental care, 1994.
11. Brasil. Ministério da Saúde, Portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária nº 453 de 1º de junho de 1998. Estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Acessado em 09 de julho de 2018.
12. Akarslan ZZ, Erten H, Güngör K, Celik I. Common errors on panoramic radiographs taken in a dental school. *J Contemp Dent Pract* 2003; 4:24–3.

13. Khan SQ, Ashraf B, Mehdi H. Evaluation of patient preparation and positioning errors on digital panoramic radiographs. *Pakistan oral & dental journal* 2015; 35 (1): 65-9.
14. Brasil. Decreto Nº 7. 394, de 29 de Outubro de 1985. Regula o Exercício da Profissão de Técnico em Radiologia, e dá outras providências. Brasília, DF, out. de 1985. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7394.htm). Acesso em: 20/07/2018.
15. Conter. Resolução do conselho nacional de técnicos em radiologia - conter nº 10 de 11.11.2011. Regula e disciplina o estágio curricular supervisionado na área das técnicas radiológicas. Disponível em: <http://www.normaslegais.com.br/legislacao/resolucao-conter-10-2011.htm>. Acesso: 20/07/2018.

#### 4 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS

As radiografias panorâmicas permanecem como o exame extrabucal mais comumente realizado na Odontologia, pois ainda é a incidência radiográfica que alia menor exposição à radiação, menor custo e maior visualização das estruturas bucais. No entanto, o domínio da técnica e posicionamento cuidadoso do paciente faz-se necessário para que uma radiografia panorâmica seja bem-sucedida.

O presente trabalho avaliou os erros de posicionamento na aquisição das radiografias panorâmicas e o nível de qualidade destes exames realizados no Serviço de Radiologia da FO-UFRGS. Alguns trabalhos na literatura avaliaram somente as imagens rejeitadas, o que garante que os exames entregues ao paciente estavam livres de erro. Nesse estudo, todas as radiografias analisadas foram entregues, o que indica uma perda da qualidade de diagnóstico, pois a frequência de erros encontrados foi bastante alta.

Esses resultados mostram a importância do treinamento contínuo para o uso dos equipamentos radiográficos. Sugere-se a contínua avaliação das qualidades de imagens, além de capacitações para a equipe técnica com o objetivo de aprimoramento das imagens radiográficas panorâmicas.

## REFERÊNCIAS

- 1 White SC, Pharoah MJ. Radiologia Oral. Fundamentos e Interpretação. 7 ed. St. Louis: Mosby; 2015.
- 2 Fenyo M. Fundamentos de Odontologia: Radiologia e Imaginologia Odontológica. 2 ed. São Paulo: Santos; 2013.
- 3 Panella J. Fundamentos de Odontologia: Radiologia Odontológica e Imaginologia. Ed. Guanabara Koogan; 2006.
- 4 Capeli J. et al. Avaliação de interesse clínico entre a radiografia panorâmica e o conjunto periapical aplicado a clínica odontológica. Rev. Ins. Cienc. Saúde. 1991;9(2):59-62.
- 5 Blondeau F, Daniel NG. Extraction of impacted mandibular third molar: postoperative complication and their risk factors. J Can Dent Assoc. 2007;73: 325–7.
- 6 Guerrero ME, Botetano R, Beltran J, Horner K, Jacobs R. Can preoperative imaging help to predict postoperative outcome after wisdom tooth removal? A randomized controlled trial using panoramic radiography versus cone-beam CT. Clin Oral Investig 2014;18: 335–42.
- 7 Ghaemina H, Meijer GJ, Soehardi A, Borstlap WA, Mulder J, Bergé SJ. Position of the impacted third molar in relation to the mandibular canal. Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography compared with panoramic radiography. 2009; 38(9): 964-71.
- 8 Hasani A, Ahmadi Moshtaghin F, Roohi P, Rakshan V. Diagnostic value of cone beam computed tomography and panoramic radiography in predicting mandibular nerve exposure during third molar surgery. Int J Oral Maxillofac Surg. 2017; 46(2):230-235.
- 9 Matzen LH, Schropp L, Spin-Neto R, Wenzel A. Radiographic signs of pathology determining removal of an impacted mandibular third molar assessed in a panoramic image or CBCT. Dentomaxillofac Radiol. 2017; 46(1): 20160330.
- 10 Whaites E. Princípios da radiologia odontológica. 4. ed. São Paulo: Elsevier; 2009.
- 11 Oliveira GG. Avaliação dosimétrica em procedimentos de radiografia panorâmica e telerradiografias. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. Dissertação de Mestrado em Tecnologias Energéticas e Nucleares.
- 12 Ianucci JM, Howerton LJ. Radiografia odontológica: princípios e técnicas. São Paulo: Santos; 2010.
- 13 Haiter Neto F, Kurita LM, Campos PSF. Diagnóstico por imagem em odontologia. Sl: Napoleão, 2018.
- 14 Freitas A et al. Radiologia odontológica. 6. ed. São Paulo: Artes Médicas; 2004.

- 15 Langland O, Langlais R. Princípios do diagnóstico por imagem em odontologia. 1. ed. São Paulo: Santos; 2002.
- 16 Brasileiro IV. Avaliação da Qualidade da Dose e da Imagem em Pacientes de Radiografia Panorâmica Digital. Recife: Universidade Federal de Pernambuco/Comissão Nacional de Energia Nuclear; 2010. Dissertação de Mestrado em Tecnologias Energéticas e Nucleares.
- 17 Watanabe PC et al. Imaginologia e radiologia odontológica. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2012.
- 18 White SC et al. Radiologia Oral: Fundamentos e Interpretação. Tradução. 5ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- 19 Vanderberghe B, Jacobs R,; Bosmans H. Modern dental imaging: a review of the current technology and clinical applications in dental practice. *European Radiology*, 2010;20(11): 2637-2655.
- 20 Haiter Neto F. Radiografia Digital. *Rev da ABRO*, 2010; 11(1): 5-17.
- 21 Soares F et al. Equipamento radiográfico e processamento de filme. Porto Alegre: Bookman; 2015.
- 22 Brasil. Portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária nº 453 de 1º de junho de 1998. Estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. 1º jun. 1998.
- 23 Farman AG. ALARA still applies. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2005;100(4):395-7.
- 24 Mendonça DM. et al. Avaliação De Erros Em Exames Radiográficos Intrabucais Realizados Por Acadêmicos De Odontologia. *Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo*; 2013;25(3): 208-212.
- 25 Albuquerque JAG. Avaliação Automática de Parâmetros Físicos de Qualidade de Imagem em Sistemas de Radiologia Digital Odontológica. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2001. Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica.
- 26 Rodrigues RP et al. Controle de qualidade de imagens radiográficas. *Rev: Disciplinaryum Scientia. Série: Ciências Naturais e Tecnológicas*, 2012;13(2):169-177.
- 27 Menezes FL et al. Análise da Qualidade de Imagem e da Radioproteção em Radiodiagnóstico Odontológico na Cidade de Sobral. *Revista Brasileira de Física Médica*, 2015;9(2):14-17.
- 28 Documents of the NRPB. Guidelines on radiology standards for primary dental care, 1994.
- 29 Rockenbach MIB. Detecção de cáries proximais em radiografias convencionais e digitais: estudo in vitro; 2006. Porto Alegre: Faculdade de Odontologia PUCRS. Tese de Doutorado em Estomatologia Clínica.

- 30 Hendee WR, Ritenour ER. Medical Imaging Physics. 4 ed. New York: Wiley- Liss; 2002.
- 31 Brezden NA, Brooks SL. Evaluation of panoramic dental radiographs taken in private practice. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987; 63(5):617- 21.
- 32 Pasler FA, Visser H. Radiologia Odontológica: procedimentos ilustrados. 2 ed. Porto Alegre: Artmed Editora; 2001.
- 33 Kaviani F, Johari M, Esmaeili F. Evaluation of common errors of panoramic radiographs in Tabriz Faculty of Dentistry. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2008;2: 99–101.
- 34 Rushton VE, Horner K, Worthington HV. The quality of panoramic radiographs in a sample of general dental practices. *British Dental Journal*, 1999;186(12):630-633.
- 35 AL-Faleh W. Common positioning errors in panoramic radiography. *Egyptian Dental Journal*, 2005;51:1813-1817.
- 36 Silva AR, Larentis NL, Fontanella V. Avaliação da frequência dos erros na aquisição de radiografias panorâmicas num serviço de radiologia odontológica. *Revista da Faculdade de Odontologia - UPF*, 2007;12: 32-36.
- 37 Cabús RP, Mélo RO, Rodrigues ACO, Franco ALM, Martins MGQ. Erros e repetições em radiografias panorâmicas. *Revista Semente*, 2011;6:30-38.
- 38 Silva AE, Winck CE. Avaliação da qualidade de radiografias panorâmicas convencionais enviadas a clínicas de ortodontia de Canoas e Porto Alegre. *Revista ABRO*, 2012;13(1):16-24.
- 39 Dhillon M et al. Positioning errors and quality assessment in panoramic radiography. *Imaging Science In Dentistry*, 2012;42(4):207-212, 2012
- 40 Choi B et al. Clinical image quality evaluation for panoramic radiography in korean dental clinics. *Imaging Science In Dentistry*, 2012;42(3):183-190
- 41 Nunes EH, Pereira YCL, Nascimento GL. Common positioning errors in panoramic radiography: A review. *Imaging Science In Dentistry*, 201;44(1):1-6.
- 42 Khan SQ, Ashraf B, Mehdi H. Evaluation of patient preparation and positioning errors on digital panoramic radiographs. *Pakistan Oral & Dental Journal*, Karachi, 2015;35(1):65-69.
- 43 Abdul HW, Ferguson DJ, Abou-Kheir N. Assessment of panoral radiograph quality in a dental treatment center. *Apos Trends In Orthodontics*, 2016;6(2):85-94.
- 44 Nascimento CM, Pereira FM, Seko MN, Saito K, Carvalho PL. Erros na aquisição de radiografias panorâmicas na clínica de radiologia da UFPA. *Revista da ACBO*, 2017;26(1).

- 45 Mickus J. *Elaboração De Um Guia De Referência Com Imagens Radiográficas Para Aplicação Em Exames Extraorais Odontológicos*. 2017. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dissertação de Mestrado em Engenharia Biomédica.
- 46 Khator AM, Motwani MB, Choudhary AB. A study for determination of various positioning errors in digital panoramic radiography for evaluation diagnostic image quality. *Indian Journal Of Dental Research*, Nagpur, 2017;28(6):666-670.



## ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA IMAGING SCIENCE IN DENTISTRY

### INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

#### ETHICAL GUIDELINE

Studies on human subjects must have been approved by the Institutional Review Board (IRB). Also, informed consent must be obtained from the patients who participated in the study. The manuscript must include a statement in the Materials and Methods that informed consent and ethical approval including IRB information has been obtained. These documents can be requested from the editor, reviewer, or publisher. In case of animal study, authors should indicate whether institutional and national guides for the care and use of laboratory animals were followed.

Regarding authorship and contributorship, all authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) conception and design of the study, acquisition of the data, or analysis and interpretation of the data; (2) drafting of the article or critical revision of the article for important intellectual content; and (3) final approval of the version to be submitted. When authorship is attributed to a group, all authors must meet the listed criteria and must be responsible for the quality, accuracy, and ethics of the work. All authors must participate in determining the order of authorship.

#### EDITORIAL POLICY

Except for the negotiated secondary publication, manuscript submitted to the Journal must be previously unpublished and not be under consideration for publication elsewhere. Guidelines for the overlapping publications are based on instructions described in the Uniform Requirements for Manuscript Submitted to Biomedical Journals (Ann Intern Med 1997; 126: 36-47, <http://www.icmje.org>).

Manuscript decisions are based on the results of peer review. To ensure that this is unbiased, reviewers receive manuscripts with blind title pages. Under any circumstances, the identities of the reviewers will not be revealed. The Editor reserves the right to make changes which may clarify or condense papers where this is considered desirable.

#### SUBMISSION OF MANUSCRIPTS

The manuscript is requested to be submitted to the editor-in-chief electronically by email or online at <http://www.isdent.org>. Submission letter, electronic copy of manuscript, and electronic copy of figures, tables, and copyright transfer agreement should be submitted simultaneously.

The processing is informed to the corresponding author. Please review the check lists just before submission. Submission of a manuscript to ISD is free. Regarding the printed journal and reprints, contact the Editor by email please.

#### Editor-in-Chief

Mia-Suk Heo, DDS, MSD, PhD

Dept. of Oral and Maxillofacial Radiology

School of Dentistry, Seoul National University

28 Yeongeon-dong, Jongno-gu, Seoul 110-749, Korea

Tel: 82-2-2072-3812, Fax: 82-2-744-3919

Email: [hmslsh@snu.ac.kr](mailto:hmslsh@snu.ac.kr), Website: <http://www.isdent.org>

#### GUIDELINES FOR EACH TYPE OF MANUSCRIPT

##### Original Articles

##### 1) General guidelines

- Manuscript should be organized in the following order: the Cover page, Title Page (title only), Abstract, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Acknowledgement, References, Tables, Figure legends, and Figures. Each section should begin on a new page.
- Manuscript should be written by using Microsoft Word in electronic form and must be typed in double space on A4 size paper with a 3 cm margin of every side.
- All manuscript pages are to be numbered consecutively. Neither the author's names nor their affiliations should appear on the manuscript pages.
- Any equipment and drugs mentioned should specify the manufacturer and their locations (city and country) in the parentheses.
- Radiation and Measurements should be in accordance with the International System of Units (SI). Refer "SI units in radiation protection and measurements. NCRP Report No. 82." and "Lundberg GD, Iverson C, Radulescu G. Now read this: the SI units are here. JAMA 1986; 255: 2329-39."
- Once accepted, the final version of the manuscript can be submitted by email.

##### 2) The cover page

- This should contain the title of an article, full names of authors and institutional affiliation(s). If several authors and institutions are listed, they should be clearly indicated with which department and institution each author is affiliated with superscripts as "1", "2" ..., and etc., beginning at the second organization. In a separate para-

graph, address for correspondence, including the name of corresponding author, address (institutional affiliation, city, zip-code and country), telephone and fax numbers, and email address, should be given. Information concerning the sources of financial support should be placed as a footnote.

### 3) The title page

- Put only the title of the manuscript on the title page.
- Do not include anything else without the title of the manuscript please.

### 4) Abstract

- This should not exceed 250 words and should be provided on a separate page.
- The abstract should be constructed under the following subheadings: Purposes, Materials and Methods, Results, and Conclusion.
- Describe each item separately in the following order.

**Purpose:** In one or two sentences, indicate the specific purpose of the article, and indicate why it is worthy of attention. The purpose stated here must be identical to the one given in the title of the paper and the introduction.

**Materials and Methods:** Describe succinctly the methods used to achieve the purpose explained in the first paragraph, stating what was done and how, how bias was controlled, what data were collected, and how the data were analyzed.

**Results:** The findings of the methods described in the preceding paragraph are to be presented, with specific data. All results should flow logically from the methods described.

**Conclusion:** In one or two sentences, state the conclusion of the study. This must be related directly to the purpose of the papers, as defined in the first paragraph of the abstract.

- Do not use abbreviations or reference citations
- At the bottom of the abstract, select up to 4 key words from the current Medical Subject Headings (MeSH) in Index Medicus. Refer the website "<http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>".

### 5) Introduction

Briefly describe the purpose of the investigation, including relevant background information.

### 6) Materials and Methods

Describe the research plan, the materials (or subjects), and the methods used, in that order. When experimental methodology is the main issue of the paper, describe the process in detail so as to recreate the experiment as closely as possible. The statements for IRB and informed consent should be described in Material and Methods.

### 7) Results

Present these in a clear, logical sequence. Since biometrics involves variations in exact measurements, follow the rule of using statistics when experimentation is described. If tables are used, do not duplicate tabular data in the text, but do describe important trends and points.

### 8) Discussion

Observations pertaining to the results of research and other related materials should be interpreted for your readers. Emphasize new and important observations; do not merely repeat the contents of the results. Explain the meaning of the observed opinion along with its limits, and within the limits of the research results connect the conclusion to the purpose of the research. In a concluding paragraph, summarize the result and its meaning.

### 9) References

- Start on a separate page, numbering the references consecutively in the order in which they appear in the text.
- All references should be cited in the text, and in the text indicate the reference with superscription with Arabic numerals.
- Journal titles should be abbreviated according to the Index Medicus.
- All authors are to be listed when six or fewer; when there are seven or more, the first six should be given, followed by 'et al'.
- After writing the authors' last names first, the initial of their first and middle names should be capitalized.
- For all references, the starting page and the last page numbers are to be given.
- The formats are illustrated in the following examples.

#### Journal article:

Hayakawa Y, Eraso FE, Scarfe WC, Farman AG, Nishidawa K, Kuroyanagi K, et al. Modulation transfer function analysis of a newly revised rotational panoramic machine. *Dentomaxillofac Radiol* 1996; 25: 32-6.

#### Complete book:

Goaz PW, White SC. Oral radiology; principles and interpretation. 3rd ed. St. Louis: Mosby-Year Book Inc; 1994.

#### Chapter in the book:

Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Lough JH, Brenner BM. Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995. p. 465-78.

#### Journal article in press:

Figueiredo PT, Leite AF, Freitas AC, Nascimento LA, Cavalcanti MG, Melo NS, et al. Comparison between computed tomography and clinical evaluation in tumour/node

stage and follow-up of oral cavity and oropharyngeal cancer. *Dentomaxillofac Radiol* (in press).

**Abstracts:**

Mileman PA, Espelid I. Radiographic treatment decisions - a comparison between Dutch and Norwegian practitioners. *J Dent Res* 1986; 65: 609 (Abstr 32).

**Letter to the editor:**

Farman AG. Panoramic radiographic images and the prediction of asymmetry. *Dentomaxillofac Radiol* 2006; 35: 129 (letter).

**Others:** Follow the form indicated in Uniform Requirements (1997).

**10) Tables**

- For tables, Arabic numerals should be employed. The title of the table should be clearly stated in the form of a phrase or clause.
- Tables should not be longer than one page and must contain at least four lines and two columns of data.
- Tables are to be numbered in the order in which they are cited in the text.
- Abbreviations should be defined in an explanatory note below each table.
- Use of the symbols, follow the sequence: \*, †, ‡, §, ||, ¶, \*\*, ††, †‡
- Tables should be self-explanatory and readily comprehensible.

**11) Figures**

- Do not include the personal information on the figure or radiograph.
- An individual should not be recognizable in the photographs unless written consent of the subject has been obtained and is provided at the time of submission.
- Figures should be submitted as TIFF or JPG format files over 300dpi for color or radiographic images and over 1200 dpi for line drawings.
- If there are two or more figures in one number, indicate with alphabet (i.e.: Fig. 1A, Fig. 1B, Figs. 1 and 2, Figs. 2A and B).
- Line drawings should be black on a white background.
- Arrows and lettering can be applied on the figures.
- Written permission should be obtained for the use of all previously published illustrations.
- Authors may wish to make written suggestions about the arrangement of illustrations.

**12) Figure Legends**

- Numbering the figures consecutively in the order in which they appear in the text.

- Describe the description using one complete sentence rather than a phrase or clause on a separate page.
- All abbreviations should be described as full words in each figure.
- Representations of microscopic images should include the magnifying power.

**Review Articles**

A review article should focus on a specific topic in a scholarly manner. This can be published as a commissioned paper at the request of the editorial board.

**Technical Reports**

A technical report focuses on new imaging techniques, modalities, equipments, and methods in a relevant field of interest. It also focus on new software or diagnostic method. It should be described in a scientific basis, not hypothesis-driven.

**Case Reports**

**Abstract:** The abstract should be limited to 150 words or less and consists of one paragraph without a separate introduction, materials and methods, results or conclusion.

**Introduction:** Without using the title as an introduction, describe briefly the general background and significance of the case study.

**Case report:** The clinical study should be restricted to matters directly related to image diagnosis.

**Discussion:** Focus on the specific area which the case emphasizes and avoid lengthy explanations of references.

**Pictorial Essay**

This is a visual teaching material. Messages are delivered by figures and their legends. This consists of abstract (within 150 words), brief explanations, discussion, references, and legends. There should not be an acknowledgment.

**Letters to the Editor**

Constructive criticism of a specific thesis published by *Imaging Science in Dentistry* is welcome. Letters dealing with subjects of general interest within the field of oral and maxillofacial radiology or personal opinions on a specific subject within the realm of scientific study may also be accepted.

**RIGHTS AND PERMISSIONS**

Written permission should be obtained for the use of all previously published illustrations, and copies of permission letters are to be included. An appropriate credit line should be included in the accompanying legend.

### Copyright Transfer Agreement

Title of Manuscript: \_\_\_\_\_

The undersigned author(s) transfer all copyrights of the manuscript to Imaging Science in Dentistry. The author(s) contributed for the publication of this manuscript. The author(s) warrant that the manuscript is original and does not consider another publication and the publication materials including the tables and figures have not been published previously. The author(s) reviewed the final manuscript and approve it for publication.

The author(s) disclosed all funding sources for this study and all commercial associations that may cause a conflict of interest in the manuscript

These author(s) agree to all mentioned above.

Name	Signature	Name	Signature
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

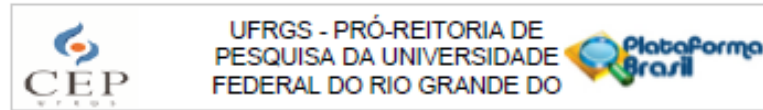
Date: \_\_\_\_\_

\*Copyright transfer agreement with authors' signature should be submitted before publication. The form can be submitted to the Editor by email or fax. E-mail: hmslsh@snu.ac.kr, Fax: 82-2-744-3919

#### Check Lists

- Manuscript was organized in the order of Cover page, Title Page (title only), Abstract, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Acknowledgement, References, Tables, Figure legends, and Figures.
- Study was approved by the Institutional Review Board (IRB). (study on human subject only)
- Manuscript was typed in double space on A4 size paper with a 3 cm margin of every side.
- The author's names and their affiliations did not appear on the manuscript pages.
- Abstract did not exceed the number of limit (250 words for original article, 150 words for case report) on a separate page.
- Key words were selected from the current Medical Subject Headings (MeSH) in Index Medicus.
- References were written according to the Instruction for Authors.
- The resolution of figures is enough for publication.
- The copyright form was signed by all the authors.
- Manuscript was prepared carefully according to the Instruction for Authors.

## ANEXO B – APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação do Perfil dos Pacientes e dos Exames Radiográficos realizados no Serviço de Radiologia da Faculdade de Odontologia da UFRGS

**Pesquisador:** Heraldo Luis Dias Da Silveira

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 62467616.5.0000.5347

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.890.015

#### Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa "Avaliação do Perfil dos Pacientes e dos Exames Radiográficos realizados no Serviço de Radiologia da Faculdade de Odontologia da UFRGS" é coordenado pelo Prof Heraldo da Silveira, e conta com a participação da Profa Heloisa da Silveira e da Profa Mariana Vizzotto.

Trata-se de estudo observacional retrospectivo, onde serão abordadas as requisições e os exames radiográficos realizados no Serviço de Radiologia da FO-UFRGS. O cadastro dos pacientes e seus exames radiográficos existentes na base de dados do Serviço de Radiologia serão analisados individualmente por dois cirurgiões-dentistas especialistas em Radiologia Oral, treinados e calibrados, com avaliação de reprodutibilidade intra e inter-examinadores. As variáveis de interesse serão: origem das solicitações de exames, gênero, idade, dentes ausentes, dentes impactados, lesões endodônticas, anomalias dentárias, lesões ósseas, e achados incidentais. Os dados serão dispostos em planilha eletrônica, de forma codificada. Serão avaliadas ainda fichas de satisfação quanto ao atendimento, preenchidas pelos pacientes após o atendimento no Serviço. Constam perguntas referentes a: idade, sexo, escolaridade, unidade de saúde da qual foi encaminhado, grau de satisfação considerando o tempo em que foi agendado e o tempo em que foi atendido, grau de satisfação quanto ao atendimento no serviço (consta ficha anexa). Serão

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farpouilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3306-3738 **Fax:** (51)3306-4085 **E-mail:** etica@propeq.ufrgs.br