

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA E ORTOPEDIA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ORTODONTIA

ANNA CAROLINA TEIXEIRA CENTENO

**ESTUDO COMPARATIVO DE MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS SAGITAIS  
OBTIDAS EM TELERRADIOGRAFIA DIGITAL E TOMOGRAFIA  
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

Porto Alegre

2015

ANNA CAROLINA TEIXEIRA CENTENO

**ESTUDO COMPARATIVO DE MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS SAGITAIS  
OBTIDAS EM TELERRADIOGRAFIA DIGITAL E TOMOGRAFIA  
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

Trabalho de conclusão apresentado como requisito obrigatório para obtenção de título de Especialista em Ortodontia pelo Curso de Especialização em Ortodontia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Orientador: Telmo Bandeira Berthold

Co-orientador: Sérgio Estelita Cavalcante Barros

Porto Alegre

2015

### CIP - Catalogação na Publicação

CENTENO, ANNA CAROLINA TEIXEIRA  
ESTUDO COMPARATIVO DE MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS  
SAGITAIS OBTIDAS EM TELERRADIOGRAFIA DIGITAL E  
TOMOGRÁFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO / ANNA  
CAROLINA TEIXEIRA CENTENO. -- 2015.  
49 f.

Orientador: TELMO BANDEIRA BERTHOLD .  
Coorientador: SÉRGIO ESTELITA CAVALCANTE BARROS.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Odontologia, ESPECIALIZAÇÃO EM ORTODONTIA, Porto  
Alegre, BR-RS, 2015.

1. CEFALOMETRIA . 2. ORTODONTIA. 3. TOMOGRÁFIA  
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO. I. BERTHOLD , TELMO  
BANDEIRA , orient. II. BARROS, SÉRGIO ESTELITA  
CAVALCANTE, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, **Edson e Heloysa**, pelo amor e incentivo incondicional. Por nunca medirem esforços pela minha educação; meu amor e gratidão eternos.

Ao meu irmão, **Luiz Osório**, pelo carinho e cuidado ao longo da minha vida.

Ao meu noivo, **Rafael**, por todo o carinho e amor demonstrado a cada momento que passamos juntos.

Ao meu orientador **Prof. Dr. Telmo Berthold**, pelos conhecimentos compartilhados, apoio e compreensão, fundamentais no meu crescimento profissional e pessoal.

Aos professores do Curso de Especialização em Ortodontia da UFRGS, pelos ensinamentos e por tornarem o meu sonho realidade.

As minhas colegas de especialização, **Carolina Machado, Daniela Prietsch, Denise Ficht, Renata d'Amore e Vivian Bonato**, por dividirem experiências, convívio, momentos bons e dificuldades.

## RESUMO

A proposta deste artigo foi avaliar medidas cefalométricas, lineares e angulares, obtidas de cefalogramas sobre telerradiografias de perfil digitais e reconstruções tomográficas, no plano médio sagital, a partir da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Foram selecionadas 108 documentações iniciais de pacientes ortodônticos que continham telerradiografia de perfil digital e tomografia computadorizada de feixe cônico. O examinador determinou 17 pontos anatômicos no plano médio sagital para a obtenção de 16 medidas cefalométricas utilizando o Dolphin Imaging Cephalometric and Tracing Software sobre os dois exames analisados. A análise de reprodutibilidade do examinador foi feita através do coeficiente de correlação intraclassa (ICC) e constatou-se excelente reprodutibilidade ( $ICC \geq 0,75$ ) para todas as medidas cefalométricas utilizadas. Através dos resultados dos testes Wilcoxon e teste t-student para dados pareados verificou-se que as medidas do plano médio sagital SNA, SNB, SND,  $\perp$ NA, Pog-NB, S-Li, S-L, N-Me e S-N apresentaram diferença estatística significativa entre os exames avaliados. Ambos os exames, telerradiografias de perfil e as reconstruções tomográficas derivadas da TCFC, apresentam excelente reprodutibilidade das medidas cefalométricas se realizadas por um examinador treinado e calibrado. Porém, ao se comparar as duas técnicas, as medidas cefalométricas no plano médio sagital apresentam diferenças estatísticas significativas. Tais diferenças podem ser influenciadas pela dificuldade de demarcação dos pontos cefalométricos na telerradiografia de perfil, ocasionada pela presença de sobreposição de estruturas e as limitações inerentes a essa técnica radiográfica.

Unitermos: Cefalometria. Ortodontia. Tomografia computadorizada de feixe cônico.

## ABSTRACT

The purpose of this paper was to evaluate cephalometric, linear and angular measurements obtained from cephalograms on digital profile radiographs and CT reconstructions in the sagittal plane, from the cone beam computed tomography (CBCT). 108 initial documentation of orthodontic patients containing telerradiography digital profile and cone beam computed tomography selected. The examiner determined 17 anatomical points in the sagittal plane to obtain 16 cephalometric measurements using Dolphin Imaging Cephalometric and Tracing Software on the two tests analyzed. The examiner reproducibility analysis was performed using the intraclass correlation coefficient (ICC) and found it excellent reproducibility ( $ICC > 0.75$ ) for all cephalometric measurements used. Through the results of the Wilcoxon test and t-student test for paired data it was found that measures the sagittal plane SNA, SNB, SND,  $\perp$ .NA, Pog-NB, S-Li, SL, N-Me and SN presented statistically significant differences between the exams. Both tests, profile radiographs and tomographic reconstructions derived from the CBCT show excellent reproducibility of cephalometric measurements are performed by a trained and calibrated examiner. However, when comparing the two techniques, the cephalometric measurements in the sagittal plane show statistically significant differences. Such differences may be influenced by the difficulty of demarcation of cephalometric points in the profile radiograph, caused by the presence of overlapping structures and the limitations inherent in this radiographic technique.

Keywords: Cephalometry. Orthodontics. Cone-beam computed tomography.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Telerradiografia digital de perfil com os 17 pontos anatômicos e 2 pontos de calibração.....	<b>20</b>
<b>Figura 2</b> - Ajuste do limite de visibilidade do tecido mole e do tecido ósseo.....	<b>21</b>
<b>Figura 3</b> - Orientação do volume na vista coronal.....	<b>22</b>
<b>Figura 4</b> - Orientação do volume na vista sagital.....	<b>22</b>
<b>Figura 5</b> - Definição da espessura da reconstrução tomográfica e reconstrução tomográfica gerada.....	<b>23</b>
<b>Figura 6</b> - Reconstrução tomográfica com os 17 pontos anatômicos e 2 pontos de calibração.....	<b>23</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Definições dos pontos anatômicos utilizados na telerradiografia de perfil e na reconstrução tomográfica derivada da TCFC.....	<b>24</b>
<b>Tabela 2</b> - Descrição dos fatores cefalométricos analisados.....	<b>25</b>
<b>Tabela 3</b> - Valores do ICC (Coeficiente de Correlação Intraclasse) para a calibração intraexaminador.....	<b>27</b>
<b>Tabela 4</b> - Comparação das medidas Telerradiografia X Reconstrução Tomográfica.....	<b>28</b>



## **LISTA DE ANEXOS**

<b>ANEXO A</b> – Aprovação Comissão de Pesquisa – FO-UFRGS.....	<b>39</b>
<b>ANEXO B</b> – Aprovação no Comitê de Ética – UFRGS.....	<b>40</b>
<b>ANEXO C</b> – Termo de Compromisso de Utilização de Dados.....	<b>42</b>
<b>ANEXO D</b> – Normas da Revista OrtodontiaSPO.....	<b>43</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- A** Ponto A: Localizado no ponto mais profundo da concavidade anterior da maxila
- ANB** Relação sagital entre a maxila e a mandíbula
- B** Ponto B: Localizado no ponto mais profundo da concavidade anterior da mandíbula
- D** Ponto D: Ponto localizado no centro geométrico da sínfise mentoniana
- DICOM** Comunicação de imagens digitais em medicina, em inglês *Digital Imaging Communications in Medicine*, é o formato no qual as imagens ganham portabilidade
- DP** Desvio-padrão
- Et al** Et ali (e colaboradores)
- FMA** Ângulo entre o plano mandibular e o plano de Frankfort
- FO** Faculdade de Odontologia
- FOV** Campo de visão, do inglês, *field of view*
- ICC** Coeficiente de correlação intraclasse
- JPEG** Acrônimo de *Joint Photographics Experts Group*. É um método de compressão de imagens fotográficas e também é considerado como um formato de arquivo
- Li** Ponto Lábio Inferior: Ponto mais anterior do lábio inferior
- Linha S** Linha S de Steiner: Ponto médio da borda inferior do nariz e tangente ao Pog'
- Ls** Ponto Lábio Superior: Ponto mais anterior do lábio superior
- Me** Ponto Mentoniano: Ponto mais inferior da sínfise mandibular
- MIP** Projeção de intensidade máxima
- N** Ponto Násio: Localizado na porção mais anterior da sutura fronto-nasal
- NA.Pog** Ângulo da convexidade facial
- N-Me** Altura facial anterior
- NS** Não significativo
- Or** Ponto Orbital: Ponto intermediário entre os limites inferiores das órbitas
- p** Valor estatisticamente significativo
- Pog** Ponto Pogônio: Ponto mais anterior na imagem da sínfise mandibular
- Pog'** Ponto Pogônio Mole: Ponto mais anterior do queixo
- Pog-NB** Distância entre o ponto Pogônio e a linha Násio-Ponto B
- Prn** Ponta do Nariz: Ponto mais anterior do nariz

**S** Ponto Sela: localizado no centro da sela túrcica

**S-L** Distância do ponto S a parte mais anterior da mandíbula

**S-Li** Distância entre o lábio inferior e a linha S de Steiner

**S-Ls** Distância entre o lábio superior e a linha S de Steiner

**Sn** Ponto Subnasal: Ponto de união entre o nariz e o lábio superior

**S-N** Comprimento anterior da base craniana

**SNA** Posição da maxila em relação à base anterior do crânio

**SNB** Posição da mandíbula em relação à base anterior do crânio

**SND** Relaciona a base do crânio com a mandíbula

**Spna** Ponto Espinha Nasal Anterior: Localizado no ponto mais anterior da maxila

**SPSS** Programa de computador, em inglês, *Statistical Package for the Social Sciences*

**TC** Tomografia computadorizada

**TCFB** Tomografia computadorizada “*fan beam*”

**TCFC** Tomografia computadorizada de feixe cônico

**TCMS** Tomografia computadorizada multislice

**UFRGS** Universidade Federal do Rio Grande do Sul

1 Incisivo inferior

1 Incisivo superior

1.NA Ângulo entre o longo eixo do incisivo superior e a linha NA

1-NA Distância da parte mais anterior do incisivo superior até a linha NA

1.NB Ângulo entre o longo eixo do incisivo inferior e a linha NB

1-NB Distância da parte mais anterior do incisivo inferior até a linha NB

1.1 Ângulo formado pela intercessão dos longos eixos dos incisivos superiores com os inferiores

**2D** Duas dimensões, bidimensional

**3D** Três dimensões, tridimensional

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
2.1	Objetivo Geral.....	16
2.2	Objetivo Específico.....	16
<b>3</b>	<b>ARTIGO.....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>35</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>
	<b>ANEXO A.....</b>	<b>39</b>
	<b>ANEXO B.....</b>	<b>40</b>
	<b>ANEXO C.....</b>	<b>42</b>
	<b>ANEXO D.....</b>	<b>43</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O diagnóstico e o plano de tratamento de pacientes ortodônticos são baseados na combinação de modelos de estudo, fotografias intraorais e extraorais, e radiografias tradicionalmente compreendidas por panorâmicas e telerradiografias de perfil da face (CATTANEO et al., 2008). Através do traçado cefalométrico, exame realizado pela demarcação de pontos anatômicos sobre a telerradiografia, é possível avaliar a morfologia esquelética do paciente, além da posição e inclinações dentárias, padrão de crescimento e os resultados obtidos com o tratamento ortodôntico.

Por décadas a telerradiografia de perfil convencional tem sido utilizada para tais avaliações. Entretanto, como esta análise cefalométrica é realizada em uma radiografia bidimensional (2D) representando estruturas tridimensionais (3D) (AGRAWAL et al., 2013), estas mensurações são sujeitas a erros de projeção de estruturas, erros na identificação de pontos e erros de medição (MAJOR et al., 1994). A sobreposição de estruturas anatômicas dificulta a interpretação e a identificação dos pontos, enquanto que a distorção e a ampliação podem reduzir a acurácia das mensurações (NALÇACI et al., 2010; BAUMRIND; FRANTZ, 1971).

A dificuldade na identificação dos pontos cefalométricos é considerada a principal fonte de erros na cefalometria (LOU et al., 2007). Foi notado que a precisão dos traçados depende da marcação de cada ponto (LUDLOW et al., 2009), a qual é influenciada pela percepção de cada examinador na demarcação destes (LAU et al., 1997). A inacurácia e baixa precisão na demarcação dos pontos cefalométricos nas cefalometrias convencionais são bem documentadas (BAUMRIND; FRANTZ, 1971; HOUSTON, 1983).

Com a possibilidade da digitalização das telerradiografias, uma série de estudos (CHEN et al., 2004; KUSNOTO, 2007; NAOUMOVA; LINDMAN, 2009) compararam a eficácia dos programas que realizam cefalogramas digitais com o método de traçado manual, e concluíram que o método digital pode obter medições lineares e angulares de uma maneira eficiente. Tais resultados, no entanto, não são unânimes na literatura (LEONARDI, 2008; VLIJMEN et al., 2009).

Com o advento da tomografia computadorizada “fan beam” (TCFB), em especial a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), introduzida na comunidade odontológica em 1998 (MOZZO et al., 1998), foi possível obter imagens tridimensionais da estrutura craniofacial e imagens de tecidos duros e moles em tamanho real (escala 1:1) (MAH; HATCHER, 2004).

Estudos prévios sugeriram que as mensurações feitas a partir de cefalogramas derivados da TCFC são comparáveis a cefalogramas digitais convencionais tanto in vitro quanto in vivo (KUMAR et al., 2007, 2008).

LUDLOW, J. B. et al. (2009) relataram que a reconstrução multi-planar derivada do volume da TCFC é mais precisa comparada aos cefalogramas convencionais, especialmente em relação aos pontos bilaterais como o condílio, gônio e orbital.

KUMAR, V. et al. (2008), ao compararem estas duas formas de aquisição de imagem, observaram uma diferença estatística significativa no fator FMA, atribuindo este fato à dificuldade de visualização do ponto Pório na telerradiografia convencional, que poderia ser confundido pela presença das olivas metálicas. Entretanto, não se observou neste estudo diferença nas mensurações. Além disso, o método estatístico utilizado por Kumar não considera a relevância clínica das diferenças encontradas.

No cefalostato, a distância entre o plano médio sagital da cabeça e a fonte de radiação é fixa, assim como a distância entre o plano médio sagital ao filme. Na TCFC, a fonte de radiação move-se ao redor do paciente, semelhante à radiografia panorâmica. Estas diferenças podem levar a variações na magnificação e distorção (CHIDIAC et al., 2002; VLIJMEN et al., 2009). Para medidas angulares, isso não é problema (VLIJMEN et al., 2009). Entretanto, a distância entre pontos pode apontar diferenças entre os métodos, especificamente se eles são localizados em diferentes planos tomográficos, como reportado anteriormente (CHIDIAC et al., 2002).

PARK, C. S. et al. (2012) avaliaram a compatibilidade entre os cefalogramas derivados da TCFC com os das telerradiografias convencionais. As medidas lineares encontradas entre as duas modalidades de imagem não foram estatisticamente diferentes ( $p > 0,05$ ), exceto a distância entre o incisivo superior e o plano facial. As medidas

angulares entre as duas modalidades de imagem não foram estatisticamente diferentes ( $p > 0,05$ ), com exceção do ângulo goníaco, diferença ANB e convexidade facial.

Recentemente, NAVARRO, R. L. et al. (2013) compararam três métodos de análise cefalométrica – manual, telerradiografias de perfil digitalizadas e telerradiografias de perfil derivadas da TCFC. Vinte medidas foram feitas sob as mesmas condições, e retraçadas após trinta dias. Os autores concluíram que todas as metodologias avaliadas são confiáveis e válidas para a pesquisa científica, no entanto, a análise utilizando as telerradiografias derivadas de CBTC provou ser a mais confiável.

Assim, o objetivo deste estudo é avaliar se há diferenças significativas nas mensurações cefalométricas, lineares e angulares, realizadas no plano médio sagital em telerradiografias laterais digitais e sobre reconstruções tomográficas, derivados da TCFC, no plano médio sagital.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Comparar as medidas cefalométricas, lineares e angulares, obtidas de cefalogramas realizados sobre telerradiografias de perfil digitais e sobre reconstruções tomográficas a partir da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), no plano médio sagital.

### **2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Verificar o grau de significância estatística existente entre as grandezas cefalométricas adotadas, oriundas do plano médio sagital, obtidas em telerradiografias digitais laterais e na TCFC que não apresenta distorção.



**3. ARTIGO**

**ESTUDO COMPARATIVO DE MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS SAGITAIS  
OBTIDAS EM TELERRADIOGRAFIA DIGITAL E TCFC**

Anna Carolina Teixeira Centeno

Telmo Bandeira Berthold

Sérgio Estelita Cavalcante Barros

## ESTUDO COMPARATIVO DE MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS SAGITAIS OBTIDAS EM TELERRADIOGRAFIA DIGITAL E TCFC

**Introdução:** A proposta deste artigo foi avaliar medidas cefalométricas, lineares e angulares, obtidas de cefalogramas sobre telerradiografias de perfil digitais e reconstruções tomográficas, no plano médio sagital, a partir da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). **Materiais e métodos:** Foram selecionadas 108 documentações iniciais de pacientes ortodônticos que continham telerradiografia de perfil digital e tomografia computadorizada de feixe cônico. O examinador determinou 17 pontos anatômicos no plano médio sagital para a obtenção de 16 medidas cefalométricas utilizando o Dolphin Imaging Cephalometric and Tracing Software sobre os dois exames analisados. **Resultados:** A análise de reprodutividade do examinador foi feita através do coeficiente de correlação intraclassa (ICC) e constatou-se excelente reprodutibilidade ( $ICC \geq 0,75$ ) para todas as medidas cefalométricas utilizadas. Através dos resultados dos testes Wilcoxon e teste t-student para dados pareados verificou-se que as medidas do plano médio sagital SNA, SNB, SND,  $\perp$ .NA, Pog-NB, S-Li, S-L, N-Me e S-N apresentaram diferença estatística significativa entre os exames avaliados. **Conclusões:** Ambos os exames, telerradiografias de perfil e as reconstruções tomográficas derivadas da TCFC, apresentam excelente reprodutibilidade das medidas cefalométricas se realizadas por um examinador treinado e calibrado. Porém, ao se comparar as duas técnicas, as medidas cefalométricas no plano médio sagital apresentam diferenças estatísticas significativas. Tais diferenças podem ser influenciadas pela dificuldade de demarcação dos pontos cefalométricos na telerradiografia de perfil, ocasionada pela presença de sobreposição de estruturas e as limitações inerentes a essa técnica radiográfica.

### INTRODUÇÃO

A análise cefalométrica feita sobre telerradiografias de perfil convencionais é o método mais utilizado para avaliar a morfologia esquelética do paciente, além da posição e inclinações dentárias, padrão de crescimento e os resultados do tratamento ortodôntico. Entretanto, esta análise sendo realizada em uma imagem bidimensional (2D) reproduzindo estruturas tridimensionais (3D)<sup>1</sup> está sujeita a erros.

As telerradiografias de perfil apresentam limitações tais como: erros no posicionamento do paciente, diferença na magnificação de estruturas bilaterais, e sobreposição de estruturas craniofaciais o que dificulta a precisão da localização dos pontos cefalométricos<sup>2</sup>.

Dentre as dificuldades encontradas, a falta de precisão na demarcação dos pontos cefalométricos é considerada a principal fonte de erros na cefalometria<sup>3</sup>, especialmente em pacientes com assimetrias significantes como em síndromes craniofaciais. Apesar disto, o cefalograma lateral ainda é amplamente utilizado no planejamento de cirurgias ortognáticas e craniofaciais devido a sua fácil reprodutibilidade e seu baixo custo<sup>4</sup>.

Com o advento da tomografia computadorizada “fan beam” (TCFB), foi possível obter imagens tridimensionais da estrutura craniofacial e imagens de tecidos duros e moles em tamanho real (escala 1:1)<sup>5</sup>, porém com alto custo e alta dose de radiação<sup>6</sup>. Recentemente, com a introdução da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) na comunidade odontológica<sup>7</sup>, desenvolvida especialmente para a área de cabeça e pescoço, se obteve um exame com menor custo, redução da dose de radiação<sup>8</sup>, ausência de sobreposição de estruturas, bem como a possibilidade de realizar medições em imagens reconstruídas geradas por softwares<sup>9</sup>.

Esta nova tecnologia permitiu reconstruções primárias (corte sagital, coronal e axial) e reconstruções secundárias (reconstrução em 3D e MIP) de diversas estruturas craniofaciais<sup>10</sup>. Além disso, algumas TCFC fornecem um campo de visão (F.O.V) grande, o que permite a reconstrução em 3D e a visualização de toda a região maxilofacial.

O valor da TCFC no planejamento de implantes, na avaliação cirúrgica de patologias, na avaliação da articulação temporomandibular, e na avaliação pré e pós operatória de estruturas craniofaciais tem sido estudada<sup>11-12-13</sup>, assim como na ortodontia<sup>14</sup>.

As limitações apresentadas pelas telerradiografias de perfil, apresentadas anteriormente, e as múltiplas vantagens da TCFC nortearam esse estudo comparativo entre os dois tipos de imagens.

Neste estudo, buscou-se avaliar se há diferenças significativas nas mensurações cefalométricas, lineares e angulares, realizadas no plano médio sagital em telerradiografias laterais digitais e sobre reconstruções tomográficas, derivados da TCFC, no plano médio

sagital.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi encaminhado e aprovado pela Comissão de Pesquisa da FO-UFRGS (Projeto 28163 – ATA nº 03/2015) e pelo Comitê de ética da UFRGS (Parecer 1.173.489).

A documentação inicial de 108 pacientes da clínica do Curso de Especialização de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UFRGS, que possuía telerradiografia de perfil e tomografia computadorizada de feixe cônico, foi selecionada aleatoriamente e utilizada no presente estudo. O tamanho amostral foi estipulado usando como base o número de documentações arquivadas que possuíam tais exames e que satisfizeram os critérios de inclusão do estudo, totalizando 150 documentações. A amostra da pesquisa foi calculada com um erro máximo de estimação de 5% e com um intervalo de confiança de 95%, estabelecendo-se uma quantidade mínima de 108 pacientes a serem investigados. Pacientes com elementos dentários retidos no plano médio sagital, grandes assimetrias faciais e presença de aparelho ortodôntico fixo não foram incluídos no estudo.

As telerradiografias de perfil (Figura 1) foram realizadas no aparelho Ortophos XG-5, no qual a cabeça do paciente foi estabilizada no cefalostato, posicionado com o Plano de Frankfurt paralelo ao solo, o plano sagital perpendicular ao feixe de raios X e com o lado esquerdo da face próxima ao detector. A imagem da telerradiografia lateral digital foi exportada em formato JPEG e importada ao Dolphin Imaging Cephalometric and Tracing Software<sup>®</sup>, versão 11.

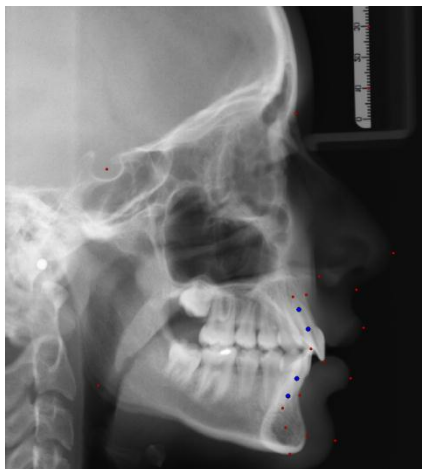


Figura 1- Telerradiografia digital de perfil com os 17 pontos anatômicos e 2 pontos de calibração

As tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC), incluídas na amostra, foram adquiridas com o tomógrafo i-CAT<sup>®</sup> (Imaging Sciences International, Hatfield, PA), sendo adotado um F.O.V. (field of view) de 22cm de diâmetro por 16 cm de altura e voxel isotrópico de 0,4mm. Os dados da TCFC foram exportados do programa em formato DICOM e importados no Dolphin Imaging Cephalometric and Tracing Software<sup>®</sup>, versão 11. Para a obtenção da reconstrução tomográfica, o ajuste do limite de visibilidade do tecido mole e do tecido ósseo foi ajustado manualmente (Figura 2). Posteriormente, na vista coronal, o volume 3D foi rotado até que o plano médio sagital estivesse orientado verticalmente e a linha transporiônica obtivesse uma orientação horizontal (Figura 3). Na vista sagital, o volume 3D foi reorientado até que o Plano de Frankfurt estivesse posicionado horizontalmente (Figura 4).

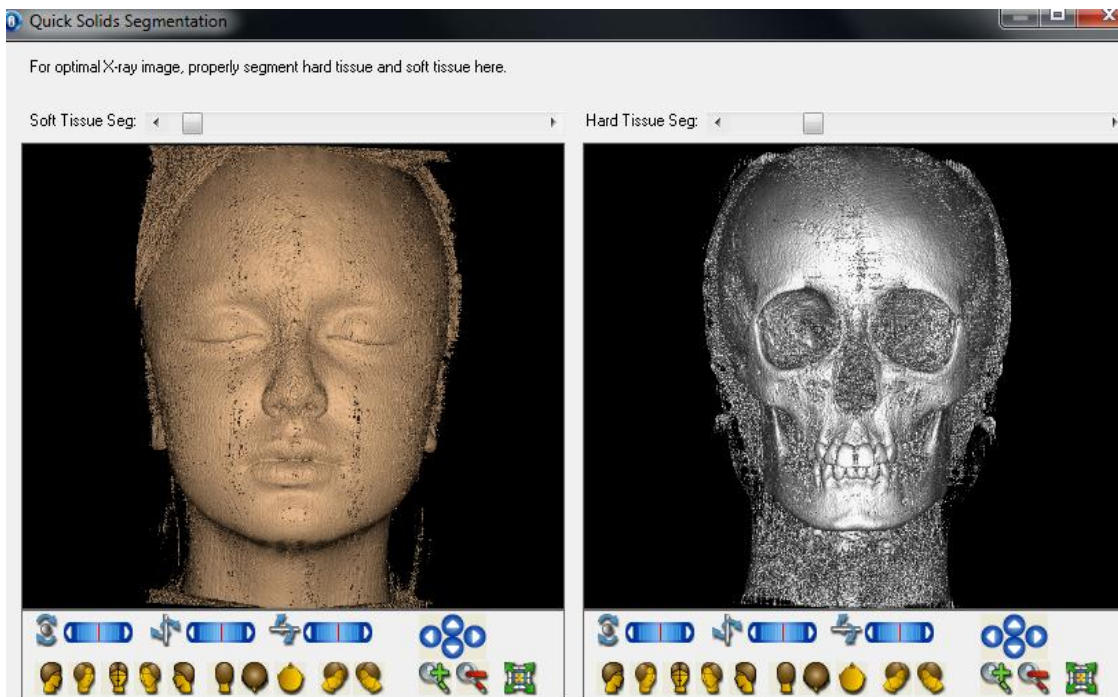


Figura 2 – Ajuste do limite de visibilidade do tecido mole e do tecido ósseo



Figura 3 – Orientação do volume na vista coronal

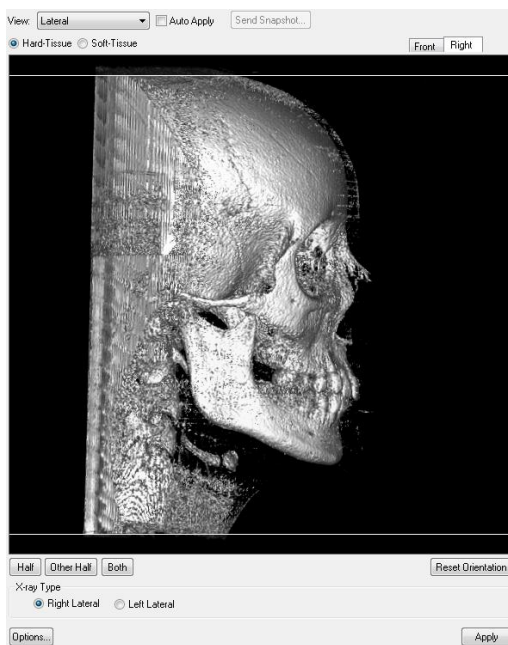


Figura 4 – Orientação do volume na vista sagital

Após, o cursor para adquirir a reconstrução tomográfica foi posicionado no plano médio sagital com uma espessura equivalente a largura do osso nasal (Figura 5), a fim de

reduzir a quantidade de estruturas sobrepostas, gerando, assim, a reconstrução tomográfica utilizada para a demarcação dos pontos anatômicos (Figura 6).



Figura 5 – Definição da espessura da reconstrução tomográfica (imagem à esquerda) e reconstrução tomográfica gerada (imagem à direita)



Figura 6 - Reconstrução tomográfica com os 17 pontos anatômicos e 2 pontos de calibração

As duas imagens foram incluídas nos registros criados no Dolphin Imaging Cephalometric and Tracing Software<sup>®</sup> para cada paciente da amostra. Uma tabela no programa Excell<sup>®</sup> foi construída, onde o número de registro do paciente e as medidas cefalométricas obtidas a partir da imagem gerada da TCFC e da telerradiografia de perfil foram tabulados. Para diminuir os possíveis vieses da pesquisa, cada imagem recebeu um número de registro, as quais foram sorteadas para determinar a sequência das imagens a serem analisadas.

<b>Pontos</b>	<b>Descrição</b>
<b>Sela (S)</b>	Localizado no centro da sela túrcica
<b>Násio (N)</b>	Localizado na porção mais anterior da sutura fronto-nasal
<b>Espinha nasal anterior (Spna)</b>	Ponto mais anterior da maxila
<b>Ponto A (A)</b>	Localizado no ponto mais profundo da concavidade anterior da maxila
<b>Ponto B (B)</b>	Localizado no ponto mais profundo da concavidade anterior da mandíbula
<b>Pogônio (Pog)</b>	Ponto mais anterior na imagem da sínfise mandibular
<b>Mentoniano (Me)</b>	Ponto mais inferior da sínfise mandibular
<b>Lábio Superior (Ls)</b>	Ponto mais anterior do lábio superior
<b>Lábio Inferior (Li)</b>	Ponto mais anterior do lábio inferior
<b>Pogônio Mole (Pog')</b>	Ponto mais anterior do queixo
<b>Ponta do Nariz (Prn)</b>	Ponto mais anterior do nariz
<b>Ponto Subnasal (Sn)</b>	Ponto de união entre o nariz e o lábio superior
<b>Ponto D (D)</b>	Ponto localizado no centro geométrico da sínfise mentoniana
<b>Incisivo Superior (1)</b>	Borda incisal e ápice radicular do incisivo central superior
<b>Incisivo Inferior (<math>\bar{1}</math>)</b>	Borda incisal e ápice radicular do incisivo central inferior

Tabela 1 – Definições dos pontos anatômicos utilizados na telerradiografia de perfil e na reconstrução tomográfica derivada da TCFC



As medições foram realizadas por um examinador que determinou os 17 pontos anatômicos nas telerradiografias de perfil e nas reconstruções tomográficas. Os pontos utilizados e suas definições são apresentados na Tabela 1. A calibração das imagens foi realizada com a demarcação de dois pontos de referência (Ponto 1 e Ponto 2) sobre a régua de alumínio, localizada no canto superior direito da telerradiografia de perfil (Figura 1), e no canto médio esquerdo da reconstrução tomográfica (Figura 6).

A partir da marcação dos pontos o programa Dolphin Imaging Cephalometric and Tracing Software<sup>®</sup> gerou os valores das medidas cefalométricas de interesse do estudo (Tabela 2).

<b>Medidas Cefalométricas</b>	<b>Descrição</b>
<b>Medidas Lineares (mm)</b>	
<b>S-N</b>	Comprimento anterior da base craniana
<b>N-Me</b>	Altura facial anterior
<b>Pog-NB</b>	Distância entre o ponto Pogônio e a linha Násio-Ponto B
<b>S-Ls</b>	Distância entre o lábio superior e a linha S de Steiner*
<b>S-Li</b>	Distância entre o lábio inferior e a linha S de Steiner*
<b>S-L</b>	Distância do ponto S a parte mais anterior da mandíbula
<b><u>1</u>-NA</b>	Distância da parte mais anterior do incisivo superior até a linha NA
<b><u>1</u>-NB</b>	Distância da parte mais anterior do incisivo inferior até a linha NB

<b>Medidas Angulares (°)</b>	
<b>SNA</b>	Posição da maxila em relação à base anterior do crânio
<b>SNB</b>	Posição da mandíbula em relação à base anterior do crânio
<b>NA.Pog</b>	Ângulo da convexidade facial
<b>ANB</b>	Relação sagital entre a maxila e a mandíbula
<b>SND</b>	Relaciona a base do crânio com a mandíbula
<b><u>1</u>.NA</b>	Ângulo entre o longo eixo do incisivo superior e a linha NA
<b><u>1</u>.NB</b>	Ângulo entre o longo eixo do incisivo inferior e a linha NB
<b><u>1</u>.1</b>	Ângulo formado pela intercessão dos longos eixos dos incisivos superiores com os inferiores

Tabela 2 – Descrição dos fatores cefalométricos analisados.

\* Linha S de Steiner (Linha S) – Ponto médio da borda inferior do nariz e tangente ao Pog’

Quinze pacientes da amostra foram selecionados para a análise de reprodutibilidade do examinador. Para tal avaliação, a marcação dos pontos cefalométricos foi realizada duas vezes em ambos os exames, com um intervalo de três semanas entre si.

## RESULTADOS

O coeficiente de correlação intraclasse (ICC) foi utilizado para a análise de confiabilidade intra-examinador e verificou-se excelente reprodutibilidade ( $ICC \geq 0,75$ ) para todas as medidas estudadas (Tabela 3).

Medida	Telerradiografia			Reconstrução Tomográfica		
	ICC	Intervalo de Confiança 95%		ICC	Intervalo de Confiança 95%	
		Limite inferior	Limite superior		Limite inferior	Limite superior
SNA	<b>0,988</b>	0,964	0,996	<b>0,986</b>	0,960	0,995
SNB	<b>0,983</b>	0,950	0,994	<b>0,991</b>	0,973	0,997
ANB	<b>0,995</b>	0,985	0,998	<b>0,998</b>	0,993	0,999
SND	<b>0,986</b>	0,959	0,995	<b>0,989</b>	0,966	0,996
$\underline{1}$ -NA (mm)	<b>0,987</b>	0,962	0,996	<b>0,993</b>	0,979	0,998
$\underline{1}$ .NA (°)	<b>0,983</b>	0,952	0,994	<b>0,979</b>	0,938	0,993
$\bar{1}$ -NB (mm)	<b>0,990</b>	0,972	0,997	<b>0,988</b>	0,964	0,996
$\bar{1}$ .NB (°)	<b>0,956</b>	0,875	0,985	<b>0,984</b>	0,953	0,995
Pog-NB	<b>0,972</b>	0,918	0,990	<b>0,972</b>	0,919	0,990
$\underline{1}$ . $\bar{1}$	<b>0,980</b>	0,941	0,993	<b>0,991</b>	0,973	0,997
S-Ls	<b>0,994</b>	0,981	0,998	<b>0,990</b>	0,969	0,996
S-Li	<b>0,997</b>	0,991	0,999	<b>0,994</b>	0,981	0,998
S - L	<b>0,991</b>	0,975	0,997	<b>0,994</b>	0,982	0,998
NA.Pog	<b>0,995</b>	0,986	0,998	<b>0,995</b>	0,987	0,998
N-Me	<b>0,988</b>	0,965	0,996	<b>0,997</b>	0,991	0,999
S-N	<b>0,987</b>	0,960	0,995	<b>0,990</b>	0,970	0,997

Tabela 3 - Valores do ICC (Coeficiente de Correlação Intraclasse) para a calibração intraexaminador

As análises estatísticas foram realizadas com o software SPSS versão 13.0. O nível de significância máximo assumido foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

Para a análise dos dados foram utilizados três testes estatísticos:

O teste de normalidade Kolmogorov – Smirnov verificou que algumas medidas (SNA, SND,  $\underline{1}$ .NA,  $\bar{1}$ -NB e S-N) não apresentavam uma condição de normalidade. Assim, para essas medidas foi utilizado o teste não-paramétrico de Wilcoxon.

O teste t-student para dados pareados foi utilizado para as demais medidas cefalométricas.

Através dos resultados dos testes Wilcoxon e teste t-student para dados pareados, verificou-se que as medidas cefalométricas angulares SNA, SNB, SND e  $\perp$ -NA e as medidas cefalométricas lineares Pog-NB, S-Li, S-L, N-Me e S-N apresentaram diferença estatística significativa para seus valores entre a telerradiografia de perfil e a reconstrução tomográfica obtida a partir da TCFC (Tabela 4).

Medida	Reconstrução				
	Telerradiografia		Tomográfica		p
	Média	DP	Média	DP	
SNA <sup>1</sup>	80,81	3,92	81,95	4,06	0,000**
SNB <sup>2</sup>	77,60	4,27	78,64	4,35	0,000**
ANB <sup>2</sup>	3,20	3,08	3,31	3,07	0,386 <sup>NS</sup>
SND <sup>1</sup>	74,55	4,08	74,02	15,48	0,000**
$\perp$ -NA(mm) <sup>2</sup>	3,79	2,96	3,62	3,14	0,236 <sup>NS</sup>
$\perp$ -NA (°) <sup>1</sup>	23,11	8,78	21,63	8,91	0,000**
$\bar{I}$ -NB (mm) <sup>1</sup>	4,91	2,88	5,06	2,92	0,264 <sup>NS</sup>
$\bar{I}$ -NB (°) <sup>2</sup>	24,94	7,40	25,45	7,45	0,109 <sup>NS</sup>
Pog-NB <sup>2</sup>	0,86	1,80	1,02	1,61	0,030*
$\perp$ -I <sup>2</sup>	128,75	12,67	129,61	12,99	0,052 <sup>NS</sup>
S-Ls <sup>2</sup>	1,01	2,86	0,85	2,51	0,070 <sup>NS</sup>
S-Li <sup>2</sup>	1,94	3,20	1,72	3,07	0,042*
S - L <sup>2</sup>	41,97	8,33	44,46	8,18	0,000**
NA.Pog <sup>2</sup>	5,72	6,88	5,69	6,73	0,895 <sup>NS</sup>
N-Me <sup>2</sup>	62,21	5,92	62,60	6,06	0,003**
S-N <sup>1</sup>	63,28	3,58	63,61	3,61	0,002**

Tabela 4 - Comparação das medidas Telerradiografia X Reconstrução Tomográfica

DP – desvio-padrão; NS – não significativo; \*\*significativo  $p \leq 0,01$ ; \*significativo  $p \leq 0,05$

<sup>1</sup> Teste não-paramétrico Wilcoxon; <sup>2</sup> Teste t-student para dados pareados

## DISCUSSÃO

A cefalometria visa fornecer relações lineares e angulares do complexo craniofacial, de modo que está inserida no diagnóstico, plano de tratamento e acompanhamento na área ortodôntica, cirúrgica e ortopédica<sup>15</sup>. Desde sua introdução, os ortodontistas têm como desafio as limitações inerentes à reprodução de estruturas tridimensionais em imagens bidimensionais. Problemas como a ampliação, sobreposição de estruturas e a variabilidade na demarcação de pontos cefalométricos são importantes fontes de erros<sup>16</sup>.

Na literatura são encontrados estudos comparando medidas cefalométricas sobre telerradiografias de perfil convencional e reconstruções tomográficas, assim como, pesquisas sobre a acurácia e a precisão da TCFC na demarcação dos pontos cefalométricos. Pode-se observar também uma falta de padronização das metodologias dos estudos e a utilização de diversos softwares de cefalometria, o que dificulta a comparação dos resultados.

Vale salientar que a variação inter-examinador tem sido considerada a principal influência sobre a confiabilidade na demarcação dos pontos<sup>17</sup>. Erros na identificação de pontos cefalométricos são geralmente menores intra-observador se comparados aos erros inter-examinador<sup>18</sup>. Tais discordâncias podem ser oriundas de treinamentos e experiências diferentes<sup>19</sup>. No presente estudo, os referidos erros foram minimizados devido à avaliação de apenas um examinador.

Em uma revisão sistemática<sup>3</sup>, verificou-se uma alta precisão na identificação dos pontos cefalométricos utilizando a TC convencional e a TCFC, bem como uma redução dos erros de marcação a menos de 0,5mm a partir da TCFC. Além disso, a acurácia das mensurações angulares e lineares obtidas na TCFC não tem diferença estatística significativa quando comparada às medidas realizadas sobre crânios secos<sup>20</sup>.

Outros autores<sup>21</sup> avaliaram a precisão das medidas lineares em cefalogramas convencionais e em cefalogramas gerados a partir do tomógrafo i-CAT em 23 crânios humanos, onde não foram utilizadas imagens em 3D. Seus resultados indicam que as medidas no plano médio sagital, nas reconstruções tomográficas, são significativamente mais precisas quando comparadas com as imagens convencionais.

Existe evidência de que as mensurações realizadas sobre reconstruções tomográficas

derivadas da TCFC simulando telerradiografias de perfil são comparáveis a cefalogramas convencionais tanto *in vitro* quanto *in vivo*<sup>22-23-24</sup>. No presente estudo, ao contrário das pesquisas anteriores, as imagens tomográficas foram reconstruídas em uma estreita faixa no plano médio sagital, a fim de eliminar a sobreposição de estruturas e avaliar se há diferença entre as medidas utilizando os dois tipos de exames, com e sem a presença de sobreposição. Tal metodologia nos permitiu demonstrar que ausência de sobreposição de estruturas nas reconstruções tomográficas, tornou mais fácil a demarcação dos pontos cefalométricos.

Os resultados obtidos no presente estudo mostram diferença estatística significativa em 9 das 16 medidas cefalométricas avaliadas. Tais dados estão de acordo com a literatura em relação à precisão da reconstrução multi-planar derivada do volume da TCFC quando comparada a cefalogramas convencionais. Ademais, conclui-se que a ausência de sobreposição de estruturas na TCFC é determinante para as diferenças encontradas<sup>25</sup>.

Em contrapartida, em um estudo<sup>26</sup> que comparou medidas lineares e angulares realizadas em cefalometrias convencionais e cefalometrias 3D derivadas da TCFC em 11 pacientes obteve-se resultados diferentes. As medidas cefalométricas mostraram ser similares em ambos os exames. Essa discordância dos resultados pode ter sido influenciada pela diferença do tamanho amostral.

Em recente estudo<sup>27</sup>, foram investigados os erros na identificação de pontos anatômicos em cefalogramas convencionais e cefalogramas derivados da TCFC, no qual o volume foi reorientado simulando uma telerradiografia de perfil convencional. Observou-se um maior erro na identificação dos pontos cefalométricos N, Or e Spna. Esses achados confirmam os resultados do presente estudo, no qual ficou demonstrado que 5 das 9 medidas cefalométricas com diferença estatística significativa utilizam o ponto N como referência.

Os resultados obtidos nesse estudo corroboram com os resultados de um estudo prévio<sup>28</sup>, no qual foram avaliados 14 medidas cefalométricas em telerradiografias de perfil e em reconstruções tomográficas geradas a partir da TCFC, cujos resultados demonstraram diferença estatística significativa em 9 medidas avaliadas.

Como a TCFC é uma tecnologia relativamente nova, as limitações e os parâmetros que regem a reconstrução em 3D da cabeça no diagnóstico ortodôntico ainda têm de ser

mais bem apurados. Apesar da evolução da cefalometria 3D, há uma grande dificuldade de localização de pontos cefalométricos e de medidas em cortes da TC, uma vez que estes pontos podem aparecer em vários cortes distintos dificultando o uso desta ferramenta de diagnóstico.

Apesar das diversas limitações das radiografias convencionais, a análise cefalométrica em imagens convencionais ainda é uma das ferramentas de diagnóstico predominantes na ortodontia. A realização da cefalometria em 3D não justifica a exposição do paciente a uma dose maior de radiação X, porém, em pacientes nos quais se faz necessária a complementação diagnóstica com a solicitação da TCFC – como nos casos de dentes impactados, presença de reabsorções radiculares, planejamento cirúrgico e grandes assimetrias craniofaciais – a análise cefalométrica sobre reconstruções tomográficas ou a cefalometria 3D podem ser utilizadas com sucesso e precisão.

## **CONCLUSÕES**

Ambos os exames, telerradiografias de perfil e as reconstruções tomográficas derivadas da TCFC, apresentaram excelente reprodutibilidade das medidas cefalométricas se realizadas por um examinador treinado e calibrado. Porém, ao se comparar as duas técnicas, as medidas cefalométricas no plano médio sagital apresentaram diferenças estatísticas significativas. Tais diferenças podem ter sido influenciadas pela dificuldade de demarcação dos pontos cefalométricos na telerradiografia de perfil, ocasionada pela presença de sobreposição de estruturas e as limitações inerentes a essa técnica radiográfica.

## REFERÊNCIAS

- 1- Agrawal JM, Agrawal MS, Nanjannawar LG, Parushetti AD. CBCT in orthodontics: the wave of future. *J Contemp Dent Pract* 2013;14(1):153-7.
- 2- Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 1983;83(5):382-90.
- 3- Lou L, Lagravere MO, Compton S, Major PW, Flores-Mir C. Accuracy of measurements and reliability of landmark identification with computed tomography (CT) techniques in the maxillofacial area: A systematic review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104(3):402-11.
- 4- Por YC, Barcelo CR, Sng K, Genecov D, Salyer K. A novel method for measuring and monitoring monobloc distraction osteogenesis using three dimensional computed tomography rendered images with the “biporion-dorsum sellae” plane. Part I: precision and reproducibility. *J Craniofac Surg* 2005;16(3):430-5.
- 5- Mah J, Hatcher D. Three-dimensional craniofacial imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthod* 2004;126(3):308-9.
- 6- Ngan DC, Kharbanda OP, Geenty JP, Darendeliler MA. Comparison of radiation levels from computed tomography and conventional dental radiographs. *Aust Orthod J* 2003;19(2):67-75.
- 7- Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IB. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the conebeam technique preliminary results. *Eur Radiol* 1998;8(9):1558-64.
- 8- Ludlow JB, Brooks SL, Davies-Ludlow LE, Howerton B. Dosimetry of 3 CBCT units for oral and maxillofacial radiology. *Dentomaxillofac Radiol* 2006;35(4):219-26.
- 9- Farman AG, Scarfe WC. Development of imaging selection criteria and procedures should precede cephalometric assessment with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130(2):257-65.
- 10- Ziegler CM, Woertche R, Brief J, Hassfeld S. Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. *Dentomaxillofac Radiol* 2002;31(2):126-30.



- 11- Honda K, Arai Y, Kashima M, Takano Y, Sawada K, Ejima K et al. Evaluation of the usefulness of the limited cone-beam CT (3DX) in the assessment of the thickness of the roof of the glenoid fossa of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33(6):391-5.
- 12- Honda K, Matumoto K, Kashima M, Takano Y, Kawashima S, Arai Y. Single air contrast arthrography for temporomandibular joint disorder using limited cone beam computed tomography for dental use. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33(4):271-3.
- 13- Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis HC. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33(3):196-201.
- 14- Baumrind S, Carlson S, Beers A, Curry S, Norris K, Boyd RL. Using three-dimensional imaging to assess treatment outcomes in orthodontics: a progress report from the University of the Pacific. *Orthod Craniofac Res* 2003;6(Suppl 1):132-42.
- 15- Pereira C, Mundstock C, Berthold T. *Introdução à cefalometria radiográfica*. 4. Ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS; 2010.
- 16- Chung RR, Lagravere MO, Flores-Mir C, Heo G, Carey JP, Major PW. A comparative analysis of angular cephalometric values between CBCT generated lateral cephalograms versus digitized conventional lateral cephalograms. *Int Orthod* 2009;7(4):308-21.
- 17- Chen YJ, Chen SK, HuangHW, Yao CC, Chang HF. Reliability of landmark identification in cephalometric radiography acquired by a storage phosphor imaging system. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33(5):301-6.
- 18- Gravely JF, Benzie PM. The clinical significance of tracing error in cephalometry. *Br J Orthod* 1974;1(3):95-101.
- 19- Savage AW, Showfety KJ, Yancey J. Repeated measures analysis of geometrically constructed and directly determined cephalometric points. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;91(4):295-9.
- 20- Moreira CR, Sales MA, Lopes PM, Cavalcanti MG. Assessment of linear and angular measurements on three-dimensional cone-beam computed tomographic images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;108(3):430-6.

- 21- Moshiri M, Scarfe WC, Hilgers ML, Scheetz JP, Silveira AM, Farman AG. Accuracy of linear measurements from imaging plate and lateral cephalometric images derived from cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132(4):550-60.
- 22- Kumar V, Ludlow JB, Mol A, Cevidanes L. Comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *Dentomaxillofac Radiol* 2007;36(5):263-9.
- 23- Kumar V, Ludlow J, Soares Cevidanes LH, Mol A. In vivo comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *Angle Orthod* 2008;78(5):873-9.
- 24- Liedke GS, Delamare EL, Vizzotto MB, da Silveira HL, Prietsch JR, Dutra V et al. Comparative study between conventional and cone beam CT-synthesized half and total skull cephalograms. *Dentomaxillofac Radiol* 2012;41(2):136-42.
- 25- Ludlow JB, Gubler M, Cevidanes L, Mol A. Precision of cephalometric landmark identification: cone-beam computed tomography vs conventional cephalometric views. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136(3):312.e1-10.
- 26- Oz U, Orhan K, Abe N. Comparison of linear and angular measurements using two-dimensional conventional methods and three-dimensional cone beam CT images reconstructed from a volumetric rendering program in vivo. *Dentomaxillofac Radiol* 2011;40(8):492-500.
- 27- Chang ZC, Hu FC, Lai E, Yao CC, Chen MH, Chen YJ. Landmark identification errors on cone-beam computed tomography-derived cephalograms and conventional digital cephalograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140(6)::e289-97.
- 28- Van Vlijmen OJ, Berge SJ, Swennen GR, Bronkhorst EM, Katsaros C, Kuijpers-Jagtman AM. Comparison of cephalometric radiographs obtained from cone-beam computed tomography scans and conventional radiographs. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67(1):92-7.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tomografia computadorizada de feixe cônico, desde a sua implantação, tem sido aplicada em diversas áreas da odontologia, incluindo o planejamento de implantes dentários, a visualização da articulação têmporo-mandibular, o planejamento da colocação de dispositivos temporários de ancoragem, a avaliação do crescimento e desenvolvimento do complexo craniofacial, entre outros.

A possibilidade de criação de representações tridimensionais verdadeiras (1:1) pela TCFC levaram diversos autores a pesquisar a precisão das medidas cefalométricas em imagens reconstruídas da TCFC, comparando com aquelas obtidas sobre telerradiografias convencionais. Entretanto, na maioria dos estudos as reconstruções tomográficas foram geradas simulando telerradiografias de perfil convencionais, portanto, apresentando sobreposição de estruturas semelhante a uma radiografia convencional.

Este estudo teve como objetivo comparar medidas cefalométricas no plano médio sagital, obtidas em telerradiografias de perfil digital e em reconstruções tomográficas. Para isso, as reconstruções tomográficas foram geradas numa estreita faixa com a espessura máxima equivalente ao osso nasal de cada paciente da amostra, a fim de eliminar a sobreposição de estruturas faciais. Os resultados mostraram diferença estatística significativa em 9 das 16 medidas cefalométricas analisadas.

Apesar das diversas limitações das telerradiografias, a análise cefalométrica em imagens convencionais ainda é uma das ferramentas de diagnóstico predominantes na ortodontia. Não se pode esperar uma precisão matemática de um método com tantas limitações. A realização da cefalometria em 3D, apesar de toda sua versatilidade e precisão, não justifica a exposição do paciente a uma dose maior de radiação X. Porém, em pacientes nos quais se faz necessária a complementação diagnóstica com a solicitação da TCFC, a análise cefalométrica sobre reconstruções tomográficas ou a cefalometria 3D podem ser utilizadas evitando a exposição do paciente a doses adicionais de radiação.

Nesse estudo foram avaliados dois tipos de imagens. Cada uma com suas vantagens e desvantagens. Ambas com potencial para permitir um diagnóstico de qualidade. Cabe, portanto, ao ortodontista, decidir por qual tecnologia optar.

**REFERÊNCIAS<sup>1</sup>**

- AGRAWAL, J.M., et al. CBCT in orthodontics: the wave of future. **J Contemp Dent Pract.** v. 14, n. 1, p. 153-7, Jan 2013.
- BAUMRIND, S; FRANTZ, R.C. The reliability of head film measurements. Landmark identification. **Am J Orthod Dentofacial Orthod**, v. 60, n. 2, p. 111-27, Aug 1971.
- CATTANEO, P.M., et al. Comparison between conventional and cone-beam computed tomography – generated cephalograms. **Am J Orthod Dentofacial Orthod**, v. 134, n. 6, p. 798-802, Dec 2008.
- CHEN, Y.J., et al. The effects of differences in landmark identification on the cephalometric measurements in traditional versus digitized cephalometry. **Angle Orthod**, v. 74, n. 2, p.155-61, Apr 2004.
- CHIDIAC, J.J., et al. Comparison of CT scanograms and cephalometric radiographs in craniofacial imaging. **Orthod Craniofac Res**, v. 5, n, 2, p. 104-13, May 2002.
- HOUSTON, W.J. The analysis of errors in orthodontic measurements. **Am J Orthod**, v. 83, n. 5, p. 382-90, May 1983.
- KUMAR, V., et al. Comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 36, n. 5, p. 263-9, Jul 2007.
- KUMAR, V., et al. In vivo comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. **Angle Orthod**, v. 78, n. 5, p. 873-9, Sep 2008.
- KUSNOTO, B. Two-dimensional cephalometry and computerized orthognathic surgical treatment. **Clin Plast Surg**, v. 43, n. 3, p. 417-26, Jul 2007.
- LAU, P.Y., et al. Effect of training and experience on cephalometric measurement errors on surgical patients. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg**, v. 12, n. 3, p. 204-13, May 1997.
- LEONARDI, R., et al. Automatic cephalometric analysis. **Angle Orthod**, v. 78, n. 1, p. 145-51, Jan 2008.

---

<sup>1</sup>De acordo com a NBR 6023/2002

- LOU, L., et al. Accuracy of measurements and reliability of landmark identification with computed tomography (CT) techniques in the maxillofacial area: A systematic review. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 104, n. 3, p. 402-11, Sep 2007.
- LUDLOW, J.B., et al. Precision of cephalometric landmark identification: Cone-beam computed tomography vs conventional cephalometric views. **Am J Orthod Dentofacial Orthod**, v. 136, n. 3, p. 312.e1-312.e10, Sep 2009.
- MAJOR, P.W., et al. Landmark identification error in posterior anterior cephalometrics. **Angle Orthod**, v. 64, n. 6, p. 447-54, Dec 1994.
- MAH, J; HATCHER, D. Three-dimensional craniofacial imaging. **Am J Orthod Dentofacial Orthod**, v. 126, n. 3, p. 308-9, Sep 2004.
- MOZZO, P., et al. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the conebeam technique preliminary results. **Eur Radiol**, v. 8, n. 9, p. 1558-64, Nov 1998.
- NALÇACI, R., et al. A comparison of two-dimensional radiography and three-dimensional computed tomography in angular cephalometric measurements. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 39, n. 2, p. 100-106, Feb 2010.
- NAOUMOVA, J; LINDMAN, R. A comparison of manual traced images and corresponding scanned radiographs digitally traced. **Eur J Orthod**, v. 31, n. 3, p. 247-53, Jun 2009.
- NAVARRO, R.L., et al. Comparison of manual, digital and lateral CBCT cephalometric analyses. **J Appl Oral Sci**. v. 21, n. 2, p. 167–176, Mar-Apr 2013.
- PARK, C.S., et al. Comparison of conventional lateral cephalograms with corresponding CBCT radiographs. **Imaging Sci Dent**. v. 42, n. 4, p. 201-5, Dec 2012.
- VLIJMEN, O.C.V., et al. A comparison between two-dimensional and three-dimensional cephalometry on frontal radiographs and on cone beam computed tomography scans of human skulls. **Eur J Orthod**, v. 117, n. 3, p. 300-5, Jun 2009.

## ANEXO A - Aprovação Comissão de Pesquisa – FO -UFRGS



Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Odontologia

## PARECER CONSUBSTANCIADO DA COMISSÃO DE PESQUISA

Parecer aprovado em reunião do dia 27 de março de 2015.

ATA nº 03/2015.

A Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul após análise aprovou o projeto abaixo citado com o seguinte parecer:

Resumo: A cefalometria radiográfica é considerada uma ferramenta auxiliar que norteia o diagnóstico e plano de tratamento ortodôntico. Esta análise tem sido feita sobre a telerradiografia de perfil, tanto pela técnica manual como computadorizada. Entretanto, esta radiografia apresenta diversos fatores, inerentes à técnica, que dificultam a marcação dos pontos anatômicos e levam a erros nas mensurações. Com o advento da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), se obteve imagens em tamanho real e sem distorções. Objetivo: Avaliar se há diferenças significativas nas mensurações cefalométricas realizadas no plano médio sagital a partir de telerradiografias laterais e sobre reconstruções tomográficas da TCFC, no referido plano. Materiais e Métodos: Este trabalho irá comparar 18 medidas cefalométricas obtidas em telerradiografias de perfil digitais e em reconstruções tomográficas da TCFC localizadas no plano médio sagital de 108 pacientes tratados no Curso de Especialização em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul através da análise de medições cefalométricas obtidas sobre pontos localizados no plano médio sagital. Os dados serão analisados através de tabelas, gráficos, estatísticas descritivas. Para a comparação das medidas entre os dois tipos de imagens de um mesmo paciente (telerradiografias e tomografia computadorizada) será utilizado o teste de comparações teste t-student para amostras pareadas. Os resultados serão considerados significativos a um nível de significância máximo de 5% ( $p \leq 0,05$ ) e o software a ser utilizado para análise de dados é o SPSS versão 19.0.

O projeto encontra-se bem descrito e possui mérito científico. O parecer é pela aprovação. Os autores devem cadastrar o projeto na Plataforma Brasil para posterior submissão ao Comitê de Ética.

PROJETO: 28163 - ESTUDO COMPARATIVO DE MEDIDAS CEFALOMETRICAS SAGITAIS OBTIDAS EM TELERRADIOGRAFIAS DIGITAIS E TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CONICO

RESPONSÁVEL: TELMO BANDEIRA BERTHOLD

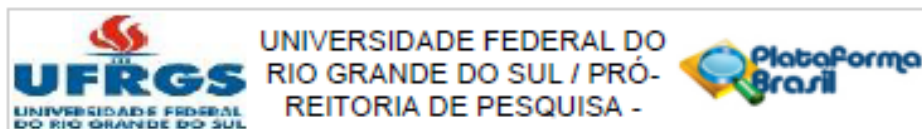
Porto Alegre, 27 de março de 2015.

  
Prof. Dra. Juliana Jobim Jardim  
Coordenadora da



Comissão de Pesquisa ODONTOLOGIA UFRGS

## ANEXO B - Aprovação no Comitê de Ética – UFRGS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ESTUDO COMPARATIVO DE MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS SAGITAIS OBTIDAS EM TELERRADIOGRAFIAS DIGITAIS E TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

**Pesquisador:** TELMO BANDEIRA BERTHOLD

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 45677515.6.0000.5347

**Instituição Proponente:** Faculdade de Odontologia

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.173.489

**Data da Relatoria:** 18/06/2015

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto da Ortodontia, com detalhamento metodológico bastante adequado e completo. Este projeto envolve, além de dois professores, uma estudante do curso de especialização em Ortodontia para fins de TCC da mesma. Os autores se propõem a comparar duas ferramentas para diagnóstico e planejamento ortodôntico. Será um estudo que utilizará um banco de dados, oriundo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UFRGS, referente a pacientes que foram submetidos a dois tipos de exames de imagem durante o processo de diagnóstico e/ou planejamento terapêutico entre 2009-2014. O projeto está bem fundamentado.

#### Objetivo da Pesquisa:

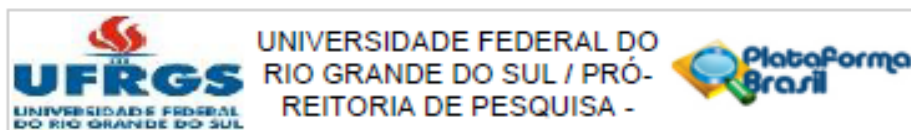
O objetivo é comparar medidas cefalométricas sagitais obtidas por telerradiografias ou por tomografia computadorizada.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Trata-se de um estudo com utilização de banco de dados de pacientes atendidos, para diagnóstico e/ou tratamento ortodôntico, no Curso de Especialização em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UFRGS. Este banco de dados está adequadamente cedido pelo responsável e

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
 Bairro: Ferraquilha CEP: 90.040-060  
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
 Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: [etica@propeq.ufrgs.br](mailto:etica@propeq.ufrgs.br)





Continuação do Parecer: 1.173.409

apresenta os critérios necessários à utilização de dados sem exposição de dados pessoais dos sujeitos envolvidos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de uma pesquisa transversal, na qual haverá comparação de dois métodos de obtenção de imagens em relação à cefalometria sagital.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos estão apresentados, inclusive o termo de permissão de uso de banco de dados.

**Recomendações:**

Não existem recomendações, uma vez que o projeto está bem fundamentado e a metodologia está descrita em detalhes, permitindo uma avaliação bastante integral do presente estudo.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto está adequado e pode ser aprovado.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Aprovado.

PORTO ALEGRE, 06 de Agosto de 2015

---

Assinado por:  
**MARIA DA GRAÇA CORSO DA MOTTA**  
 (Coordenador)

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
 Bairro: Ferropilha CEP: 90.040-060  
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
 Telefone: (51)3308-3735 Fax: (51)3308-4085 E-mail: [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br)

## ANEXO C - Termo de Compromisso de Utilização de Dados

### TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS

Os pesquisadores envolvidos no projeto de título "ESTUDO COMPARATIVO DE MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS SAGITAIS OBTIDAS EM TELERRADIOGRAFIAS DIGITAIS E TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO" se comprometem a manter a confidencialidade sobre os dados coletados na base de dados do Curso de Especialização em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FO-UFRGS), bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconizam os Documentos Internacionais e a Res. 466/12 do Ministério da Saúde. Concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas em atividades acadêmicas e científicas, no contexto do projeto de pesquisa aprovado.

Informo que os dados a serem coletados dizem respeito a telerradiografias de perfil e tomografias computadorizadas de feixe cônico de pacientes tratados nesta instituição.

Porto Alegre, 31 de outubro de 2014.

Nome	R.G.	Assinatura	
Telmo Bandeira Berthold	800.351.93.31		Telmo Berthold Professor - UFRGS CRO-RS 2822
Anna Carolina Teixeira Centeno	30.81.55.25.51		
Sérgio Estelita Cavalcante Barrós	1.5.3.3.4.6.4		

  
 José Renato Prietsch  
 Professor - UFRGS  
 CRO-RS 4452

José Renato Prietsch

(Coordenador do Curso de especialização em Ortodontia da FO-UFRGS)

## ANEXO D - Normas da Revista OrtodontiaSPO

# Normas de publicação e submissão de trabalhos

A revista OrtodontiaSPO adota o sistema Vancouver (Sistema Numérico de Citação), visando à padronização universal de expressões científicas nos trabalhos publicados.

Como enviar os trabalhos

Os autores podem submeter seus trabalhos por dois canais:

- **Sistema Ciência Mercúrio:** por meio da ferramenta eletrônica, o autor preenche os campos delimitados, já dentro das normas, e pode acompanhar o status de aprovação do trabalho. Acesso pelo link: <http://inpn.com.br/sistemamercurio>.
- **E-mail:** o autor pode enviar o trabalho para: [revista@ortodontiaspo.com.br](mailto:revista@ortodontiaspo.com.br).

Em caso de dúvida, entre em contato com a redação da OrtodontiaSPO , pelo telefone (11) 2168-3400 ou pelo e-mail [revista@ortodontiaspo.com.br](mailto:revista@ortodontiaspo.com.br).

Os trabalhos enviados que não seguirem rigorosamente as Normas de Publicação serão devolvidos automaticamente.

## NOTAS PRÉVIAS

### APRESENTAÇÃO

**A Nota Prévia deverá conter:** título em português e inglês, nome(s) e titulação do(s) autor(es), resumo/abstract, unitermos/key words, introdução e/ou proposição, material e métodos, discussão, conclusão e referências bibliográficas. O autor deverá enviar o Termo de Cessão de Direitos Autorais de acordo com o item 2.7.1. Para a publicação deverão ser observados os itens das "Normas de Publicação".

**Limites:** texto com, no máximo, 5.000 caracteres (com espaços), 3 imagens com legendas concisas, uma tabela pequena e 5 referências bibliográficas.

**Revisão/edição:** os trabalhos serão revisados pelo editor científico e um parecerista do Conselho Científico, especialista na área do artigo. O editor se reserva o direito de editar os trabalhos para melhorar a clareza e compreensão dos leitores.

**Aderência às Normas de Publicação:** trabalhos não preparados de acordo com as normas serão devolvidos aos autores antes do processo de revisão.

**Introdução:** resumir o princípio e o propósito do estudo, fornecendo apenas as referências pertinentes. Mostre claramente a hipótese testada.

**Material e métodos:** apresente detalhes suficientes para permitir a confirmação das observações. Métodos publicados deverão ser referenciados e discutidos brevemente, à menos que hajam modificações. Indique os métodos estatísticos, quando aplicável.

**Resultados:** apresente em ordem sequencial no texto, tabela e ilustrações. Não repita no texto todos os dados das tabelas e ilustrações; enfatize apenas observações importantes.

**Discussão:** enfatize os aspectos novos e importantes e as conclusões que se seguem. Não repita em detalhes dados ou outro material fornecido na Introdução ou nos Resultados. Compare suas observações com outros estudos relevantes; aponte as implicações e limitações.

**Conclusão:** faça de forma a reforçar ou refutar a hipótese.

**Agradecimentos:** pessoas com contribuições substanciais ao trabalho. Especifique patrocinadores, agências de fomento (citando número do processo). Inclua uma declaração se existe ou não interesse ou vínculo comercial dos autores com o trabalho.

**Referências bibliográficas:** siga rigorosamente as normas de citação numérica Vancouver; as referências são de inteira responsabilidade dos autores.

## **NORMAS DE PUBLICAÇÃO:**

### **1. OBJETIVO**

A revista **OrtodontiaSPO**, de periodicidade bimestral, destina-se à publicação de trabalhos inéditos de pesquisa aplicada, bem como artigos de atualização, relatos de casos clínicos e revisão da literatura na área de Implantodontia e de especialidades multidisciplinares que a envolvam.

### **2. NORMAS**

2.1. Os trabalhos enviados para publicação devem ser inéditos, não sendo permitida a sua apresentação simultânea em outro periódico.

2.2. Os trabalhos deverão ser enviados via e-mail ou correio.

2.2.1. No caso de envio por correio, o arquivo deverá ser gravado em CD, em formato DOC, acompanhado de uma cópia em papel, com informações para contato (endereço,

telefone e e-mail do autor responsável). O CD deverá estar com a identificação do autor responsável, em sua face não gravável, com caneta retroprojeter.

2.2.2. No caso de envio por e-mail, é necessário colocar no assunto da mensagem o título do trabalho, além de especificar no corpo do e-mail, em tópicos, o que está sendo enviado.

2.3. O material enviado, uma vez publicado o trabalho, não será devolvido.

2.4. A revista **OrtodontiaSPO** reserva todos os direitos autorais do trabalho publicado.

2.5. A revista **OrtodontiaSPO** receberá para publicação trabalhos redigidos em português.

2.6. A revista **OrtodontiaSPO** submeterá os originais à apreciação do Conselho Científico, que decidirá sobre a sua aceitação. Os nomes dos relatores/avaliadores permanecerão em sigilo e estes não terão ciência dos autores do trabalho analisado.

2.7. O trabalho deverá ser enviado juntamente com o Termo de Cessão de Direitos Autorais e Formulário de Conflito de Interesses, assinados pelo(s) autor(es) ou pelo autor responsável, conforme modelo encontrado nessa página.

2.8. As informações contidas no Formulário de Conflito de Interesses deverão ser acrescentadas ao final do artigo, em forma de texto, como Nota de Esclarecimento. Exemplo: Nota de esclarecimento Nós, os autores deste trabalho, não recebemos apoio financeiro para pesquisa dado por organizações que possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho. Nós, ou os membros de nossas famílias, não recebemos honorários de consultoria ou fomos pagos como avaliadores por organizações que possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, não possuímos ações ou investimentos em organizações que também possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho. Não recebemos honorários de Como enviar seus trabalhos apresentações vindos de organizações que com fins lucrativos possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, não estamos empregados pela entidade comercial que patrocinou o estudo e também não possuímos patentes ou royalties, nem trabalhamos como testemunha especializada, ou realizamos atividades para uma entidade com interesse financeiro nesta área.

2.9. Os trabalhos desenvolvidos em instituições oficiais de ensino e/ou pesquisa deverão conter no texto referências à aprovação pelo Comitê de Ética. A experimentação envolvendo pesquisa com humanos deve ser conduzida de acordo com princípios éticos (Declaração de Helsinki, versão 2008 – <http://www.wma.net/en/20activities/10ethics/10helsinki/index.html>).

2.10. Todos os trabalhos com imagens de pacientes, lábios, dentes, faces etc., com identificação ou não, deverão conter cópia do Formulário de Consentimento do Paciente, assinado por este.

### 3. APRESENTAÇÃO

#### 3.1. Estrutura

3.1.1. **Trabalhos científicos** (pesquisas, artigos e teses) – Deverão conter título em português, nome(s) do(s) autor(es), titulação do(s) autor(es), resumo, unitermos, introdução e/ou revisão da literatura, proposição, material(ais) e método(s), resultados, discussão, conclusão, nota de esclarecimento, título em inglês, resumo em inglês (abstract), unitermos em inglês (key words) e referências bibliográficas. Limites: texto com, no máximo, 35.000 caracteres (com espaços), 4 tabelas ou quadros e 20 imagens (sendo, no máximo, 4 gráficos e 16 figuras).

3.1.2. **Revisão da literatura** – Deverão conter título em português, nome(s) do(s) autor(es), titulação do(s) autor(es), resumo, unitermos, introdução e/ou proposição, revisão da literatura, discussão, conclusão, nota de esclarecimento, título em inglês, resumo em inglês (abstract), unitermos em inglês (key words) e referências bibliográficas. Limites: texto com, no máximo, 25.000 caracteres (com espaços), 10 páginas de texto, 4 tabelas ou quadros e 20 imagens (sendo, no máximo, 4 gráficos e 16 figuras).

3.1.3. **Relato de caso(s) clínico(s)** – Deverão conter título em português, nome(s) do(s) autor(es), titulação do(s) autor(es), resumo, unitermos, introdução e/ou proposição, relato do(s) caso(s) clínico(s), discussão, conclusão, nota de esclarecimento, título em inglês, resumo em inglês (abstract), unitermos em inglês (key words) e referências bibliográficas. Limites: texto com, no máximo, 18.000 caracteres (com espaços), 2 tabelas ou quadros e 34 imagens (sendo, no máximo, 2 gráficos e 32 figuras).

#### 3.2. Formatação de página:

- a. Margens superior e inferior: 2,5 cm
- b. Margens esquerda e direita: 3 cm
- c. Tamanho do papel: carta
- d. Alinhamento do texto: justificado
- e. Recuo especial da primeira linha dos parágrafos: 1,25 cm
- f. Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas
- g. Controle de linhas órfãs/viúvas: desabilitado
- h. As páginas devem ser numeradas.

#### 3.3. Formatação de texto:

- a. Tipo de fonte: times new roman
- b. Tamanho da fonte: 12
- c. Título em português: máximo de 90 caracteres
- d. Titulação do(s) autor(es): citar até 2 títulos principais
- e. Resumos em português e inglês: máximo de 250 palavras cada
- f. Unitermos e key words: máximo de cinco. Consultar Descritores em Ciências da Saúde – Bireme ([www.bireme.br/decs/](http://www.bireme.br/decs/))

### 3.4 Citações de referências bibliográficas

- a. No texto, seguir o **Sistema Numérico de Citação**, no qual somente os números índices das referências, na forma sobrescrita, são indicados no texto.
- b. Números sequenciais devem ser separados por hífen (ex.:4-5); números aleatórios devem ser separados por vírgula (ex.: 7, 12, 21).
- c. **Não citar os nomes dos autores e o ano de publicação.**

#### **Exemplos:**

##### **Errado:**

"Bergstrom J, Preber H2 (1994)..."

##### **Correto:**

"Vários autores<sup>1,5,8</sup> avaliaram que a saúde geral e local do paciente é necessária para o sucesso do tratamento";  
 "Outros autores<sup>1-3</sup> concordam..."

## **4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 4.1. Quantidade máxima de 30 referências bibliográficas por trabalho.
- 4.2. A exatidão das referências bibliográficas é de responsabilidade única e exclusiva dos autores.
- 4.3. A apresentação das referências bibliográficas deve seguir a normatização do estilo Vancouver, conforme orientações fornecidas pelo International Committee of Medical Journal Editors([www.icmje.org](http://www.icmje.org)) no "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals".

4.4. Os títulos de periódicos devem ser abreviados de acordo com o "List of Journals Indexed in Index Medicus" ([www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html](http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html)) e impressos sem negrito, itálico ou grifo/sublinhado.

4.5. As referências devem ser numeradas **em ordem de entrada no texto** pelos sobrenomes dos autores, que devem ser seguidos pelos seus prenomes abreviados, sem ponto ou vírgula. A vírgula só deve ser usada entre os nomes dos diferentes autores. Incluir ano, volume, número (fascículo) e páginas do artigo logo após o título do periódico. Exemplo: "Schmidlin PR, Sahrman P, Ramel C, Imfeld T, Müller J, RoosM et al. Peri-implantitis prevalence and treatment in implantorientedprivate practices: A cross-sectional postal and Internetsurvey. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2012;122(12):1136-44."

4.5.1. Nas publicações com até seis autores, citam-se todos.

4.5.2. Nas publicações com sete ou mais autores, citam-se os seis primeiros e, em seguida, a expressão latina et al.

4.6. Deve-se evitar a citação de comunicações pessoais, trabalhos em andamento e os não publicados; caso seja estritamente necessária sua citação, as informações não devem ser incluídas na lista de referências, mas citadas em notas de rodapé.

#### 4.7. Exemplos

4.7.1. Livro: Brånemark P-I, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience form a 10-year period. Stockholm: Alqvist & Wiksell International, 1977.

4.7.2. Capítulo de livro: Baron R. Mechanics and regulation on osteoclastic bone resorption. In: Norton LA, Burstone CJ. The biology of tooth movement. Florida: CRC, 1989. p.269-73.

4.7.3. Editor(es) ou compilador(es) como autor(es): Brånemark PI, Oliveira MF (eds). Craniofacial prostheses: anaplastology and osseointegration. Chigago: Quintessence; 1997.

4.7.4. Organização ou sociedade como autor: Clinical Research Associates. Glass ionomer-resin: state of art. Clin Res Assoc Newsletter 1993;17:1-2.

4.7.5. Artigo de periódico: Diacov NL, Sá JR. Absenteísmo odontológico. Rev Odont Unesp 1988;17(1/2):183-9.

4.7.6. Artigo sem indicação de autor: Fracture strength of human teeth with cavity preparations. J Prosthet Dent 1980;43(4):419-22.

4.7.7. Resumo: Steet TC. Marginal adaptation of composite restoration with and without flowable liner [abstract]. J Dent Res 2000;79:1002.



4.7.8. Dissertação e tese: Molina SMG. Avaliação do desenvolvimento físico de pré-escolares de Piracicaba, SP [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 1997.

4.7.9. Trabalho apresentado em evento: Buser D. Estética em implantes de um ponto de vista cirúrgico. In: 3º Congresso Internacional de Osseointegração: 2002; APCD- São Paulo. Anais. São Paulo: EVM; 2002. p. 18.

4.7.10. Artigo em periódico on-line/internet: Tanriverdi et al. Na in vitro test model for investigation of desinfection of dentinal tubules infected with enterococcus faecalis. Braz Dent J 1997,8(2):67-72. [Online] Available from Internet (<http://www.forp.usp.br/bdj/t0182.html>). [cited 30-6-1998]. ISSN 0103-6440.

## **5. TABELAS OU QUADROS**

5.1. Devem constar sob as denominações “Tabela” ou “Quadro” no arquivo eletrônico e ser numerados em algarismos arábicos.

5.2. A legenda deve acompanhar a tabela ou o quadro e ser posicionada abaixo destes ou indicada de forma clara e objetiva no texto ou em documento anexo.

5.3. Devem ser autoexplicativos e, obrigatoriamente, citados no corpo do texto na ordem de sua numeração.

5.4. Sinais ou siglas apresentados devem estar traduzidos em nota colocada abaixo do corpo da tabela/quadro ou em sua legenda.

## **6. IMAGENS (Figuras e Gráficos)**

### **6.1. Figuras**

6.1.1. Devem constar sob a denominação “Figura” e ser numeradas com algarismos arábicos.

6.1.2. A(s) legenda(s) deve(m) ser fornecida(s) em arquivo ou folha impressa à parte.

6.1.3. Devem, obrigatoriamente, ser citadas no corpo do texto na ordem de sua numeração.

6.1.4. Sinais ou siglas devem estar traduzidos em sua legenda.

6.1.5. Na apresentação de imagens e texto, deve-se evitar o uso de iniciais, nome e número de registro de pacientes. O paciente não poderá ser identificado ou estar reconhecível em fotografias, a menos que expresse por escrito o seu consentimento, o qual deve acompanhar o trabalho enviado.

6.1.6. Devem possuir boa qualidade técnica e artística, utilizando o recurso de resolução máxima do equipamento/câmera fotográfica.

6.1.7. Devem ser enviadas via e-mail ou gravadas em CD, com resolução mínima de 300dpi, nos formatos TIF ou JPG e largura mínima de 10 cm.

6.1.8. Não devem, em hipótese alguma, ser enviadas incorporadas a arquivos de programas de apresentação (PowerPoint), editores de texto (Word for Windows) ou planilhas eletrônicas(Excel).

## 6.2. Gráficos

6.2.1. Devem constar sob a denominação “Figura”, numerados com algarismos arábicos e fornecidos, preferencialmente, em arquivo à parte, com largura mínima de 10 cm.

6.2.2. A(s) legenda(s) deve(m) ser fornecida(s) em arquivo ou folha impressa à parte, ordenadas sequencialmente com as figuras.

6.2.3. Devem ser, obrigatoriamente, citados no corpo do texto, na ordem de sua numeração.

6.2.4. Sinais ou siglas apresentados devem estar traduzidos em sua legenda.

6.2.5. As grandezas demonstradas na forma de barra, setor, curva ou outra forma gráfica devem vir acompanhadas dos respectivos valores numéricos para permitir sua reprodução com precisão.