

**Análise de divergências na marcação de pontos cefalométricos em
telerradiografia digital**
**Analysis of differences in marking of cephalometric points in the digital
telerradiograph**

JULIANA GUIMARÃES TEBAR DE SOUZA

Mestranda em Ortodontia – UniCeuma/MA

ROGÉRIO EMÍLIO DE SOUZA

Doutor em Endodontia – USP/Bauru, Prof da ABO/TO

MARIA MADALENA DANDA MAIA

Mestre em Radiologia – UFG/Goiânia, Profª. da FACIMP/MA

ETEVALDO MATOS MAIA FILHO

Doutor em Endodontia – UNESP/Araraquara, Prof do UniCeuma/Ma

RUDYS RODOLFO DE JESUS TAVAREZ

Doutor em Reabilitação Oral – USP/SP, Prof do UniCeuma/MA

Endereço correspondência: Rua: Senador Millet, 446 Bloco H Apto 102, Bairro: Maranhão Novo, Imperatriz/MA, CEP 65903-200, e-mail: prof_rogerioemilio@hotmail.com

RESUMO

A marcação de dez pontos cefalométricos em telerradiografia digital por trinta ortodontistas experientes foi analisada. Dez pontos cefalométricos: Pório (Po), Básio (Ba), Mentoniano (Me), Pogônio (Pog), ponto B, ponto A, Násio (Na), Orbital (Or), Espinha Nasal Anterior (ENA) e Espinha Nasal Posterior (ENP) foram marcados, em um crânio, com uma esfera metálica de 1 mm de diâmetro. Duas telerradiografias digitais foram obtidas, sendo a primeira com as esferas, considerada gabarito padrão ouro e, a segunda sem as esferas, sendo desta última impressas trinta cópias e enviadas aos ortodontistas. Os pontos marcados foram comparados com a radiografia gabarito, os pontos coincidentes com as esferas foram considerados acertos, os pontos marcados dentro da circunferência de cinco milímetros erro tipo I e os marcados além deste limite foram considerados erro tipo II. Após análise estatísticas observou-se que os pontos: Na (76,7%), ENA (50,0%) e o ponto B (46,7%) foram os que tiveram maior índice de acertos e os pontos ENP e Po não obtiveram nenhum acerto. A leitura dos resultados mostrou que os pontos ENP, Po e Ba devem ser avaliados com cautela em análises cefalométrica digital, pois seus desvios podem apresentar significância clínica.

Palavras chave: Ortodontia, Radiografia Dentária Digital, Circunferência Craniana.

ABSTRACT

The study evaluated the identification of ten cephalometric landmarks on digital cephalometric radiography by orthodontists. A dry skull, presenting one millimeter metallic circles fixed on ten cephalometric landmarks, was used and the cephalometric landmarks were: Porion (Po), Basion (Ba), Menton (Me), Pogonion (Pog), A point, B point, Orbitale (Or), Anterior Nasal Spine (ANS) and Posterior Nasal Spine (PNS). Two digital lateral cephalographs were obtained; the first one presenting the metallic circles was considered the gold standard for future reference, and the second without the metallic circles, thirty copies of this last digital cephalograph were printed and mailed to the orthodontists. The marked landmarks were then checked with the gold standard, marked points coinciding

with the metallic circles were considered agreement; type I error represented points marked within a five millimeter circle close to the real landmark; type II error represented points marked outside the above mentioned five millimeter circle, data were submitted to statistical analysis. The Na (76,7%), ANS (50,0%) and B point (46,7%) landmarks presented the highest agreements scores, while the PNS and Po were never correctly marked; PNS, Po and Ba landmarks should be carefully assessed during digital cephalometric evaluations once their variations might be of clinical significance.

KEYWORDS: Orthodontics, Radiography Dental Digital, Cephalometry.

INTRODUÇÃO

Com a padronização da técnica radiográfica cefalométrica a ortodontia ganhou uma poderosa ferramenta de trabalho frente aos tratamentos ortodônticos e cirúrgicos⁵. Frente ao planejamento ortodôntico a radiografia cefalométrica é um valioso instrumento, pois permite avaliar a relação dos dentes com suas bases apicais (problemas dentários), a relação das bases apicais entre si (problemas esqueléticos), a relação do conjunto dental com o perfil mole (anomalia dento-facial), a relação das estruturas faciais com o crânio, o vetor de crescimento facial e a relação entre os arcos dentários²⁴.

A análise cefalométrica exige a confecção de um desenho contendo as diversas estruturas anatômicas, consideradas chaves (cefalograma) com a finalidade de observar os padrões de normalidade de crescimento e possíveis alterações faciais. Nessas estruturas são marcados os pontos cefalométricos de interesse. A união desses pontos permite a mensuração das grandezas lineares e angulares, que são comparadas com padrões de normalidade revelando o diagnóstico, prognóstico e, até mesmo, a evolução dos casos em tratamento⁹.

A literatura relata muitas pesquisas científicas com intuito de ampliar a aplicação da cefalometria e deixa clara a importância da imagem com qualidade^{14,23}, a localização e reprodutibilidade dos pontos cefalométricos²⁷, os métodos para obtenção dos pontos e medidas resultantes^{4,8}.

A imagem radiográfica digital veio se somar aos anseios por melhorias das técnicas de diagnóstico por imagem, representando uma realidade ao clínico, com promessas de facilitar a identificação das estruturas anatômicas. Comparados com a radiografia convencional, os sistemas digitais eliminam processamento químico da película, espaço para arquivo, com imagens armazenadas na memória do computador, oferecendo menor tempo de trabalho, maior definição, melhor comunicação por vias eletrônicas²⁰⁻²⁹, facilidade na manipulação de imagens, por exemplo, contraste e ajuste de brilho, grande redução na dose de raios X, são exames ecologicamente corretos já que não utilizam o processamento radiográfico, eliminam a câmera escura e facilitam a mensuração de ângulos e distâncias¹¹ sendo que essas vantagens tornam a radiografia digital cada vez mais almejada na prática cotidiana.

Vários autores afirmam que a localização dos pontos cefalométricos na radiografia é uma fonte de erros, de grande porcentagem, no traçado cefalométrico^{1, 12,13, 15, 16, 17, 26, 28} inclusive influenciada pela qualidade radiográfica e o conhecimento anatômico.

Sendo assim, foi o propósito deste estudo avaliara a divergência na marcação de pontos cefalométricos em telerradiografia digital em norma lateral por ortodontistas experientes, determinar os índices de acertos e erros nas marcações de pontos cefalométricos e qual(is) ponto(s) cefalométrico(s) apresenta(m) maior desvio na marcação.

MATERIAL E MÉTODO

Após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário do Maranhão (UniCEUMA) sob o número de Protocolo: 00692/10 iniciou-se a pesquisa.

Foram considerados como pontos craniométricos os pontos marcados sobre o crânio e pontos cefalométricos os marcados nas telerradiografias.

Obtenção das telerradiografias e reprodutibilidade da técnica

Para obtenção das telerradiografias o crânio foi fixado em suas regiões laterais e frontal. Um papel milimetrado foi fixado na posição frontal e lateral onde foram marcadas as posições do suporte das olivas e do suporte de apoio nasal. Este serviu de referência, para garantir o correto posicionamento do crânio durante as tomadas radiográficas. O crânio foi imobilizado no cefalostato do aparelho com o plano de Frankfurt paralelo ao solo e plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal. A incidência dos raios x foi na altura do meato acústico externo do lado oposto ao radiografado, sendo a direção do feixe de radiação 0° de ângulo vertical e 90° de ângulo horizontal. O aparelho utilizado foi o Kodak 8000C-*digital system* com protocolo estabelecido em 4,0 mA, 60 kV e 0,5 s tempo de exposição.

Duas telerradiografias em norma lateral do mesmo crânio foram realizadas, sem qualquer deslocamento do mesmo durante os procedimentos.

A primeira tomada radiográfica foi realizada dentro dos padrões acima estabelecidos, com o posicionamento e fixação, através do uso de cera utilidade Newwax (Technew, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), dos marcadores metálicos referenciais em seus respectivos pontos anatômicos, considerando-o como radiografia padrão ouro < Figura 1 >, sendo marcado os seguintes pontos: Pório (Po), Orbital (Or), Básio (Ba), Násio (Na), Ponto A, Pogônio (Pog), Espinha Nasal Anterior (ENA), Espinha Nasal Posterior (ENP), Mentoniano (Me) e Ponto B. Cabe ressaltar, que a marcação destes pontos craniométricos foi confirmada por duas cirurgiãs dentistas, com titulação de mestre em Radiologia. Esta etapa foi realizada também no crânio em resina, para realização do Piloto.

Para a segunda tomada radiográfica o crânio foi deixado nesta mesma posição e com o auxílio de uma pinça clínica, os marcadores metálicos foram removidos.

Desta última tomada, após confirmação estatística da replicabilidade das mensurações, foram impressas trinta cópias (impressora Kodak Dry View 5800 Laser Imagem em filme Kodak tamanho 20 x 25 cm na proporção 1:1) e distribuídas aos profissionais envolvidos na pesquisa. < Figura 2 >

Marcação dos pontos cefalométricos pelos profissionais:

A marcação dos pontos cefalométricos foi realizada por trinta ortodontistas experientes, com no mínimo dois anos com título de especialista, utilizando o método manual.

Cada profissional recebeu uma pasta contendo uma telerradiografia com uma folha de papel ulthaphan (acetato transparente 3M, Califórnia, USA), colada sobre a mesma, um lápis (Faber Castell, São Carlos, SP, Brasil), uma borracha (Faber Castell, São Carlos, SP, Brasil), as instruções e o desenho anatômico das estruturas necessárias para o estudo. Os profissionais foram instruídos a realizar os desenhos das estruturas chaves de acordo com o desenho enviado e marcar sobre o negatoscópio (VH, Araraquara, São Paulo, Brasil) os dez pontos solicitados.

Determinação dos acertos e erros na marcação dos pontos cefalométricos:

Após o recolhimento das telerradiografias, contento os pontos cefalométricos identificados e marcados pelos profissionais, os dados foram lidos verificando-se os acertos e erros, tipo I e II. Na telerradiografia padrão ouro digital foram confeccionadas duas circunferências concêntricas com raios de 0,5 e 2,5 mm, totalizando 1 e 5 mm de circunferência respectivamente, com o auxílio do programa de computador Corel Draw X4 Graphics Suite (Corel Corporation, Ottawa, Ontário, Canadá). Os pontos traçados na radiografia padrão ouro com a espessura da linha de 0,1 mm em branco e o centro vermelho, isto para que fossem diferenciados em relação aos marcados pelos profissionais. As circunferências foram colocadas sobre os pontos cefalométricos, identificados pela esfera metálica, para facilitar a visualização dos desvios na localização dos pontos, que foram considerados como erros, delimitando com isso, as distâncias de 1 e 5 mm. Após as confecções destas circunferências, a radiografia padrão ouro foi impressa, preservando a proporção 1:1 e com o auxílio de um paquímetro digital 150 mm / 6" 0,01 mm (Messen, China) quantificamos o desvio, em milímetros, dos pontos analisados segundo a metodologia empregada. Desvios inferiores ou iguais a 1 mm, foram considerados como acerto, os desvios de 1,1 a 2,0 mm (raio 0,6 a 2,5 mm) foram denominados erro tipo I e os maiores que 2,1 mm (raio $\geq 2,6$ mm) foram denominados erro tipo II e representaram os totalmente fora dos padrões, com capacidade de causar alterações no diagnóstico. <Figuras 3 e 4>

RESULTADOS

Reprodutibilidade da técnica:

O erro intra-examinador foi realizado para verificar a confiabilidade das medidas realizadas pelo avaliador, foi medido cada um dos dez pontos cefalométricos 3 vezes em dias diferentes, em um intervalo de 24 horas, totalizando 30 medidas. Foi calculada a Correlação Intra-Classe (CIC) com um nível de significância de 0,05. O resultado da CIC (CIC = 0,999, $p < 0,001$) mostrou uma excelente replicabilidade.

Para verificar se havia diferença entre os valores médios de cada ponto cefalométrico foi, primeiramente, aplicado o teste de Shapiro-Wilk para avaliar se a distribuição para cada ponto cefalométrico era normal. Com exceção do ponto ENP, todos os demais não possuíam distribuição normal ($p < 0,05$), sendo assim, foi aplicado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis.

O resultado do teste Kruskal-Wallis mostrou que houve diferença significativa entre os pontos cefalométricos avaliados ($p < 0,001$). Para verificar quais desses pontos foram diferentes foi aplicado o teste de Mann-Whitney com correção de Bonferroni comparando os pontos dois a dois. <Tabela 1>

Os valores obtidos foram categorizados em **Acertos**, quando a distância ficou entre 0 e $\leq 0,5$ mm; **Erro Tipo I**, quando a distância ficou $\geq 0,6$ e $\leq 2,5$ mm; e **Erro Tipo II**, quando a distância ficou $\geq 2,6$ mm. Os dados foram tabulados e calculadas as frequências e porcentagens para cada Acerto e Erros Tipo I e II para cada ponto. <Tabela 2 e 3>

DISCUSSÃO

Quanto a validade do método utilizado o estudo foi conduzido amparado em trabalhos, anteriormente, publicados pela literatura²⁻²¹ com alterações pertinentes ao caso¹⁹.

Neste estudo os resultados obtidos, após a marcação dos pontos cefalométricos por parte dos ortodontistas mostraram um maior índice de acertos, dentro da circunferência de 1 mm nos pontos: Násio, Espinha Nasal Anterior e Ponto B <Tabela 2 e 3>. Estes pontos apresentaram maior facilidade de visualização e localização o que vai de encontro com os achados na literatura consultada, isto também, quando são executadas análises

cefalométricas automatizadas^{2, 3, 6, 22}. O ponto Násio pode ser considerado como o ponto cefalométrico de maior validade, perante este estudo, uma vez que contém a maior porcentagem de acerto. Sendo que este dado está condizente com o de HAGG *et al.*¹⁸, 1998, o qual realizaram um trabalho comparando a precisão de pontos cefalométricos em radiografias de pacientes e de crânios secos e, também, de acordo com ANTONIAZZI², 2001 o qual analisou a localização de pontos de referência anatômicos em radiografias cefalométricas em norma lateral comparando-se os métodos manual e auxiliado por computador e a validade dos pontos estudados. Frente a estes resultados é lícito mencionarmos que o alto índice de localização de tais pontos cefalométricos está, possivelmente, intimamente ligado a nitidez da imagem na região específica dos referidos pontos, ou seja, baixa sobreposição de estruturas (ruídos de imagens).

No tocante ao erro tipo I, dentro da circunferência de 5 mm, nosso estudo mostrou que os três pontos cefalométricos com mais frequência para esse tipo de erro, em ordem decrescente, foram: Básio, Pogônio e Mentoniano <Tabela 2 e 3>. A localização do ponto cefalométrico Básio é dificultada devido sua própria posição anatômica, pois, se encontra próximo ao forame magno, na base craniana, com sobreposição do processo mastóide e pilares de propagação de forças do processo zigomático. Entretanto, com as ferramentas contraste, brilho e aumento do campo visual há um melhoramento na imagem digital^{10, 20, 29} porém, não foi o caso neste estudo. Quanto aos pontos cefalométricos Pogônio e Mentoniano são pontos situados na porção da linha externa que contorna a porção anterior da mandíbula, logo, a exemplo dos pontos Násio, Espinha Nasal Anterior e Ponto B são pontos não influenciados pela sobreposição de estruturas anatômicas, o que objetivamente está ligado há um possível desconhecimento teórico anatômico por parte dos ortodontistas.

Perante os erros do tipo II, pontos cefalométricos marcados pelos profissionais acima da circunferência de 5 mm, observamos que, em ordem decrescente, temos: Espinha Nasal Posterior, Pório e Ponto A <Tabela 2 e 3>. Mais uma vez, podemos notar, com estes resultados que pontos localizados em regiões de grande complexidade anatômica e sobreposição de estruturas ósseas, por exemplo a porção petrosa do temporal, dificultam a visibilidade do ponto na radiografia e, segundo TNG *et al.*²⁸, 1994, deve ser aplicado com cautela em análises cefalométricas para evitar erros no diagnóstico e plano de tratamento. O ponto cefalométrico Espinha Nasal Posterior é de difícil localização, uma vez que a extremidade, da mesma, não está sempre visível nas radiografias e, em alguns crânios não coincide com a fissura ptérigo-maxilar, o que não indica o uso dessa fissura como um guia para a localização do referido ponto cefalométrico. Quanto ao ponto Pório há uma dificuldade natural de localização devido à porção petrosa do temporal.

Frente aos demais pontos, podemos destacar no ponto Orbital há grande incidência de imagens duplas da órbita, desta forma, será a média dos dois pontos encontrados, sendo que o mesmo é válido para o ponto Pório devido o conduto auditivo externo, também, ser duplo. Entretanto, o ponto Orbital apresentou a frequência de nove acertos, quinze erros do tipo I e apenas seis erros do tipo II colocando este ponto com vinte e um erros, o qual, possivelmente, está ligado a duplicidade da imagem das órbitas. Quanto ao desvio padrão dos pontos Orbital, Mentoniano e Espinha Nasal Posterior, estes apresentaram desvio padrão próximo entre si, porém a média da Espinha Nasal Posterior é, praticamente, o dobro das outras duas, sendo que as médias dos pontos Orbital e Mentoniano são próximas, o que denota que dentro dos erros, ou seja, desvio dos profissionais encontrados para cada ponto, ambos os pontos foram semelhantes, inclusive apresentando erro tipo I, todavia são estruturas com características anatômicas bem diferentes, possivelmente estes resultados estão ligados a deficiência de conhecimento teórico anatômico das referidas estruturas.

Os pontos: ponto A, Mentoniano e Pogônio apresentaram resultados similares quanto ao número de profissionais que cometeram algum tipo de desvio e, também, são semelhantes no posicionamento quanto a linha do contorno externo da estrutura óssea da face. Talvez devido estes pontos apresentarem uma conotação de definição que cause confusão como, por exemplo, os termos “mais profundo”, “mais anterior” causando dúvida ao profissional^{7, 14}. Ainda que RICHARDSON,²⁵ 1981 discorda deste resultado, pois o autor encontrou vantagem no método computadorizado em pontos com definições “mais profundo”, “mais anterior” em relação ao método manual.

Observando a tabela 1 nota-se o alto valor do desvio-padrão para os pontos: Ba, ponto A e ENA sinalizando a discrepância entre os observadores, ainda que os mesmos mostraram índice de acertos, erros tipo I e II distintos entre si, ou seja, foram os pontos que mais variaram quando a média entre os observadores.

Sendo assim, tudo somado nos leva a relatar que a análise cefalométrica digital em norma lateral é um meio de diagnóstico promissor com futuro garantido na prática diária, porém, antes de avanços tecnológicos com equipamentos de última geração, se faz necessário, nós profissionais da área ortodôntica, em particular, dominarmos os conhecimentos estruturais e anatômicos, inerentes as matérias básicas, como anatomia, por exemplo.

CONCLUSÕES

Após análise dos resultados obtidos e dentro das limitações do estudo é lícito concluir que:

- a) Os pontos cefalométricos que apresentaram mais acertos foram: o Násio, Espinha Nasal Anterior, Ponto B, Orbital, Ponto A, Pogônio, Mentoniano e Básio;
- b) O os pontos cefalométricos que apresentaram maior frequência de erro tipo I foram: o Básio, Pogônio, Mentoniano, Orbital, Ponto B, Ponto A, Pório, Espinha Nasal Posterior, Násio e Espinha Nasal Anterior;
- c) Frente aos pontos cefalométricos que apresentaram mais erros do tipo II foram: Espinha Nasal Posterior, Pório, Ponto A, Espinha Nasal Anterior, Orbital, Mentoniano, Básio, Pogônio, Ponto B e Násio,
- d) Os pontos cefalométricos que apresentaram maior desvio na marcação foram: Básio, Ponto A e Espinha Nasal Anterior.

BIBLIOGRAFIA

1. Albuquerque Júnior HR, Almeida MHC. Avaliação do erro de reprodutibilidade dos valores cefalométricos aplicados na filosofia Tweed_Merrifield, pelos métodos computadorizado e convencional. **Ortodontia**, v.31, n.3, p19-30, 1998.
2. Antoniazzi MCC. **Validade na localização de pontos de referência anatômicos em radiografias cefalométricas em norma lateral**. 2001, 95f. Tese (Doutorado em Odontologia, Área de concentração em Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista. São José dos Campos.
3. Baksi BG, Alpoz E, Sogur E, Mert A. Perception of anatomical structures in digitally filtered and conventional panoramic radiographs: a clinical evaluation. **Dentomaxillofac Radiol**, v.39, n.7, p.424-30, 2010.

4. Baumrind S, Miller DM. Computer-aided head film analysis: the University of California San Francisco method. **Am J Orthod**, v.78, n.1, p.41-65, 1980.
5. Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. **Angle Ortho**, v.1, n. 2, p.45-66.
6. Chen YJ, Chen SK, Yao JCC, Chang HF. 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, 2004.
7. Chien PC, Parks ET, Eraso F, Hartsfield Júnior JK, Roberts WE, Ofner S. Comparison of reliability in anatomical landmark identification using two-dimensional digital cephalometrics and three-dimensional cone beam computed tomography *in vivo*. **Dentomaxillofac Radiol**, v.38, n.5, p.262-73, 2009.
8. Cook PA, Gravely JF. Tracing errors with Bjork's mandibular structures. **Angle Orthod**, v.58, n.2, p.169-78, 1988.
9. Döler W, Steinhofel N, Jager A. Digital image processing techniques for cephalometric analysis. **Comput Biol Med**, v.21, n.1/2, p. 23-33, 1991.
10. Gijbels F, Bou Serhal C, Willems G, Bosmans H, Sanderink G, Persoons M, et al. Diagnostic yield of conventional and digital cephalometric imagens: a human cadaver study. **Dentomaxillofac Radiol**, v.30, n.2, p.101-5, 2001.
11. Gil CTLA. **Avaliação da precisão na localização dos pontos cefalométricos frontais da análise de Ricketts**. 1995, 72f. Dissertação (Mestrado em Odontologia, Área de concentração em Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista. São José dos Campos.
12. Goldreich HN, Martins JCR, Martins LP, Sakima PR. Considerações sobre os erros em cefalometria. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.3, n.1, p.81-90, 1998.
13. Grauer D, Cevidanes LSH, Styner MA, Heulfe I, Harmon ET, Zhu H, et al. Accuracy and Landmark Error Calculation Using Cone-Beam Computed Tomography–Generated Cephalograms. **Angle Orthod**, v.80, n.2, p.286-94, 2010.
14. Gravely JF; Benzie PM. The clinical significance of tracing error in cephalometry. **Br J Orthod**, v.1, n.3, p. 95-101, 1974.
15. Gribel BF, Gribel MN, Fraza DC, McNamara Júnior JA, Manzi FR. Accuracy and reliability of craniometric measurements on lateral cephalometry and 3D measurements on CBCT scans. **Angle Orthod**, v.81, n. 1, p. 26-35, 2011.
16. Grybauskas S, Balciuniene I, Vetra J. Validity and reproducibility of cephalometric measurements obtained from digital photographs of analogue headfilms. **Stomatologija B Dent Maxill J**, v. 9, n.4, p.114-20, 2007.
17. Hagemann K, Vollmer D, Niegel T, Ehmer U, Reuter I. Prospective study on the reproducibility of cephalometric landmarks on conventional and digital lateral headfilms. **J Orofac Orthop**, v. 61, n.2, p. 91-99, 2000.
18. Hagg U, Cooke MS, Chan TC, Tng TT, Lau PY. The reproducibility of cephalometric landmarks: an experimental study on skulls. **Aust Orthod J**, v. 15, n.3, p. 177-85, 1998.
19. Hutton TJ, Cunningham S, Hammond P. An evaluation of active shape models for the automatic identification of cephalometric landmarks. **Eur J Orthod**, v.22, n.5, p.499-08, 2000.
20. Kreich EM, Leal GA, Slusarz PAA, Santini RM. Imagem digital na Odontologia. **Publ UEPG Biol Health Sci**, v. 11, n. 3/4, p.53-61, 2005.
21. Lee FC, Noar JH, Evans RD. Evaluation of the CT scanogram for assessment of craniofacial morphology. **Angle Orthod**, v. 81, n.1, p.17-25, 2011.

22. McClure SR, Sadowsky PL, Ferreira A, Jacobson A. Reliability of Digital *versus* Conventional Cephalometric Radiology: A Comparative Evaluation of Landmark Identification Error. **Seminars Orthod**, v.11, n. 2, p.98-110, 2005.
23. McWilliam JS, Welander U. The effect of image quality on the identification of cephalometric landmarks. **Angle Orthod**, v.48, n.1, p.49-56, 1978.
24. Oka SW, Trussell HJ. Digital image enhancement of cephalograms. **Angle Orthod**, v.48, n. 1, p.80-4, 1978.
25. Richardson A. A comparison of traditional and computerized methods of cephalometric analysis. **Eur J Orthod**, v. 3, n.1, p. 15-20, 1981.
26. Sandler PJ. Reproducibility of cephalometric measurements. **Br J Orthod**, v. 15, n. 2, p. 105-10, 1988.
27. Stabrun AE, Danielsen K. Precision in cephalometric landmark identification. **Eur J Orthod**, v. 4, n.3, p. 185-96, 1982.
28. Tng TT, Chan TC, Hägg U, Cooke MS. Validity of cephalometric landmarks. An experimental study on human skulls. **Eur J Orthod**, v. 16, n.2, p. 110-20, 1994.
29. Visser H, Doz P, Phys D, Dent M, Rodig T, Hermann KP, et al. Dose Reduction by Direct-Digital Cephalometric Radiography. **Angle Orthod**, v. 71, n. 3, p. 159-63, 2001.



Figura 1. - Radiografia com as esferas nos dez pontos cefalométricos: Padrão Ouro.



Figura 2. Modelo de telerradiografia, sem as esferas metálicas, enviada aos profissionais.

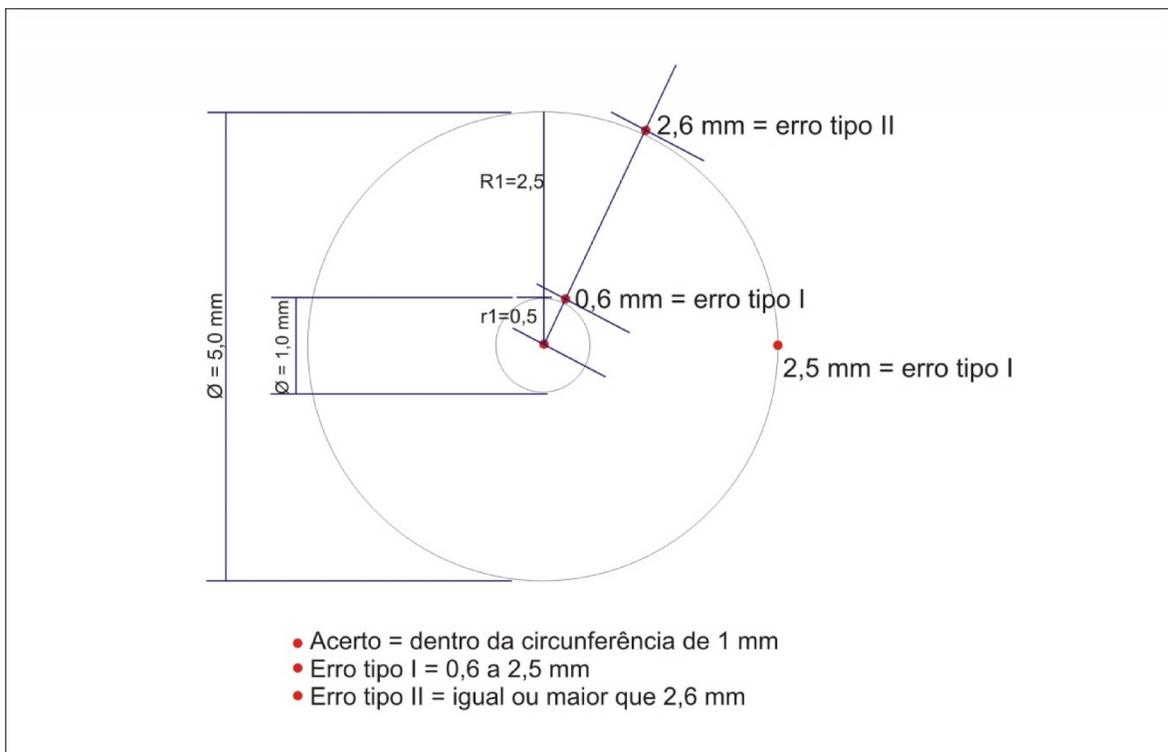


Figura 3. Esquema da circunferência confeccionada e impressa na radiografia padrão ouro.



Figura 4. Cefalometria gabarito (padrão ouro com as circunferências).

	Na	Or	ENA	ENP	Ponto A	Ponto B	Pog	Me	Po	Ba
Na		≠	=	≠	≠	=	≠	≠	≠	≠
Or			=	≠	=	=	=	=	≠	=
ENA				=	=	=	=	=	=	=
ENP					=	≠	≠	≠	=	≠
Ponto A						=	=	=	=	=
Ponto B							=	=	≠	=
Pog								=	≠	=
Me									≠	=
Po										≠
Ba										

= não houve diferença estatística significativa; ≠ houve diferença estatística significativa.

Tabela 1: Resultado do teste de Mann-Whitney com correção de Bonferroni comparando os erros dos pontos cefalométricos dois a dois.

	Na	ENA	B	Or	A	Pog	Me	Ba	Po	ENP
Acertos	24 (80,0)	15 (50,0)	14 (46,7)	9 (30,0)	8 (26,7)	7 (23,3)	7 (23,3)	4 (13,3)	-	-
Erro tipo I	6 (20,0)	4 (13,3)	13 (43,3)	15 (50,0)	9 (30,0)	18 (60,0)	17 (56,7)	21 (70,0)	9 (30,0)	6 (20,0)
Erro tipo II	-	11 (36,7)	3 (10,0)	6 (20,0)	13 (43,3)	5 (16,7)	6 (20,0)	5 (16,7)	21 (70,0)	24 (80,0)

Tabela 2. Frequências e porcentagens de Acertos e Erros Tipo I e II dos pontos anatômicos analisados n (%).

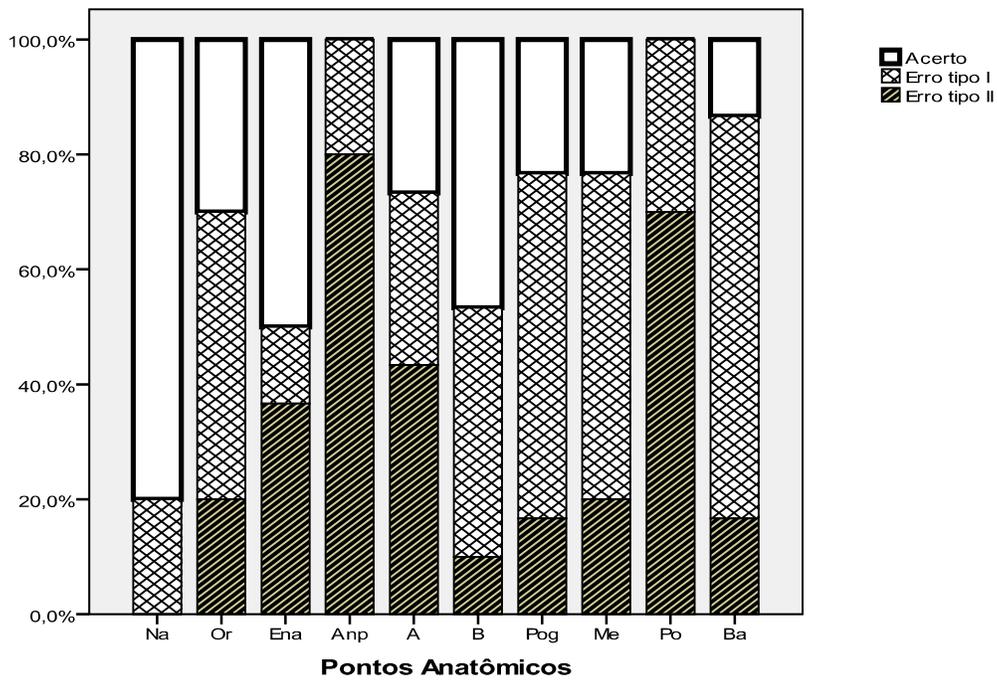


Tabela 3: Frequência de Acertos e Erros Tipo I e II dos pontos cefalométricos avaliados.

Enviado em: julho de 2012.

Revisado e Aceito: agosto de 2012.