

GUTEMBERG DOS SANTOS

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS  
FOTOGRAFÍCOS E RADIOGRÁFICOS**

CAMPINAS

2008

GUTEMBERG DOS SANTOS

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS  
FOTOGRAFICOS E RADIOGRÁFICOS**

Tese apresentada ao Centro de Pós-Graduação / CPO São Leopoldo Mandic, para obtenção do grau de Doutor em Odontologia.

Área de concentração: Implantodontia

Orientador: Prof. Dr. Renato Castro de Almeida

CAMPINAS  
2008

**Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca "São Leopoldo Mandic"**

Santos, Gutemberg dos.  
Sa237e Estudo comparativo entre traçados cefalométricos  
fotográficos e radiográficos / Gutemberg dos Santos. - Campinas:  
[s.n.], 2008.  
47f.: il.

Orientador: Renato Castro de Almeida.  
Tese (Doutorado em Implantodontia) - C.P.O. São Leopoldo  
Mandic - Centro de Pós-Graduação.

1. Circunferência craniana. 2. Fotografia. 3. Má oclusão.  
4. Implante dentário. I. Almeida, Renato Castro de. II. C.P.O. São  
Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação. III. Título.

C. P. O. – CENTRO DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS  
SÃO LEOPOLDO MANDIC

Folha de Aprovação

A Tese intitulada: “**Estudo comparativo entre traçados cefalométricos fotográficos e Radiográficos em Norma Lateral**” apresentada ao Centro de Pós-Graduação, para obtenção do grau de Doutor em Odontologia, área de concentração: Ortodontia em 04-12-2008, à comissão examinadora abaixo denominada, foi aprovada após liberação pelo orientador.

---

Prof. Renato Castro Almeida  
Orientador

---

Profa. Dra. Ivana Uglik Garbui

---

Profa. Dra. Maria Helena Castro Almeida

---

Profa. Dra. Kátia de Jesus Novello Ferrer

---

Profa. Dra. Márcia Regina Brunelli

Dedico este trabalho

A Deus, por ser a Força que me move e por permitir mais esta conquista.

Aos meus pais, pela formação humana e profissional.

À minha amada esposa, colega e companheira, Marluce, pelo constante incentivo  
profissional.

Aos meus queridos filhos e futuros colegas, Guilherme e Laís, pela felicidade de tê-  
los iluminando minha vida com amor e alegria.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic nas pessoas do Prof. Dr. José Luiz Cintra Junqueira e Prof. Dr. Thomaz Wassall, pela oportunidade de subir mais um degrau na minha carreira profissional.

À equipe docente do Programa de Doutorado – São Leopoldo Mandic – pelos conhecimentos transmitidos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Renato Castro de Almeida – por mostrar-me o caminho.

À minha co-orientadora Profa. Dra. Maria Helena Castro de Almeida – pela dedicação e paciência.

Ao Prof. Dr. Genneville Bergamo – pela ajuda imprescindível nos cálculos estatísticos.

Aos amigos e colegas Dr. Eurípedes, Dra. Marise e Dr. Neif pela ajuda e disponibilidade nas horas de dificuldade.

À ABO-Regional Alfenas e funcionários pelo suporte técnico.

Aos pacientes do curso de Especialização em Ortopedia Funcional dos Maxilares da ABO-Alfenas pela permissão e colaboração na execução deste trabalho.

Aos meus colegas do Doutorado, pelo prazeroso convívio.

Aos funcionários da São Leopoldo Mandic – pela atenção com que sempre me atenderam.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

“A vida nunca é tão dura que não traga alegria. O trabalho nunca é tão exaustivo que não traga realização. A humildade nunca é tão singela que não traga orgulho. O orgulho nunca é tão soberbo que não traga arrependimento. A glória nunca é tão singular que não possa ser dividida.”

*Francisco Ajalmar Maia*

## RESUMO

Por ser de grande importância o diagnóstico e planejamento do tratamento ortodôntico, ortopédico e cirúrgico, objetivou-se neste trabalho avaliar e discutir a possibilidade do emprego da cefalometria fotográfica como alternativa na impossibilidade da realização da cefalometria radiográfica. Sabemos que muitos municípios brasileiros não possuem centros especializados em radiologia odontológica, acarretando assim, um custo maior para os pacientes com deslocamento para centros maiores e demora para o início do tratamento. Neste trabalho foram utilizadas telerradiografias em norma lateral da cabeça, e fotografias digitais padronizadas de 68 pacientes tratados na clínica do curso de especialização em Ortopedia Funcional dos Maxilares da Associação Brasileira de Odontologia-ABO/Regional de Alfenas-MG. Os pacientes selecionados em número de 68 de ambos os gêneros, com idades de 10 a 18 anos foram divididos de acordo com sua maloclusão, em 3 grupos: 5 pacientes com maloclusão Classe I, 36 Classe II e 26 Classe III. Foi desenvolvida uma análise cefalométrica computadorizada especialmente para este estudo, foram incorporadas medidas cefalométricas angulares e lineares que englobassem estruturas anatômicas em tecidos ósseos e regiões correspondentes em tecidos moles. As grandezas cefalométricas comparadas foram: ANB, FMA, Ângulo Z, AFPm (Altura Facial Posterior Modificada), AFAm (Altura Facial Anterior Modificada), Linha "E", H-Nariz e Ângulo Nasolabial. Após a realização de ambos os métodos (radiográfico e fotográfico), os mesmos foram comparados e submetidos a uma análise estatística pelo coeficiente de Correlação de Spearman. Pôde-se verificar uma correlação positiva e significativa ( $p < 0,001$ ) para as grandezas ANB, FMA, Ângulo Z, Linha E, H-Nariz e Ângulo Nasolabial quando comparados os grupos de indivíduos com maloclusão em Classe I, Classe II e Classe III esqueléticas. Para o mesmo grupo houve uma correlação positiva, mas não significativa, para a grandeza Altura Facial Anterior Modificada e não houve correlação para a grandeza Altura Facial Posterior Modificada. Quando foram comparados separadamente os indivíduos de maloclusão de Classe II os resultados foram similares aos encontrados no grupo em que foram reunidos indivíduos com maloclusão em Classe I, Classe II e Classe III esqueléticas. Quando foram comparados somente os indivíduos com maloclusão de Classe III, os resultados mostraram uma correlação positiva e significativa ( $p < 0,001$ ) para as grandezas Ângulo Z e Ângulo Nasolabial. Para o mesmo grupo houve uma correlação positiva mas não significativa para as grandezas ANB, FMA, Altura Facial Anterior Modificada, Linha E e H-nariz. Novamente não houve correlação para a grandeza Altura Facial Posterior Modificada. De acordo com a metodologia empregada, e a partir dos resultados estatísticos obtidos na comparação entre os traçados cefalométricos radiográfico e fotográfico, pudemos concluir que, foi possível utilizar a cefalometria fotográfica como alternativa sem prejuízo na formulação do diagnóstico e plano de tratamento. Algumas grandezas utilizadas na cefalometria radiográfica, como a Altura Facial Posterior, devem ser substituídas no método fotográfico pela dificuldade de localização de alguns pontos na fotografia.

Palavras-chave: Ortodontia. Cefalometria. Fotografia. Diagnóstico. Maloclusão.



## ABSTRACT

For being of great importance, the diagnosis and planning for the orthodontic, orthopedic and surgical treatment, this work aimed at assessing and discussing the possibility of replacing the radiographic cephalometry with the photographic one. We know that many Brazilian districts do not have specialized centers in odontological radiology, thus causing a higher cost for the patient who needs to travel to bigger centers and faces a delay to start treatment. In this work, lateral head teleradiographs were used as well as standardized digital photographs of 68 patients treated in the clinic of the specialization course in Maxillaries Functional Orthopedics of the Brazilian Association of Odontology-ABO/Region of Alfenas-MG. The 68 patients were selected from both genders, aged 10 to 18, divided into 3 groups according to their malocclusion: 5 patients with Class I malocclusion, 36 with Class II and 26 with Class III. A computerized cephalometric analysis was developed specifically for this study and angular and linear cephalometric measures were incorporated so as to comprise anatomic structures in bone tissues and corresponding regions in soft tissues. The compared cephalometric quantities were: ANB, FMA, Z Angle, AFPM (Modified Posterior Facial Height), AFAM (Modified Anterior Facial Height), "E" Line, H-Line and Noselip Angle. After the completion of both methods (radiographic and photographic), they were compared and submitted to a statistical analysis by the Spearman's rank correlation coefficient in order to make the cephalometric tracings reliable. According to the methodology applied and as from the statistical results obtained when comparing the radiographic and the photographic cephalometric tracings, we can conclude that it was possible to use the photographic cephalometry to replace the radiographic one without harming the preparation of a diagnosis and a treatment plan. Some quantities used in the radiographic cephalometry as the Modified Posterior Facial Height must be replaced in the photographic method due to the difficulty in finding some points in the photograph.

Keywords: Orthodontics. Cephalometry. Photograph. Diagnosis. Malocclusion.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Pontos Cefalométricos para o traçado radiográfico	25
Figura 2 -	Pontos Cefalométricos para o traçado fotográfico	28
Figura 3 -	Sobreposição da telerradiografia da cabeça em norma lateral e a fotografia digital de perfil.	30
Figura 4 -	Traçado cefalométrico radiográfico	31
Figura 5 -	Fotografia de perfil com a marcação dos pontos cefalométricos	34
Tabela 1 -	Coeficiente de correlação de Spearman	36
Gráfico 1 -	Grandezas cefalométricas angulares	37
Gráfico 2 -	Grandezas cefalométricas lineares	38
Gráfico 3 -	Grandezas cefalométricas lineares	38

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
<b>3 PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1 Materiais.....</b>	<b>22</b>
<b>4.1.1 Amostra.....</b>	<b>22</b>
<b>4.1.2 Critérios de seleção da amostra .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1.3 Equipamentos e materiais diversos .....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 Métodos.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2.1 Telerradiografia .....</b>	<b>23</b>
<b>4.2.1.1 Pontos cefalométricos (figura 1).....</b>	<b>24</b>
<b>4.2.2 Fotografia Digital.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2.3 Traçado cefalométrico radiográfico computadorizado.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2.4 Ajuste do tamanho da fotografia .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2.5 Traçado cefalométrico fotográfico computadorizado.....</b>	<b>30</b>
<b>4.3 Análise estatística .....</b>	<b>34</b>
<b>4.3.1 Coeficiente de correlação de Spearman .....</b>	<b>34</b>
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>38</b>

<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>44</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a obtenção da primeira radiografia odontológica em abril de 1896, por C. Edmund Kells, de Nova Orleans, o exame radiográfico passou a ser considerado essencial para o diagnóstico e o plano de tratamento nos consultórios odontológicos (Rosenthal, 2001).

Com o advento do cefalostato por Broadbent (1931) e Hölfrath (1931), trouxe à luz uma técnica que possibilitava a obtenção de telerradiografias sucessivas padronizadas, capacitando ao profissional a detecção das alterações causadas pelo crescimento e/ou tratamento ortodôntico.

A padronização das telerradiografias, em norma lateral da cabeça, permitiu a formulação de análises cefalométricas que tem por finalidade definir parâmetros de normalidade para um determinado grupo populacional (Tweed, 1944; Downs, 1948; Tweed, 1966).

No processo de cefalometria computadorizada é necessário digitar somente os pontos, por meio de uma mesa digitalizadora, ou localizá-los na própria imagem digital, para que o computador realize os cálculos em segundos, podendo o desenho cefalométrico ficar à vista no monitor ou ser impresso em papel, por meio de impressora comum. Após a marcação destes pontos, as medidas angulares e lineares, que eram obtidas manualmente, passaram a ser prontamente calculadas pelo computador.

A cada momento desta evolução tecnológica se faz necessário reestruturar trabalhos científicos cujo objetivo seja a comparação dos métodos de diagnóstico tradicionais ou novos, com alternativas que estejam ao alcance de

todos, para elucidar a comunidade odontológica da eficácia ou não dessas alternativas.

Mesmo com a evolução rápida da tecnologia com novos métodos de diagnóstico, muitos municípios brasileiros não possuem centros de radiologia especializados. Desta forma, o paciente tem que se deslocar para outros municípios, muitas vezes distantes de sua localidade, para realizar sua documentação ortodôntica. Isto acarreta um custo maior e atraso considerável para o início do tratamento. Portanto, procuramos elucidar o uso da cefalometria fotográfica como alternativa na impossibilidade da execução da cefalometria radiográfica. Visto que todo profissional pode adquirir uma máquina fotográfica digital, à qual dispensa a revelação das fotos.

Estas fotos podem ser arquivadas em CD's, DVD's ou no próprio computador do ortodontista. Em relação à radiografia panorâmica, que faz parte da documentação ortodôntica, pode ser utilizado um conjunto de radiografias periapicais da boca toda para a visualização da região dentoalveolar. Estas radiografias não requerem nenhum equipamento sofisticado para serem realizadas, estando o aparelho de Raios X convencional ao alcance de todos os cirurgiões dentistas.

Embora a tecnologia esteja evoluindo rapidamente e cada vez mais popularizada, o serviço público e muitas localidades não possuem centros radiológicos e o acesso a estes centros demandam tempo, maior investimento por parte do paciente que, muitas vezes, inviabilizam o tratamento.

Segundo Lowey (1993), em primeira instância, pode-se dizer que a cefalometria computadorizada apresenta inúmeras vantagens ao ortodontista, uma vez que as análises podem ser feitas rapidamente, arquivadas com mais segurança

e enviadas com maior agilidade. Permite ainda um acesso maior a números de variáveis cefalométricas e a obtenção de um quadro diagnóstico completo. Os valores de normalidade também são de rápido e fácil acesso para comparar com o plano de tratamento, especialmente nos casos cirúrgicos, simulando diferentes tipos de tratamento.

Apesar da evolução da cefalometria, ortodontistas e cirurgiões estão valorizando cada vez mais a análise facial, não ficando presos a valores numéricos de ângulos e medidas lineares, pois os números podem não refletir verdadeiramente a topografia facial de cada paciente; visto que existem diferentes padrões de miscigenação que não estão incluídos no “padrão ideal” (Claman et al., 1990; Suguino, 1996; Bass, 2002; Dimaggio, 2007).

Diante dos grandes avanços tecnológicos da década de 1990, houve uma forte tendência às práticas computadorizadas nas diversas análises cefalométricas com intuito de agilizar os resultados e conclusão dos trabalhos. Entretanto, não existem estudos suficientes comparando análises cefalométricas radiográficas com análises cefalométricas fotográficas.

Desta forma esperamos que esta pesquisa sirva como mais um método auxiliar para que os ortodontistas possam separar o que de melhor advenha ao emprego diário na clínica ortodôntica da fotografia, facilmente obtida, contribuindo e agilizando o diagnóstico ortodôntico.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

No início do século XX, o diagnóstico e o plano de tratamento ortodôntico eram efetuados utilizando-se apenas modelos de gesso e métodos craniométricos. A pouca precisão destes métodos, para analisar o paciente ortodôntico, incitou a busca por meios que permitissem medições em pacientes, com a mesma facilidade com que eram feitas em crânios secos (Steiner, 1953).

A primeira fotografia que se tem conhecimento foi obtida pelo francês Joseph Niepce, em 1826. Ele colocou uma placa de vidro banhada em betume e óleo na parede posterior de uma caixa de madeira, totalmente vedada a luz. Na parede anterior havia um orifício com uma lente, através da qual a luz penetrava na caixa e sensibilizava a solução, produzindo uma imagem inalterável. A primeira fotografia realizada com filme fotográfico foi tirada pelo americano George Eastman, em 1886, e daí por diante produzido pela KODAK, que lançou vários modelos de câmeras fotográficas (Ferreira, 1998).

A partir da publicação do trabalho do pesquisador Broadbent em 1931, a Ortodontia mundial consagrou a era da cefalometria radiográfica. Tratava-se da apresentação de uma nova técnica radiográfica, fundamentada em vários experimentos do autor, a fim de tornar válida sua utilização em medições faciais consecutivas, com propósitos científicos.

No início do estudo da cefalometria, os traçados eram feitos manualmente, utilizando-se papel transparente, lápis e borracha. O desenho das estruturas craniométricas, pontos cefalométricos, linhas e planos eram realizados diretamente sobre a radiografia. Steiner em 1953 reconhecendo a importância da



cefalometria radiográfica preocupou-se em popularizá-la, a partir da observação de que os trabalhos publicados até então, tinham sido escritos para professores e pesquisadores, causando uma certa resistência nos clínicos quanto à sua utilização.

Downs (1956) utilizou o plano horizontal de Frankfurt como referência no estudo do perfil facial na fotografia e na radiografia lateral da cabeça. Comentou que o ângulo facial permite diagnosticar o prognatismo mandibular, estabelecendo a terminologia mesognatismo, retrognatismo e prognatismo para descrever os tipos faciais. Indicou o ângulo de convexidade para descrever o relativo grau de convexidade do perfil. Também apontou duas categorias de maloclusão: maloclusão acompanhada de perfil equilibrado e maloclusão acompanhada de desarmonia facial.

Ricketts (1957) sugeriu que a avaliação do perfil facial fosse realizada por meio de uma linha que passasse pelos dois pontos que mais sofriam alterações ao final do tratamento ortodôntico. Estes pontos foram pesquisados e o autor notou que os mesmos eram o ápice nasal e o mento. Essa linha que tangencia o ápice nasal e o mento recebeu a denominação de “plano estético”, ou linha “E”, como é conhecida até hoje. O autor apresentou a estética que deveria ser priorizada no auxílio e no plano de tratamento, evitando prejudicar o perfil facial no tratamento de retrações anteriores ou mesmo no uso de aparelhos ortopédicos de forma indiscriminada.

Burstone (1958) publicou os primeiros trabalhos sobre os componentes do perfil facial, principalmente em seus terços médio e inferior, descrevendo seu crescimento e até que ponto estas estruturas sofreriam influências no tratamento ortodôntico.

Holdaway (1958 apud Merrifield, 1966) sugeriu que o perfil tegumentar fosse avaliado por uma linha tangente ao Pogônio tegumentar e do ponto anterior do

lábio superior, desta forma poder-se-ia avaliar de forma precisa às áreas de atuação direta do ortodontista durante o tratamento, os lábios superior e inferior e o mento. Esta linha é internacionalmente conhecida até hoje, como Linha H ou linha da harmonia facial, conforme sugerido pelo próprio autor.

Uma nova proposta de avaliação do perfil tegumentar foi introduzida por Neber (1959). Após avaliar o perfil de indivíduos portadores de oclusão normal e perfil facial bom ou aceitável, o autor aplicou sua análise em pacientes portadores de más oclusões de Classe II, primeira e segunda divisões. A análise se baseava no traçado da própria fotografia, da telerradiografia ou de um papel especial sobre uma das duas alternativas anteriores, onde eram marcadas linhas de referência e determinados os ângulos que relacionavam o lábio superior, o lábio inferior e o Pogônio tegumentar com a base do crânio e ainda relacionava cada uma dessas estruturas às outras duas.

Neger & Newark (1959) desenvolveram um método quantitativo de avaliar o perfil de tecido mole, em fotografias do perfil facial ou da telerradiografia lateral da cabeça. Utilizaram 6 medidas angulares entre o lábio superior, o lábio inferior e o pogônio. Este método foi utilizado em fotografias de um grupo com maloclusão de Classe II divisão 1, Classe II divisão 2 e Classe III. Encontraram uma grande variabilidade nas medidas do grupo com oclusão excelente, muitos apresentaram deficiência no mento, indicando não haver correlação entre oclusão excelente e perfil ideal. Encontraram também uma grande variabilidade na forma facial no grupo Classe II, concluindo que o perfil de tecido mole deve ser avaliado como uma entidade separada da região dento-esquelética.

Merrifield (1966) ao analisar 120 telerradiografias, propôs uma nova grandeza cefalométrica para avaliar o perfil que ele denominou de ângulo Z. Este

ângulo é formado pela horizontal de Frankfurt e por uma modificação da linha H, a linha do perfil, que consiste na união do ponto Pog' (pogônio mole) ao ponto anterior do lábio mais proeminente. De acordo com os resultados obtidos, o autor afirmou que o ângulo Z e a linha do perfil descrevem muito bem o relacionamento inferior da face, eliminando o julgamento clínico; a relação labial pode ser julgada em relação à linha do perfil, sendo o lábio superior tangente e o lábio inferior tangente ou suavemente posterior à linha do perfil.

Frantz (1968) contestou as idéias de Tweed de posicionar os incisivos inferiores de acordo com o plano mandibular ou plano de Frankfurt. O autor sugeriu que fossem utilizados os planos AB e APog na avaliação da harmonia facial. Ele afirmou que o plano AB era melhor. De acordo com o ângulo ANB, a face vestibular do incisivo superior deve ser posicionada entre 3 a 7 mm à frente do plano AB, para que se alcance o equilíbrio e a harmonia facial.

Com os avanços científicos e tecnológicos, novas técnicas foram surgindo para aprimorar a análise cefalométrica. Entre estes avanços uma das mais importantes foi a introdução da cefalometria computadorizada (Ricketts, 1969). O desenvolvimento dos microcomputadores permitiu grandes inovações, como o maior armazenamento de informações, propiciando fácil interligação com os usuários do sistema. Periféricos de entrada e saída, como mesa digitalizadora (digitizer) e traçador de gráficos (ploter) foram substituídos por scanners e impressoras a laser.

Sushner (1977) realizou seu estudo baseado em fotografias de 100 melanodermas selecionados de um grupo inicial de 1000 pessoas, selecionou os indivíduos que apresentavam os perfis mais agradáveis, comparando as normas das análises de Ricketts, Steiner e Holdaway com os valores de sua amostra e observou que o perfil mole dos melanodermas era mais protruso que os padrões estabelecidos

pelos autores anteriormente citados, sendo esta protrusão maior no gênero masculino. Ele finalizou normatizando valores para pacientes melanodermas.

Claman et al. (1990) viram a fotografia da face, frontal e de perfil, como itens fundamentais para os ortodontistas. Sugeriram que é importante para a documentação uma padronização de equipamentos, distância, luz e outros requisitos, usando parâmetros facilmente reproduzíveis.

Bittner & Panherz (1990) realizaram um estudo com o objetivo de verificar se as discrepâncias verticais e sagitais dos maxilares e região incisal poderiam ser identificadas na face. Fotografaram o perfil de 172 crianças de 12 a 14 anos, sem tratamento ortodôntico prévio, e submeteram as fotos à avaliação de 7 profissionais da ortodontia comparando as impressões dos avaliadores com medidas angulares e lineares das fotografias e telerradiografias do perfil facial das mesmas crianças. Os resultados mostraram que grandes trespases horizontais, relações oclusais de Classe II, divisão 2, aumento no ângulo ANB e excesso de crescimento vertical foram facilmente identificados nas fotografias faciais. A posição sagital da maxila e mandíbula apresentaram pouca expressão na face, e a relação oclusal de Classe III e mordida aberta foram dificilmente detectadas. Concluindo que as discrepâncias oclusais e maxilo-mandibulares, sagitais ou verticais, estavam apenas parcialmente refletidas na face.

Suguino et al. (1996) falando sobre análise facial, disseram que a posição natural da cabeça, a relação cêntrica e a postura em repouso, devem ser obtidas a fim de que os dados possam ser coletados adequadamente. Lembraram ainda, que o tratamento da maloclusão nem sempre leva à correção ou mesmo à manutenção da estética facial. Concluíram também que a harmonia e o equilíbrio facial não são conceitos fixos, variando os padrões de beleza entre grupos raciais, tradições sócio-

culturais e ainda do observador. Os traços faciais podem mudar com o tratamento ortodôntico e ainda mais com o tratamento combinado com a cirurgia ortognática, e que um conceito de normalidade é essencial para o ortodontista. O julgamento estético-clínico, tem se mostrado como o mais válido no planejamento do tratamento para cirurgia ortognática do que qualquer outra análise cefalométrica.

Brandão et al. (2001) observaram que o uso da análise facial, no plano de tratamento ajuda a determinar a mecânica corretiva mais coerente, ficando estabelecido o prognóstico de um tratamento melhor equilibrado, sendo que uma vantagem adicional é a possibilidade de extinguir e corrigir erros ou mitos cefalométricos induzidos geometricamente. Afirmaram também que o melhor exame para diagnóstico em ortodontia é a análise facial subjetiva, porém, para isto precisamos de prática e tempo.

Nunes et al. (2001) consideraram que na atualidade, o equilíbrio e a harmonia facial constituem metas fundamentais do tratamento ortodôntico. Deste modo apresentaram um método padronizado e de fácil reprodução para a análise métrica de fotografias do perfil facial, que podem ser facilmente adotados pelos institutos de documentação ortodôntica.

Percebendo a importância do perfil facial no diagnóstico e planejamento orto-cirúrgico, Bass (2003) propôs um método simplificado para posicionamento da cabeça do paciente durante a tomada fotográfica, medir o ângulo do perfil e analisar a estética facial através do perfil fotográfico. O método consiste em amarrar uma esfera metálica na extremidade de um transferidor e posicionar o mesmo sobre o plano de Camper do paciente.

Vilani et al. (2003) compararam as fotografias com finalidade ortodôntica, obtidas por um sistema analógico e outro digital. Os autores concluíram que embora

a qualidade da imagem convencional tenha sido superior, a fotografia digital para fins de documentação ortodôntica mostra-se plenamente aplicável e que, as impressões em papel fotográfico de ambas ficaram bastante semelhantes.

Edler et al. (2003) compararam medidas radiográficas e fotográficas no plano frontal em casos de assimetria facial. Foram analisados 28 pacientes de ambos os gêneros, comparados com cefalogramas de radiografias pósterio-antérieures e fotografias digitais frontais com medidas lineares e angulares. Foi encontrada neste estudo uma relação positiva e significativa entre os dois métodos.

Atualmente é impossível falar de fotografia sem se enveredar pela captura digital de imagens. O assunto é amplo, complexo e necessita de um conhecimento específico sobre tecnologia digital e informática. Este tema é relativamente novo para a Odontologia e a literatura, além de escassa, retrata temas específicos como opiniões pessoais, comparações entre câmeras digitais, etc (Machado et al., 2004).

Segundo Lima Filho & Bolognese (2007) os avanços recentes na fotografia tem reduzido custos e melhorado a qualidade das câmeras digitais. No dia 14 de janeiro de 2004, a empresa Eastman Kodak Co. comunicou a interrupção das vendas de câmeras tradicionais nos Estados Unidos, Canadá e Oeste Europeu. De acordo com a *Enfo Trends Research Group*, a comercialização de câmeras com filmes reduziu de 48 milhões, em 2003, para 36 milhões de unidades em 2004, enquanto que a comercialização de câmeras digitais aumentou de 41 milhões para 53 milhões de unidades.

Dimaggio et al. (2007) fizeram um estudo com 181 crianças saudáveis, de 6 anos de idade, de ambos os gêneros, com dentição mista. Nesta pesquisa os autores analisaram fotografias de perfil. A amostra foi dividida de acordo com o gênero e a maloclusão. Sendo 110 crianças Classe I de canino e molar (67 meninos

e 43 meninas); 42 Classe II (28 meninos e 14 meninas); 29 Classe III (14 meninos e 15 meninas). Foram analisadas medidas angulares e lineares do perfil. Foram marcados 9 pontos cefalométricos e 7 grandezas cefalométricas foram comparadas. São elas: Altura facial anterior (superior, inferior e total), Ângulo da convexidade facial, ANB fotográfico, Proeminência nasal, Ângulo nasolabial, Ângulo interlabial e o perfil tegumentar. Os resultados mostraram uma convexidade facial maior nos meninos comparados com as meninas. Os indivíduos do gênero feminino tiveram menor protrusão labial que os do gênero masculino. Os indivíduos Classe II obtiveram a mesma significância sem distinção de gênero. Os autores concluíram que existe uma relação significativa entre a maloclusão dental e o perfil mole. Afirmaram que este estudo preliminar é importante no diagnóstico e planejamento ortodôntico, não é prejudicial e pode ser repetido várias vezes durante o tratamento ortodôntico.

### 3 PROPOSIÇÃO

A pesquisa objetivou por meio da utilização de fotografia digital com traçado cefalométrico fotográfico e do traçado cefalométrico radiográfico verificar:

- a) a correlação entre as grandezas cefalométricas estudadas entre a análise cefalométrica radiográfica e a fotográfica;
- b) se todas as grandezas avaliadas podem ser aplicadas na análise cefalométrica fotográfica.



## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do C.P.O. São Leopoldo Mandic em 20 de agosto de 2006, sob protocolo nº 06/176 de acordo com as normas do Ministério da Saúde, conforme resolução 196/96 do conselho Nacional de Saúde/MS de 10 de outubro de 1996.

### **4.1 Materiais**

#### **4.1.1 Amostra**

Foram selecionados 68 pacientes da clínica do curso de especialização em Ortopedia Funcional dos Maxilares, da Associação Brasileira de Odontologia-ABO/ Regional de Alfenas-MG, de ambos os gêneros, na faixa etária de 10 a 18 anos de idade. Foram realizadas fotografias digitais padronizadas de perfil destes pacientes e telerradiografias da cabeça, em norma lateral.

#### **4.1.2 Critérios de seleção da amostra**

Os pacientes foram selecionados de acordo com as maloclusões esqueléticas: 5 pacientes Classe I; 38 Classe II e 25 Classe III, tendo como base a variação do ângulo ANB do traçado cefalométrico radiográfico. Foi considerado um valor de normalidade de 2º para pacientes com Maloclusão de Classe I. Acima de 2º os pacientes foram incluídos no grupo de Maloclusão de Classe II e abaixo de 2º para Classe III esquelética.

### **4.1.3 Equipamentos e materiais diversos**

Para a tomada das fotografias foi utilizada uma máquina fotográfica digital Sony, Modelo DSCF 717 com resolução de 5 megapixels e um tripé fixo, Zenit TZ-40. Usamos fita adesiva de formato circular na cor branca da marca Tik-Tak (Brasil), para localizar os pontos de referência Or (Orbital) e Go (Gônio) nas faces dos pacientes, como mostra a figura 4. Para a tomada radiográfica foi utilizado um aparelho de Raios X da marca Siemens (Alemanha), modelo Orthophos 3. O filme utilizado na telerradiografia de dimensões de 18x24cm foi da marca Kodak (Brasil). As radiografias foram escaneadas em um Scanner da marca UMAX, modelo Power Look 1000. Foi utilizado um microcomputador (Samsung, modelo Sync Máster), com processador Pentium e o programa de computador utilizado para a realização das cefalometrias foi o Radiocef da empresa Radiomemory (Brasil).

## **4.2 Métodos**

### **4.2.1 Telerradiografia**

As telerradiografias da cabeça em norma lateral, foram obtidas com o paciente posicionado à uma distância de 1,52m do foco do aparelho de Raios X e a posição da cabeça foi estabelecida pelo cefalostato que é um dispositivo acoplado ao aparelho para posicionamento padronizado. No cefalostato existem olivas metálicas que são posicionadas nos condutos auditivos externos e um posicionador da glabella. Com esta padronização, é possível repetir as radiografias sempre na mesma posição. A regulagem do equipamento de Raios X foi para o tempo de exposição de 0,8 segundos com potência de 10mAs. A cabeça do paciente foi posicionada com o plano de Frankfurt paralelo ao solo com a face do lado esquerdo

voltada para o filme. Depois da colocação do filtro para tecidos moles, foi pedido ao paciente que ficasse em oclusão habitual. As radiografias selecionadas atenderam os padrões normais de excelente qualidade e foram escaneadas.

#### 4.2.1.1 Pontos cefalométricos (figura 1)

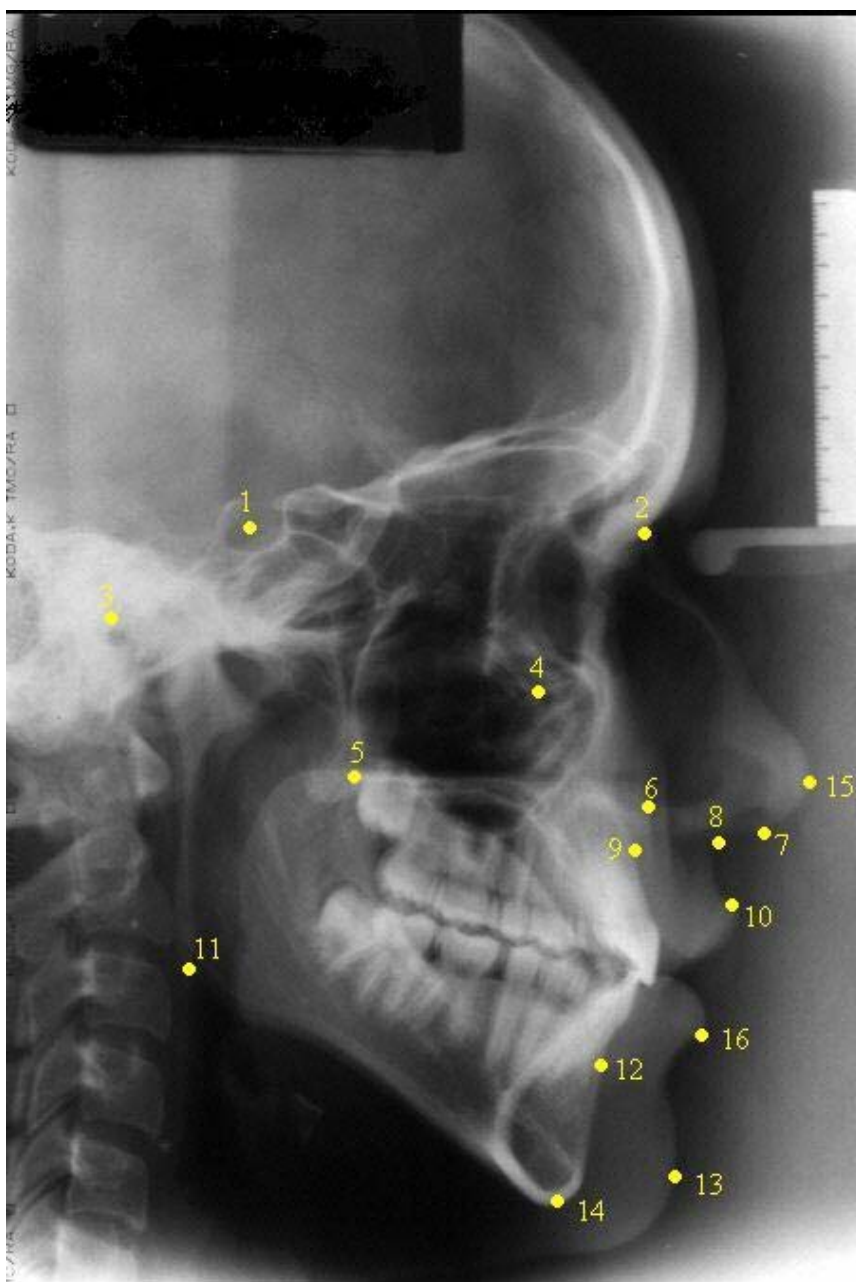


Figura 1 - Pontos Cefalométricos para o traçado radiográfico. 1) Sela – S: Centro da imagem da fossa pituitária. Para a análise de Schwarz, é o ponto médio da abertura superior da imagem da fossa pituitária. 2) Nasio – N: Ponto mais anterior da sutura fronto-nasal. 3) Porio - Po : Ponto mais superior do conduto auditivo externo. 4) Orbital – Or : Ponto mais inferior do contorno da órbita. 5) Espinha Nasal Posterior – Enp: Ponto mais posterior da

maxila. 6) Espinha Nasal Anterior – Ena: Ponto mais anterior da maxila. 7) Pronasal Médio – Prn: Ponto médio da curvatura da borda inferior. do nariz. 8) Subnasal – Sn: Ponto localizado no tecido mole, na interseção do sulco labial superior e o nariz. 9) Ponto A – A: Ponto mais profundo na concavidade maxilar entre a espinha nasal anterior e o rebordo alveolar. 10) Lábio Superior – Ls: Ponto mais proeminente do lábio superior. 11) "Gonion" – Go: Ponto onde a bissetriz do ângulo formado pela tangente à borda posterior do ramo e a tangente ao limite inferior do corpo da mandíbula intercepta o contorno mandibular. 12) Ponto B – B: Ponto mais profundo da concavidade anterior da sínfise mandibular. 13) "Pogonion" LINHA - Pog': Localizado no ponto mais proeminente do queixo, no tecido mole. 14) Mentoniano – Me: Ponto mais inferior do contorno da sínfise mandibular. 15) Pronasal anterior – Prna: ponto mais anterior do ápice nasal. 16) Lábio Inferior – Li: Ponto mais proeminente do lábio inferior.

#### **4.2.2 Fotografia Digital**

Para a visão do perfil, o quadro fotográfico abrangeu da coroa da cabeça até a clavícula. A distância da máquina fotográfica ao paciente foi de 1 metro com os pacientes sentados confortavelmente em uma cadeira giratória com regulagem de altura, deixando os ombros relaxados, braços esticados e olhando para a frente, numa posição de perfil, orientados por um espelho para manter as pupilas no plano horizontal para que fossem evitados perfis prognatas ou retrognatas. Ficaram posicionados a uma distância de 1 metro para que fossem evitadas sombras a frente de uma parede azulejada branca que serviu de referência vertical e horizontal para ajudar na padronização das mesmas. O posicionamento em norma lateral da cabeça dos pacientes fotografados foi baseado nos trabalhos de Ayala & Sapunar (1994 apud Suzuki, 2001). Os pacientes foram fotografados na mesma época da tomada da radiografia.

#### **4.2.3 Traçado cefalométrico radiográfico computadorizado**

No método cefalométrico radiográfico computadorizado todas as radiografias foram escaneadas e submetidas a uma análise cefalométrica

especialmente criada para este estudo. Foram incorporadas a essa análise grandezas oriundas das cefalometrias de Tweed, Steinner, Merrifield, Ricketts e Mc'Namara.

Os pontos cefalométricos selecionados para a pesquisa seguiram uma seqüência pré estabelecida e foram marcados diretamente na imagem radiográfica na tela do computador utilizando-se o mouse. No desenho do cefalograma digital não há necessidade de fazer o contorno das estruturas, porque o programa faz automaticamente, bastando para isto somente a marcação dos pontos. Depois de todos os pontos definidos, os cefalogramas com todas as medidas lineares, angulares, linhas e planos, assim como o desenho das estruturas e os valores das grandezas foram calculados e obtidos rapidamente bastando para isto o comando do operador. As análises cefalométricas radiográficas realizadas, os resultados das mesmas foram impressos em uma ficha a fim de serem arquivadas facilitando a análise estatística. Na análise cefalométrica desenvolvida para este estudo, foram incorporadas medidas cefalométricas angulares e lineares que englobassem estruturas anatômicas em tecidos ósseos e regiões correspondentes em tecidos moles (figura 2).

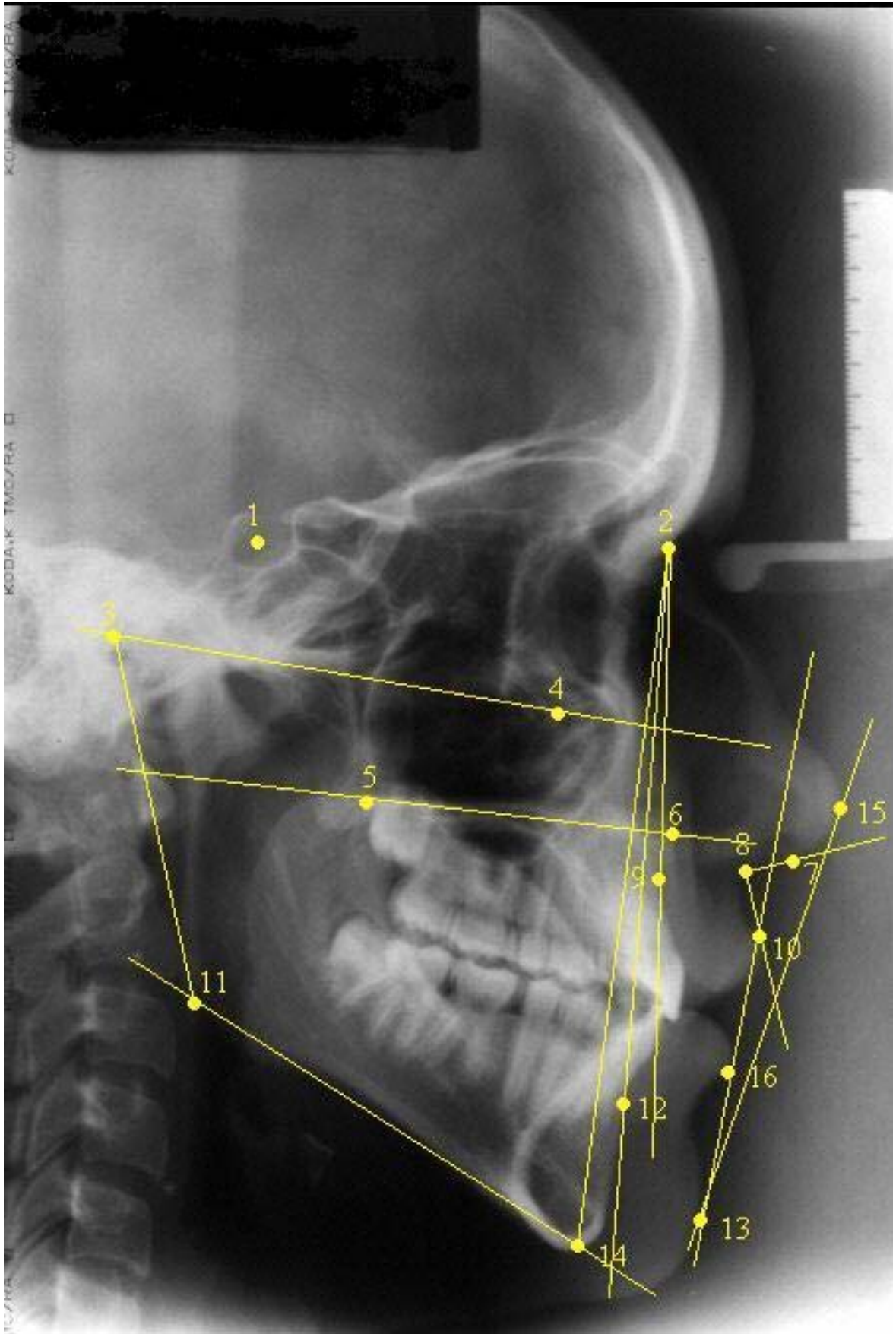


Figura 2 - Traçado cefalométrico radiográfico

As grandezas cefalométricas avaliadas foram:

- a) ANB: grandeza que define a relação Antero-posterior da maxila com mandíbula. Formado pelos pontos A, N e B. Define o tipo de malocclusão esquelética em Classe I, Classe II e Classe III. O valor de normalidade é de  $2^{\circ}$ ;
- b) FMA: grandeza que determina o tipo de crescimento facial. O valor de normalidade é de  $25^{\circ}$ . Acima deste valor o indivíduo apresenta crescimento vertical e abaixo horizontal. Formado pelo plano de Frankfurt (pontos Or e Go) e Plano Mandibular (Go e Me).6;
- c) Ângulo Z: este ângulo é formado pelo Plano de Frankfurt e por uma modificação da linha H, a linha do perfil, que consiste na união do ponto Pog' (pogônio mole) ao ponto anterior do lábio mais proeminente. Relaciona a linha do perfil com o terço inferior da face;
- d) AFPm (Altura Facial Posterior Modificada): medida de Po(pório anatômico) até o ponto Go(Gônio);
- e) AFAm (Altura Facial Anterior Modificada): medida de N(násio) até o ponto Me(mentoniano);
- f) Linha "E": avalia o perfil facial passando por 2 pontos: ápice nasal Prna(pronasal anterior) e o mento Pog' (pogônio mole);
- g) H-Nariz: avalia a relação do nariz com o perfil mole. Mede-se da ponta do nariz (Prna ) até a linha H (pontos Pog' e LS);
- h) Ângulo Nasolabial: medido no ângulo formado pelas linhas da base nasal (pontos Prn – pronasal médio e Sn- subnasal) com a linha do contorno externo;

- i) lábio superior (pontos Sn- subnasal e LS–Lábio Superior).

#### 4.2.4 Ajuste do tamanho da fotografia

As fotografias foram armazenadas no computador e submetidas a análise cefalométrica criada especialmente para este estudo. Não houve preocupação em relação ao tamanho da imagem fotográfica porque o programa ajusta automaticamente. Para ajustar o tamanho primeiro deve-se inserir a fotografia e o raio x no programa. O segundo passo é aplicar os parâmetros de sobreposição que foram o Ponto de Encaixe Ba (basio) e o Plano de Referência que foi o Plano de Frankfurt (Po-Or). Após a marcação destes pontos o operador aciona o comando de sobreposição na telerradiografia e o tamanho da fotografia se ajusta instantaneamente (figura 3).

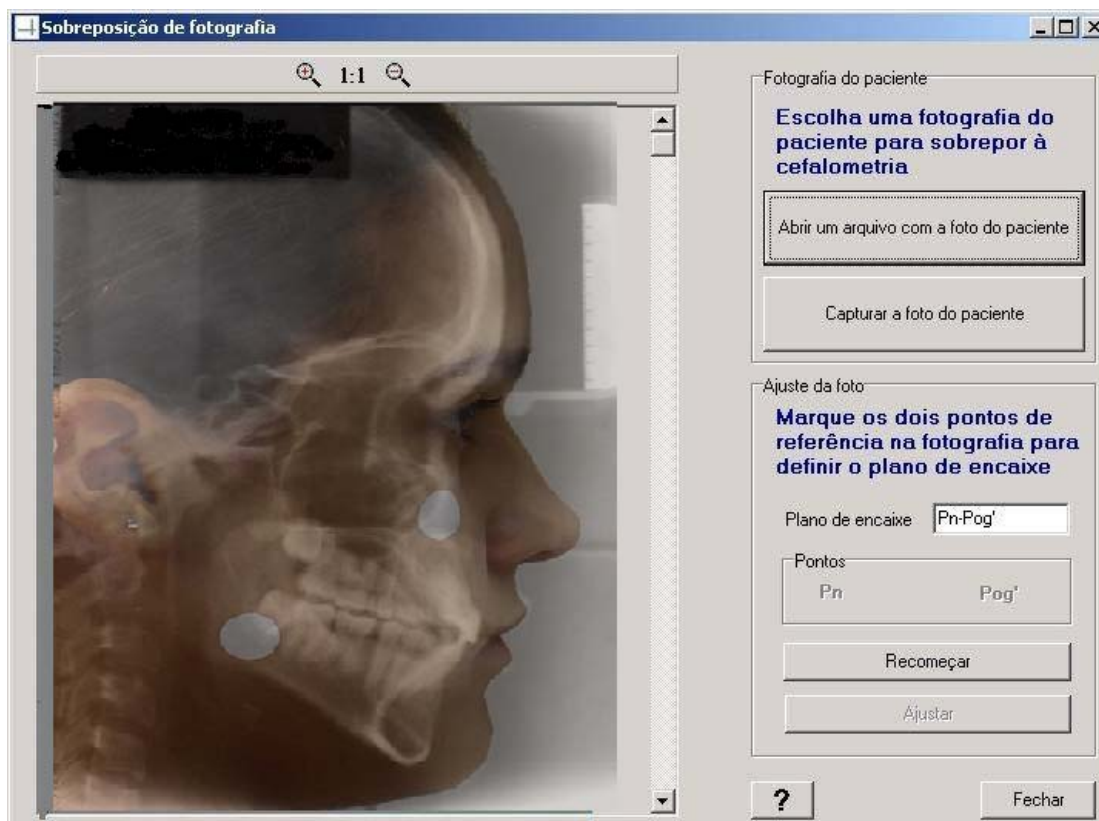


Figura 3 - Sobreposição da telerradiografia da cabeça em norma lateral e a fotografia digital de perfil para o ajuste do tamanho da fotografia com a radiografia.



#### 4.2.5 Traçado cefalométrico fotográfico computadorizado

Assim como na análise cefalométrica radiográfica, os pontos foram marcados utilizando-se o mouse visualizando-se a imagem fotográfica diretamente na tela do computador (figura 4).

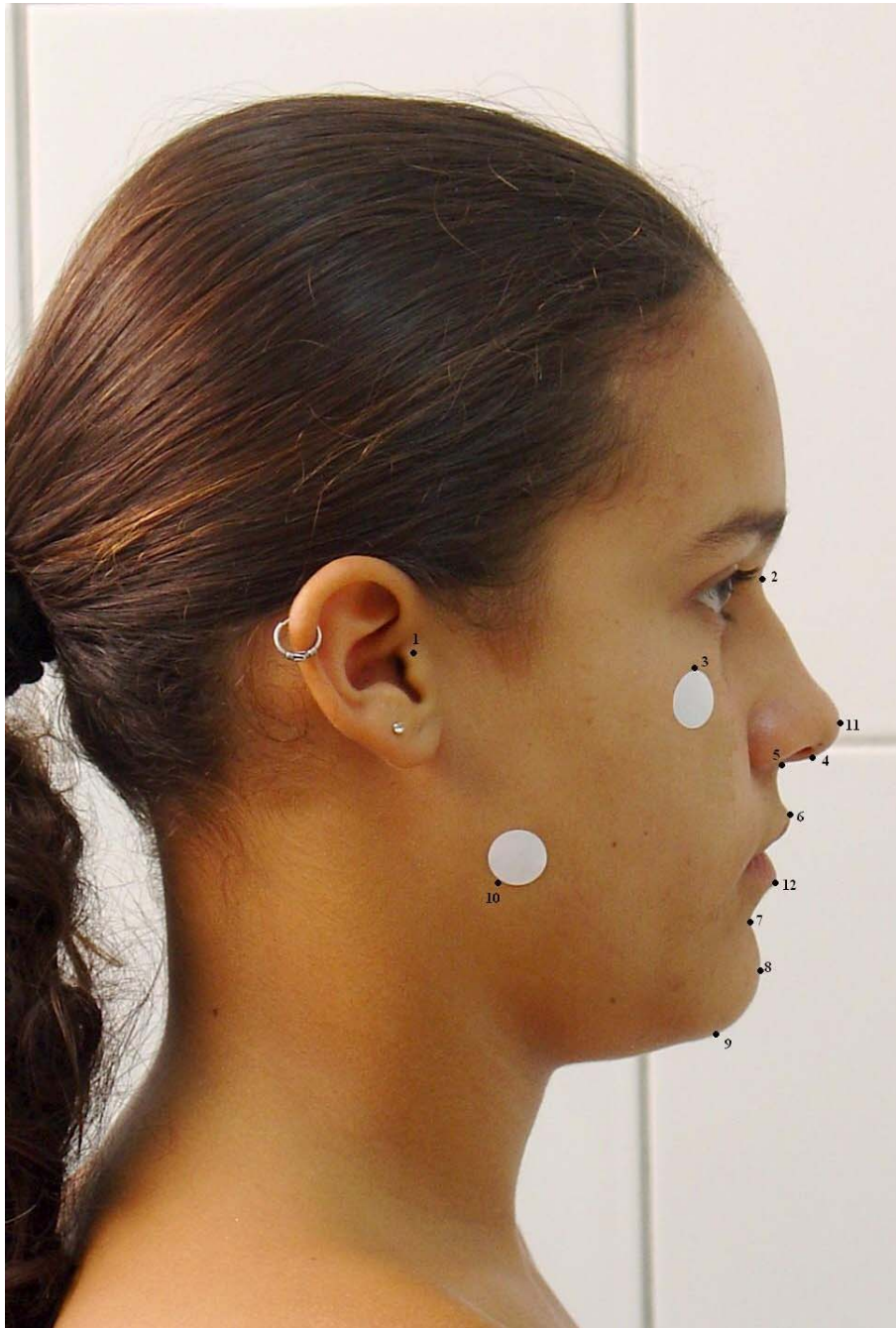


Figura 4 - Pontos Cefalométricos para o traçado fotográfico. 1) Porio' – Po': Ponto mais superior do Trágus. 2) Nasio' – N': Ponto mais profundo da glabella. 3) Orbital' – Or: Ponto mais inferior do contorno da órbita. 4) Pronasal Médio' – Prn': Ponto médio da curvatura da

borda inferior do nariz. 5) Ponto A' – A': Ponto localizado no tecido mole, na interseção do sulco labial superior e o nariz. 6) Lábio Superior' – Ls': Ponto mais proeminente do lábio superior. 7) Ponto B' – B': Ponto mais profundo da concavidade anterior da sínfise mandibular. 8) "Pogonion" Linha - Pog': Localizado no ponto mais proeminente do queixo, no tecido mole. 9) Mentoniano' – Me': Ponto mais inferior do contorno da sínfise mandibular. 10) Gonion' – Go' : Ponto onde a bissetriz do ângulo formado pela tangente à borda posterior do ramo e a tangente ao limite inferior do corpo da mandíbula intercepta o contorno mandibular. 11) Pronasal anterior fotográfico – Prna': ponto mais anterior do ápice nasal. 12) Lábio Inferior fotográfico – Li': Ponto mais proeminente do lábio inferior.

Na análise cefalométrica desenvolvida para este estudo, foram incorporadas medidas cefalométricas angulares e lineares que englobassem estruturas anatômicas em tecidos ósseos e regiões correspondentes em tecidos moles.

As grandezas cefalométricas comparadas foram:

- a. ANBf: grandeza que define a relação Antero-posterior da maxila com mandíbula. Formado pelos pontos A', N' e B'. Define o tipo de maloclusão esquelética em Classe I, Classe II e Classe III;
- b. FMAf: grandeza que determina o tipo de crescimento facial (horizontal, vertical ou normal). Formado pelo plano de Frankfurt e Plano Mandibular;
- c. Ângulo Zf: este ângulo é formado pelo Plano Horizontal de Frankfurt (fotográfica) e por uma modificação da linha H, a linha do perfil, que consiste na união do ponto Pog' (pogônio mole fotográfico) ao ponto anterior do lábio mais proeminente. Relaciona a linha do perfil com o terço inferior da face;
- d. AFPmf (Altura Facial Posterior Modificada Fotográfica): medida de Po'(pório fotográfico) até o ponto Go'(Gônio fotográfico);

- e. AFAMf (Altura Facial Anterior Modificada Fotográfica): medida de N'(nasio fotográfico) até o ponto Me'(mentoniano fotográfico);
- f. Linha "E"f: avalia o perfil facial passando por 2 pontos: ápice nasal Prna'(pronasal anterior fotográfico) e o mento Pog' (pogônio mole fotográfico);
- g. H-Nariz f: avalia a relação do nariz com o perfil mole. Mede-se da ponta do nariz (Prna') até a linha H' (pontos Pog' e LS' fotográficos);
- h. Ângulo Nasolabial f: medido no ângulo formado pelas linhas da base nasal (pontos Prn' – pronasal médio fotográfico e Sn'- subnasal fotográfico) com a linha do contorno externo do lábio superior (pontos Sn'- subnasal fotográfico e LS' – lábio superior fotográfico).

Não existem valores de normalidade para as grandezas cefalométricas fotográficas porque não é intenção desta pesquisa. Para estes resultados serão necessários novos trabalhos com pacientes com perfil harmonioso, o que não é o caso da amostra deste trabalho.

Assim como na análise cefalométrica radiográfica computadorizada, os traçados com linhas, planos e desenho das estruturas são realizados pelo próprio programa bastando marcar os pontos e executando os devidos comandos. Os resultados foram impressos e armazenados para a avaliação estatística (figura 5).

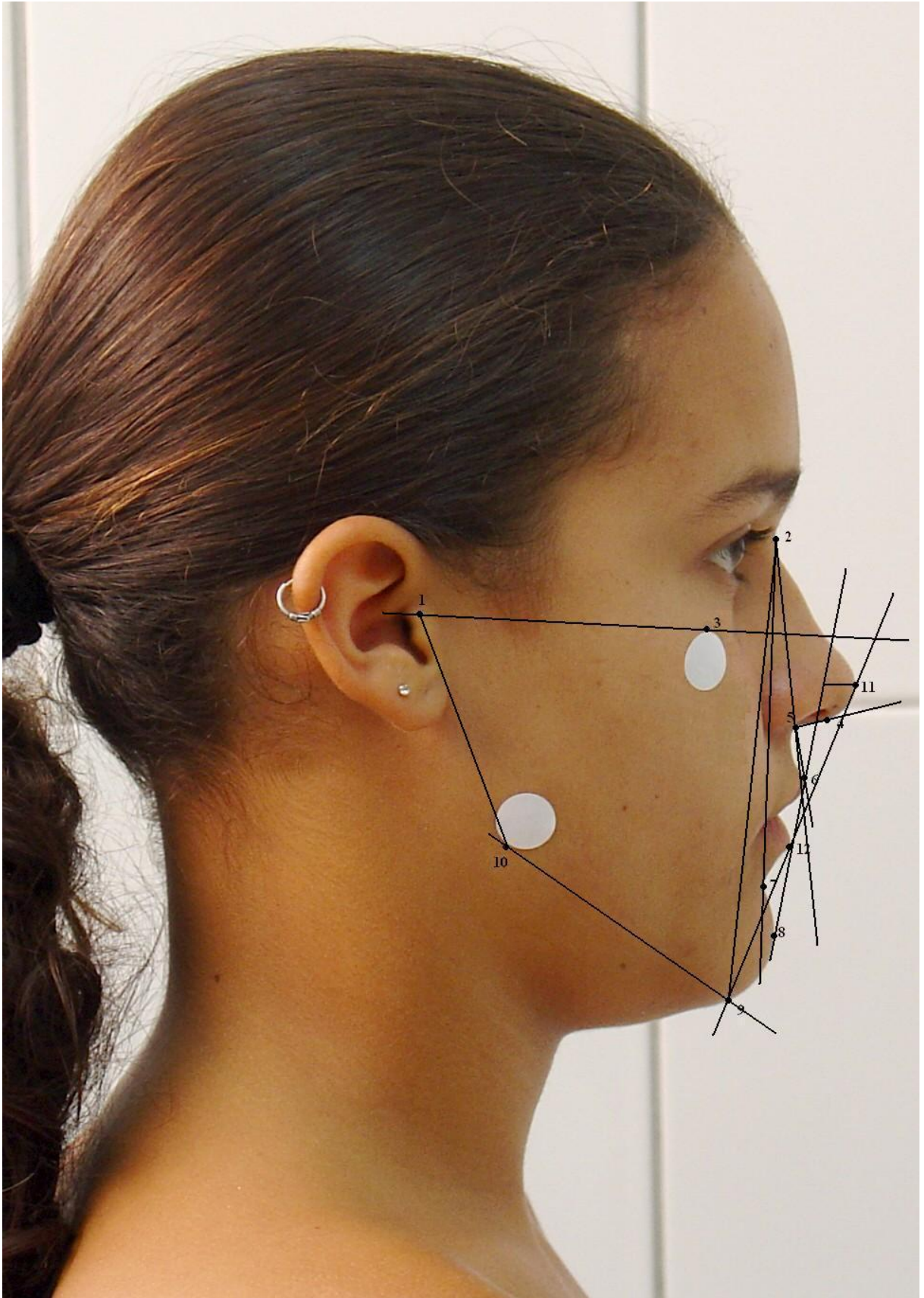


Figura 5 - Traçado cefalométrico fotográfico

### **4.3 Análise estatística**

Após a realização de ambos os métodos (radiográfico e fotográfico), os mesmos foram comparados e submetidos a uma análise estatística pelo coeficiente de Correlação de Spearman para se obter a correlação entre os traçados cefalométricos radiográficos e fotográficos.

#### ***4.3.1 Coeficiente de correlação de Spearman***

A utilização do coeficiente de correlação de Spearman para comparar a associação entre as medidas produzidas pelos métodos Raios-X e Fotográfico, levou em consideração a ausência de distribuição normal em algumas destas medidas. Assim, os cálculos feitos no coeficiente de correlação de Spearman são baseados em ordens (rank), não fazendo nenhuma suposição sobre a distribuição dos valores mensurados.

## 5 RESULTADOS

Considerando todas as Maloclusões (Classes I, II e III), o coeficiente de correlação de Spearman mostrou valores entre 0,3716 para a medida da Altura Facial Anterior ( $p = 0,0020$ ) e 0,9080 para o Ângulo Nasolabial ( $p < 0,00001$ ), sendo a medida da Altura Facial posterior modificada (-0,1131) a única negativa e não significativa ( $p = 0,3622$ ), portanto há uma correlação entre os dois métodos para todas as medidas, com exceção da Altura Facial Posterior Modificada (tabela 1).

Tabela 1 - Coeficiente de correlação de Spearman (valor p) para os métodos Radiográfico e Fotográfico, nas grandezas cefalométricas, considerando indivíduos com Classes I, II e III e separadamente indivíduos com a Classe II e a Classe III

Variáveis	Classe I Classe II Classe III	Classe II	Classe III
ANB	0,7370 (0,0000)	0,7426 (0,0000)	0,4719 (0,0149)
FMA	0,6103 (0,0000)	0,6342 (0,0000)	0,1289 (0,5303)
Ângulo Z	0,8850 (0,0000)	0,7665 (0,0000)	0,6991 (0,0001)
Altura Facial Posterior (Modificada)	-0,1131 (0,3622)	-0,0453 (0,7930)	-0,0653 (0,7513)
Altura Facial Anterior (Modificada)	0,3716 (0,0020)	0,4219 (0,0104)	0,1856 (0,3639)
Linha E	0,7036 (0,0000)	0,8533 (0,0000)	0,3764 (0,0581)
Distância H-Nariz	0,6945 (0,0000)	0,8620 (0,0000)	0,3073 (0,1267)
Ângulo Nasolabial	0,9080 (0,0000)	0,8994 (0,0000)	0,9125 (0,0000)

Nos indivíduos com a Classe II, também ocorreu o menor valor (0,4219) para a medida da Altura Facial Anterior ( $p = 0,0104$ ) e o maior valor (0,8994) para o Ângulo Nasolabial ( $p < 0,00001$ ), sendo também a medida da Altura Facial Posterior

Modificada (-0,2644) negativa e não significativa ( $p = 0,7930$ ), novamente há uma correlação entre os dois métodos para todas as medidas, com exceção da Altura Facial Posterior Modificada (gráficos 1, 2 e 3).

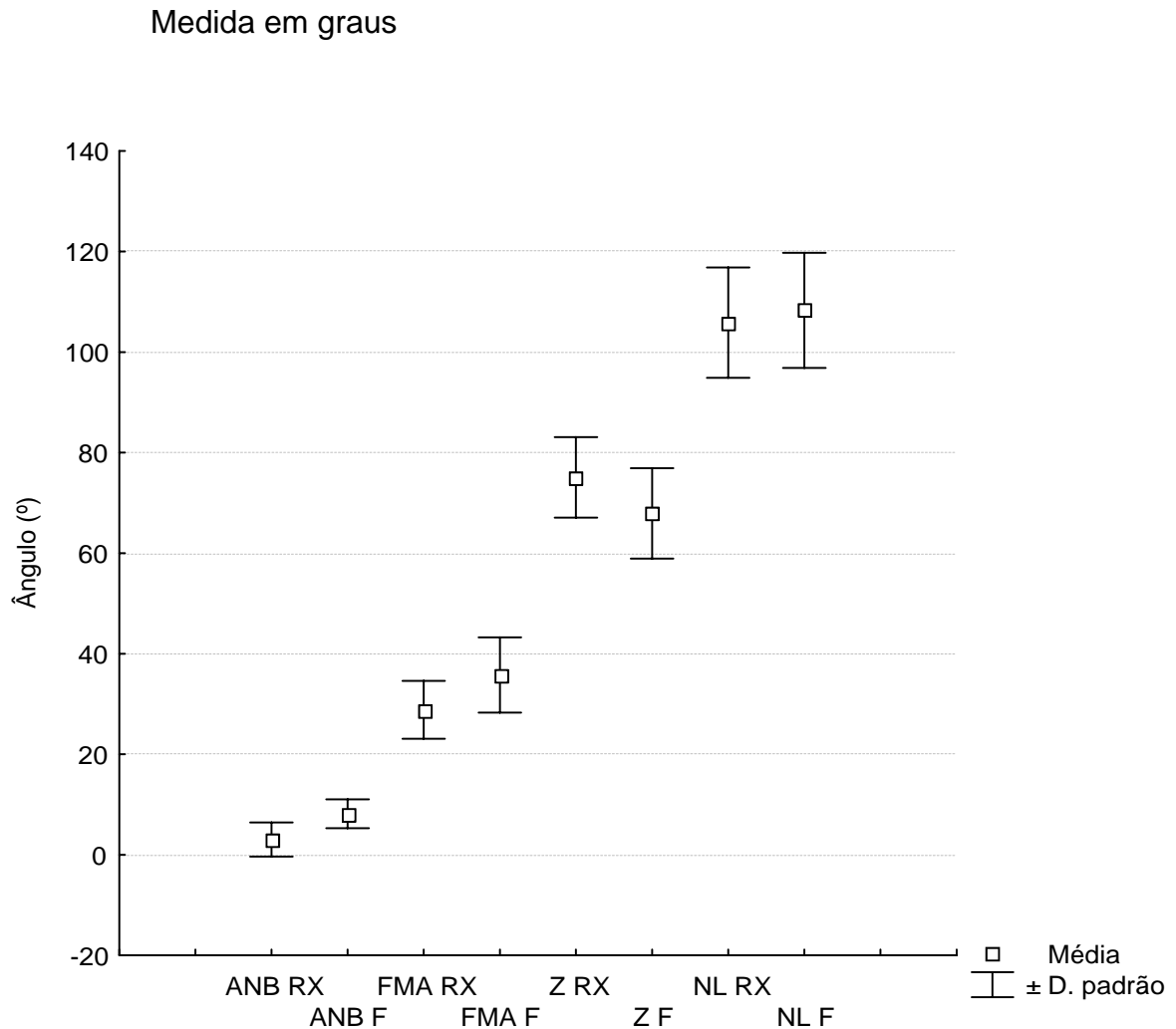
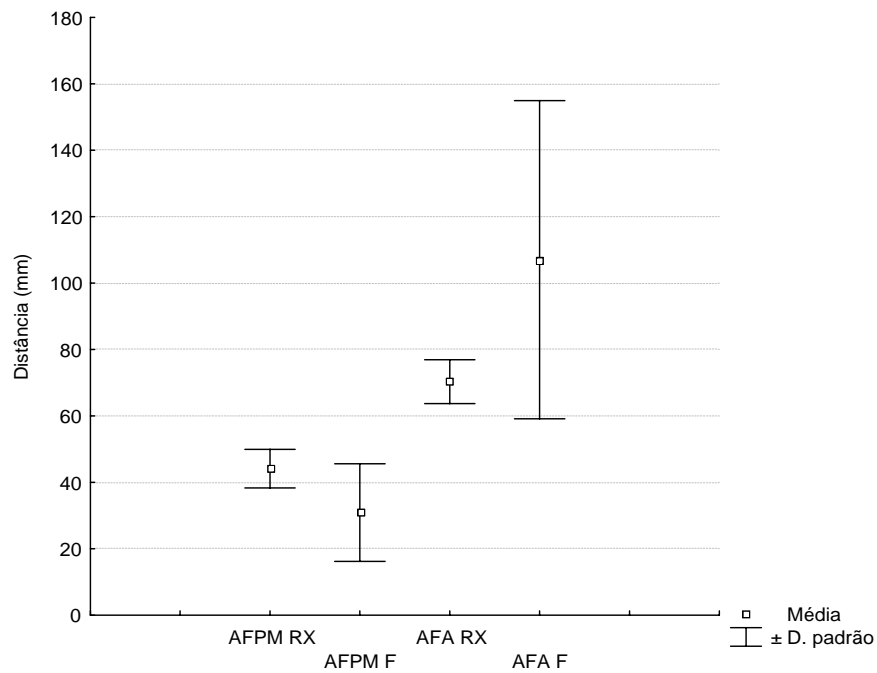


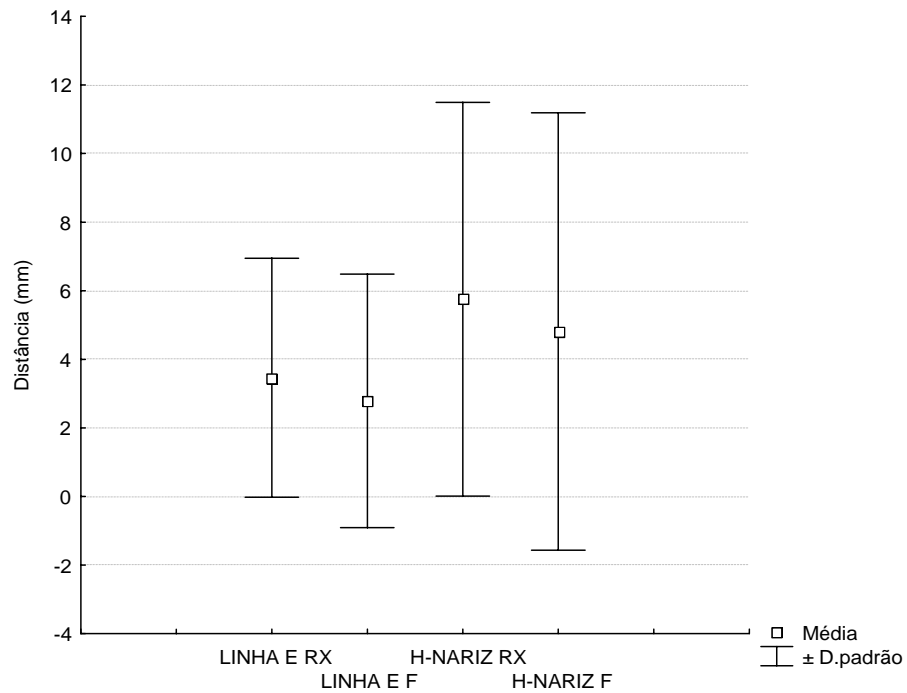
Gráfico 1 - Para todas as grandezas cefalométricas angulares os valores obtidos na fotografia, em média, são maiores do que os obtidos pelo RX, com exceção da grandeza cefalométrica, Ângulo Z. Este fato ocorre devido ao Plano de Frankfurt nas fotografias ser mais baixo na região posterior. Na radiografia foi utilizado o ponto Po (Pório Anatômico) e na fotografia foi utilizado o Trágus no lugar do Pório.

## Medida em Milímetros



Gráficos 2 - Para as grandezas cefalométricas lineares os valores obtidos na fotografia, em média, são menores do que os obtidos pelo RX, com exceção da grandeza cefalométrica, AFA (Altura Facial Anterior).

## Medida em milímetros



Gráficos 3 - Para as grandezas cefalométricas lineares os valores obtidos na fotografia, em média, são menores do que os obtidos pelo RX.



## 6 DISCUSSÃO

Na Odontologia, e especificamente na Ortodontia, o uso da fotografia é bastante extenso, sendo muito importante na documentação clínica, onde todo ortodontista deve registrar as diversas etapas do tratamento, servem tanto para o diagnóstico do caso, apresentações, comparações para verificar a evolução do tratamento, publicações, além de ser um importante documento legal.

Com certeza, com o emprego do computador e a fotografia digital, a Ortodontia beneficiou-se através do manejo da prática clínica e no diagnóstico ortodôntico. Atualmente existem vários recursos de alta tecnologia para obtenção dos elementos de diagnóstico e inclusive para a condução de tratamentos, a fim de promover e facilitar a escolha da terapia que melhor proporcione resultados satisfatórios.

A amostra integrante deste estudo representa um número expressivo para a interpretação e análise dos resultados, estando de acordo com alguns trabalhos consultados (Claman et al., 1990; Suguino, 1996; Bass, 2003; Edler, Greenhill, 2003).

A análise facial é uma das principais metas para o correto diagnóstico ortodôntico, ortopédico ou cirúrgico. Durante muitos anos, ortodontistas, ortopedistas e cirurgiões basearam-se exclusivamente em dados cefalométricos, isto é, valores obtidos através da avaliação do tecido duro, para realizarem seu plano de tratamento. Infelizmente, apenas estes dados não expressam com fidelidade a face do paciente, pois existem compensações dentárias e esqueléticas que podem

originar um certo equilíbrio e estabilidade, enquanto que os valores numéricos podem estar muito distantes.

Nossos resultados comprovaram que a cefalometria fotográfica foi um elemento de grande valia, tanto quanto a radiológica para o uso no diagnóstico ortodôntico, corroborando com o uso das fotografias padronizadas. Fotografias padronizadas e medidas numéricas para a avaliação da estética facial foi defendida por autores como Claman et al. (1990) e Nunes et al. (2001); enquanto Suguino et al. (1996) e Brandão (2001) consideraram que uma análise subjetiva da face fosse a mais indicada.

A afirmação de que uma análise subjetiva da face fosse a mais indicada é confirmada por Neger & Newark (1959) que encontraram uma grande variabilidade nas medidas do grupo com oclusão excelente, muitos apresentaram deficiência no mento, indicando não haver correlação entre oclusão excelente e perfil ideal. Encontraram também uma grande variabilidade na forma facial no grupo Classe II, concluindo que o perfil de tecido mole deve ser avaliado como uma entidade separada da região dentoalveolar.

Bittner & Pancherz (1990) concluíram que grandes trespasses horizontais, nas relações oclusais de Classe II, divisão 2, aumento no ângulo ANB e excesso de crescimento vertical podem ser facilmente identificados nas fotografias faciais. A posição sagital da maxila e mandíbula apresentam pouca expressão na face, e a relação oclusal de Classe III e mordida aberta são dificilmente detectadas e que as discrepâncias oclusais e maxilo-mandibulares, sagitais ou verticais, estavam apenas parcialmente refletidas na face.

Edler & Greenhill (2003) compararam medidas radiográficas e fotográficas no plano frontal. Foi encontrada neste estudo, relação significativa entre os dois

métodos, provando que a cefalometria radiográfica pode ser substituída pela fotográfica.

Dimaggio et al. (2007) concluíram que existe uma relação significativa entre a maloclusão dental e o perfil mole. Afirmaram que este estudo preliminar é importante no diagnóstico e planejamento ortodôntico, não é prejudicial e pode ser repetido várias vezes durante o tratamento ortodôntico.

Apesar da literatura não mostrar a existência de trabalhos comparando cefalometria radiográfica de perfil com a cefalometria fotográfica de perfil, os resultados desta tese estão de acordo com as conclusões de Edler et al. (2003) que compararam telerradiografias e fotografias no plano frontal e Dimaggio et al. (2007), que compararam fotografias de perfil com maloclusões dentais; no entanto no grupo de Maloclusão de Classe III, deste trabalho, grande parte das grandezas não apresentaram correlação.

Os resultados deste estudo não estão de acordo com as conclusões de Neger & Newark (1959) que compararam perfil mole com maloclusão dentária são de que o perfil mole deve ser avaliado como uma entidade separada da região dento-esquelética. Bittner & Pancherz (1990) compararam fotografias e telerradiografias do perfil facial com maloclusões dentárias. Concluíram que as discrepâncias oclusais e maxilo-mandibulares estavam parcialmente refletidas na face, que também foram mostrados nos resultados deste trabalho.

Os valores esperados pela cefalometria padrão radiográfica ensinada nos cursos de Ortodontia seriam considerados valores normais com SNA 82° e sua variância para mais, uma protrusão ântero-posterior da maxila e sua variância para menos, uma retrusão da maxila. E este paciente seria então considerado Classe I,

Classe II e Classe III conforme o resultado do ANB, ou seja, a diferença entre os ângulos SNA e SNB.

Neste estudo não foi possível, e também não era o objetivo, precisar as médias das grandezas cefalométricas fotográficas individuais com as já existentes para a cefalometria radiográfica. No entanto, de acordo com o Gráfico 1, da página 37, para todas as grandezas cefalométricas angulares, os valores obtidos na fotografia, em média, foram maiores do que os obtidos pelo RX, com exceção da grandeza cefalométrica, ângulo Z. Estes resultados já eram esperados devido à localização dos pontos na fotografia que são mais externos, portanto a projeção angular obviamente fica maior, com exceção das grandezas Ângulo Z e ângulo nasolabial que refletem a mesma região tanto na telerradiografia de perfil da cabeça como na fotografia de perfil da cabeça.

De acordo com os gráficos 2 e 3, para todas as grandezas cefalométricas lineares os valores obtidos na fotografia, em média, são menores do que os obtidos pelo RX, com exceção da grandeza cefalométrica, AFA (Altura Facial Anterior). Este valor aumentado para a AFA no cefalograma fotográfico é justificado pelo fato do ponto M (ponto mais inferior e anterior na mandíbula) ser mais externo, em tecido mole. Sendo assim seria necessário um novo estudo para estabelecer os valores médios de todas as grandezas individuais para a cefalometria fotográfica de perfil.

Com relação aos resultados desta tese, o fato de não existir correlação para as medidas da Altura Facial Posterior Modificada do método fotográfico em relação ao radiográfico, acreditamos ser devido à dificuldade de localização do ponto Go (Gônio) na fotografia. Esta situação é agravada em alguns indivíduos por terem nesta região excesso de tecido adiposo, pelo padrão de crescimento cefálico (ângulo goníaco indefinido). Por estes motivos sugerimos a não inclusão de medidas

cefalométricas fotográficas que necessitem de pontos de difícil localização. Estas medidas devem ser substituídas por grandezas de fácil visualização e que não comprometam o resultado final do diagnóstico.

No caso dos indivíduos com a maloclusão de Classe III, os métodos não possuem correlação significativa para as medidas: Ângulo FMA ( $p = 0,5303$ ), Altura Facial Posterior Modificada ( $p = 0,7513$ ), Altura Facial Anterior ( $p = 0,3639$ ), Linha E ( $p = 0,0581$ ) e Distância H-Nariz ( $p = 0,1267$ ) (Tabela 1).

Tendo em vista os benefícios do uso da Cefalometria Fotográfica, como alternativa da impossibilidade de obtenção da Radiográfica, tais como simplicidade do método, rapidez, repetição do método durante o tratamento, custo e menor exposição aos Raios X, acreditamos que ortodontistas, os pacientes de cidades que não possuem clínicas especializadas em documentação ortodôntica e principalmente o serviço público sejam beneficiados. Entretanto, existe a necessidade de mais estudos para se obter a padronização de grandezas cefalométricas com seus valores ideais e desvio padrão.

Os resultados deste estudo revelaram informações importantes para uma melhor compreensão do papel da cefalometria no diagnóstico e planejamento clínico. Mesmo com a baixa correlação entre os métodos fotográfico e radiográfico para os indivíduos com Maloclusão de Classe III esquelética, não invalida o método fotográfico, pois houve uma grande correlação para os pacientes Classe II. Outra informação importante é que a porcentagem de indivíduos Classe III esquelética nos consultórios é muito inferior se comparada com Classe II.

Devemos ter em mente que o planejamento de um tratamento ortodôntico, ortopédico funcional ou cirúrgico é baseado não só nas análises cefalométricas. Temos por obrigação atentar para a função, estética, estabilidade, saúde periodontal

e a queixa do paciente. Desta maneira acreditamos ser possível fazer um planejamento de um tratamento com segurança utilizando apenas modelos de estudo, radiografias periapicais, cefalometria fotográfica e o exame clínico. Porém, é importante a experiência do profissional envolvido no tratamento, e que ele tenha adquirido conhecimento e treinamento na cefalometria radiográfica.

Acreditamos que os resultados desta pesquisa são de grande valia não só para a comunidade científica, mas para toda a população de um modo geral. Para que esta proposta possa ser colocada em prática, existe a necessidade de novos estudos para a criação de análises cefalométricas fotográficas que orientem e facilitem a comunicação entre os profissionais envolvidos no tratamento.

## 7 CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada, e a partir dos resultados estatísticos obtidos na comparação entre os traçados cefalométricos radiográfico e fotográfico, pudemos concluir que:

- a. existe grande correlação entre as grandezas cefalométricas radiográfica e fotográfica estudadas para os indivíduos com maloclusão de Classe II esquelética. Porém, para os indivíduos de maloclusão de Classe III a correlação não foi significativa;
- b. algumas grandezas como a Altura Facial Posterior, Altura Facial Anterior utilizadas na cefalometria radiográfica devem ser substituídas no método fotográfico pela dificuldade de localização de alguns pontos na fotografia.

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

- Ayala JP, Sapunar AD. Análise facial em posição natural da cabeça. 1994, apud Suzuki H. Avaliação cefalométrica da tendência da direção de crescimento da face, em relação à posição natural da cabeça e horizontal verdadeira [dissertação]. São Paulo: Universidade Camilo Castelo Branco; 2001.
- Bass NM. Measurement of the profile angle and the aesthetic analysis of the facial profile. *J Orthod*. 2003 Mar;30(1):3-9.
- Bittner C, Pancherz H. Facial morphology and malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1990; 97(4):308-315.
- Brandão AMB, Abrão J, Capelozza Filho L. Avaliação da correlação entre as características dentárias esqueléticas e tegumentares em portadores de má oclusão Classe II Divisão 1ª, obtidas pela cefalometria e análise facial numérica. *Rev Dent Press Ortod Ortop Maxilar*. 2002 7(1): 27-35.
- Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontics. *Angle Orthod*. 1931 45-66.
- Burstone CJ. The integumental profile. *Am J Orthod*. 1958;44(1):1-25.
- Claman L, Patton D, Rachid D. Standardized portrait photography for dental patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1990;98(3):197-205.
- Dimaggio FR, Ciusa V, Sforza C, Ferrario VF. Photographic soft-tissue profile analysis in children at 6 years of age. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2007;132:475-80.
- Downs WB. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod*. 1948;34(10):812-40.
- Downs WB. Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod*. 1956;26(4):191-212.
- Edler R, Wertheim D, Greenhill D. Comparison of radiographic and measurement of mandibular asymmetry. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2003;123:167-74.
- Ferreira FV. Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico. 2a ed. São Paulo: Artes Médicas; 1998. p.117.
- Frantz L. Balance and harmony. *Angle Orthod*. 1968;38(4):328-36.
- Hofrath H. Die bedeutung der Rontgenfem und Abstandsaufnahme für die Diagnostik der Kieferanomalien. *Fortschr Orthodont*. 1931; 1:232-258 apud Mahal CRW, Fontanella V, Wiltgen A. Estudo comparativo entre medidas cefalométricas frontais delineadas manualmente e computadorizadas. *Rev Fac Odontol*. 2000 abr;40(2):41-48.

---

<sup>1</sup> De acordo com o Manual de Normalização para Dissertações e Teses do Centro de Pós-Graduação CPO São Leopoldo Mandic, baseado no estilo Vancouver de 2007, e abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.



Holdaway RA. Dados não publicados sobre a consideração do perfil tegumentar para o diagnóstico e plano de tratamento. 1958 [comunicação pessoal] apud Merrifield LL. The profile line as and aid in critical evaluating facial esthetics. Am J Orthod. 1966;52:804-22.

Lima Filho RMA, Bolognese AM. Ortodontia: arte e ciência. Maringá: Dental Press; 2007. p.117-118.

Machado WA, Leite EB, Souki BQ. Fotografia digital em ortodontia, parte I, conceitos Básicos. JBO J Bras Odontol. 2004 jan-fev;9(49):11-16.

Merrifield LL. The profile line as and aid in critical evaluating facial esthetics. Am J Orthod. 1966;52:804-22.

Neber MA. Quantitative method for the evaluation of the soft-tissue facial profile. Am J Orthod. 1959;45(10):177-90.

Neger M, Newark NJ. A quantitative method for the evaluation of the soft-tissue facial profile. Am J Orthod. 1959;45(10):738-751.

Nunes MM, Ferreira FV, Cotrim-Ferreira FA, Scavone Júnior H, Vita R. Método para a padronização da análise de fotografias de perfil facial. JBO J Bras Odontol. 2001 jul-ago;6(34):303-311.

Ricketts RM. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. Angle Orthod. 1957 jan; 27(1):14-37.

Ricketts RM. The evolution of diagnosis to computerized cephalometrics. Am J Orthod. 1969;55(6):795-803.

Rosenthal, E. A odontologia no século XX. In: Chilvarquer I, Mansini R. Radiologia. São Paulo: Santos; 2001. p.181-6.

Steiner CC. Cephalometrics for you and me. Am J Orthod. 1953;39(10):729-55.

Suguino R, Ramos AL, Terada HH. Análise facial. Rev Dent Press Ortod Ortop Maxilar. 1996;1(1):86-107.

Sushner NI. A photographic study of soft-tissue profile of the melanoderm population. Am J Orthod. 1977;72(4):373-385.

Tweed CH. Indications for the Extraction of Teeth in Orthodontic Procedure. Am J Orthod Oral Surgery. 1944;30(8):405-428.

Tweed CH. Clinical Orthodontics. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 1966.

Vilani GN, Leite E, Almeida JM, Lotti RS, Pimenta RA, Leite THM. Fotografia convencional x digital: um estudo comparativo preliminar. In: Anais Programa e Recursos Científicos da 13ª Jornada da PUC-MG: Belo Horizonte; 2003

## ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



*São Leopoldo Mandic  
Faculdade de Odontologia  
Centro de Pesquisas Odontológicas  
Certificado de Cumprimento de Princípios Éticos*

**C E R T I F I C O** que, após analisar o projeto de pesquisa

**Título:** *COMPARAÇÃO ENTRE CEFALOMETRIA FOTOGRÁFICA E CEFALOMETRIA RADIOGRÁFICA*

Pesquisador principal: Gutemberg dos Santos

Orientador: Maria Helena Castro de Almeida

Data Avaliação: 20/8/2006

Nº Protocolo: 2006/0176

o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Odontologia e Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic considerou que o projeto está de acordo com as diretrizes para a proteção do sujeito de pesquisa, estabelecidas pela Resolução nº 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

Campinas, SP, Brazil, quarta-feira, 2 de dezembro de 2009

-----

### CERTIFICATION OF COMPLIANCE WITH ETHICAL PRINCIPLES

**I hereby, certify that upon analysis of the Research Project,**

**Title:** *Sem Título Inglês*

Main Researcher(Author): Gutemberg dos Santos

Advisor: Maria Helena Castro de Almeida

the Committee of Ethics for Research of São Leopoldo Mandic School of Dentistry and Research Center, has considered the mentioned project to be in accordance to the guidelines of protection to the subject of the research, established by the Regulation number 196/96, from the National Health Council of the Brazilian Health Ministry.

Prof.ª. Dra. Sônia Vieira  
Presidente do Comitê de Ética e Pesquisa