

**LUCIANO PEREIRA ROSA**

**ESTUDO COMPARATIVO DO MÉTODO DE  
POSICIONAMENTO CONVENCIONAL E NATURAL  
DE CABEÇA PARA OBTENÇÃO DE RADIOGRAFIAS  
LATERAIS CEFALOMÉTRICAS UTILIZANDO A  
ANÁLISE CRÂNIO-CERVICAL**

**Tese apresentada à Faculdade de  
Odontologia de São José dos Campos,  
Universidade Estadual Paulista, como  
parte dos requisitos para obtenção do  
título de DOUTOR, pelo Programa de Pós-  
Graduação em BIOPATOLOGIA BUCAL,  
Área Radiologia Odontológica**

**LUCIANO PEREIRA ROSA**

**ESTUDO COMPARATIVO DO MÉTODO DE  
POSICIONAMENTO CONVENCIONAL E NATURAL  
DE CABEÇA PARA OBTENÇÃO DE RADIOGRAFIAS  
LATERAIS CEFALOMÉTRICAS UTILIZANDO A  
ANÁLISE CRÂNIO-CERVICAL**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de São José dos Campos,  
Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para a  
obtenção do título de DOUTOR, pelo Programa de Pós-Graduação em  
BIOPATOLOGIA BUCAL, Área Radiologia Odontológica

Orientador: Prof.º Titular Luiz Cesar de Moraes

São José dos Campos  
2007

Apresentação gráfica e normalização de acordo com:

Bellini AB. Manual para elaboração de monografias: estrutura do trabalho científico. São José dos Campos: FOSJC/UNESP; 2006.

Rosa, Luciano Pereira

Estudo comparativo do método de posicionamento convencional e natural de cabeça para obtenção de radiografias laterais cefalométricas utilizando a análise crânio-cervical / Luciano Pereira Rosa; orientador Luiz César de Moraes. \_\_ São José dos Campos, 2007.

75p. ; IL.

Tese (Programa de Pós-Graduação em Odontologia, área de Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2007.

1. Postura da cabeça, telerradiografia – 2. Cefalometria – 3. Variáveis cefalométricas – 4. Postura natural de cabeça.

## AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

São José dos Campos,     /     /

Assinatura :

E-mail: [drlucianorosa@yahoo.com.br](mailto:drlucianorosa@yahoo.com.br)

Rosa LP. Estudo comparativo do método de posicionamento convencional e natural de cabeça para obtenção de radiografias laterais cefalométricas utilizando a análise crânio-cervical [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2007.

São José dos Campos, 31 de agosto de 2007.

#### Banca Examinadora

- 1) Prof. Tit. Luiz Cesar de Moraes  
Departamento de Diagnóstico e Cirurgia  
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP
- 2) Prof. Assoc. Cláudio Fróes de Freitas  
Departamento de Estomatologia  
Faculdade de Odontologia da USP
- 3) Prof. Assoc. Jorge Abrão  
Departamento de Ortodontia e Odontopediatria  
Faculdade de Odontologia da USP.
- 4) Prof. Tit. Edmundo Medici Filho  
Departamento de Diagnóstico e Cirurgia  
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP
- 5) Prof. Dr. Fernando Vagner Raldi  
Departamento de Diagnóstico e Cirurgia  
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a pessoas especiais, que pelo grande amor e carinho que sinto por elas, foram fonte de inspiração e força para a realização deste trabalho,

à **DEUS**, pois tudo que posso é ele que me dá força. Nos momentos de desânimo foi minha fonte de vontade. Nas dificuldades quando tudo parecia tão difícil, ele me carregou no colo para transpor o intransponível;

à minha esposa e eterno amor **Francine Cristina Silva Rosa**, exemplo de persistência e bondade. Não existem palavras para expressar meu agradecimento pelo incansável apoio e entusiasmo. Seu amor se fez inspiração em todas as etapas da minha vida;

aos meus pais **Lasaro Pereira Rosa e Leontina Gomes Pereira Rosa**, me deram a vida e educação. Tudo que consegui em minha vida, devo aos exemplos de empenho, amor e força de vontade deixados por eles em meu coração;

às minhas irmãs **Andréia e Kátia** pelo estímulo e conselho em todos os momentos da minha vida;

aos meus cunhados **César e Sérgio** pelo exemplo de profissionalismo e dedicação em tudo que fazem;

aos meus sobrinhos **Bruno, Victória e Rúbia** pelos momentos de alegria e descontração que fizeram minha alma descansar nos momentos de cansaço;

ao meu sogro e sogra, **João Batista e Maria de Fátima**, pessoas especiais que entraram em minha vida dando auxílio em todas as horas de necessidade;

à minha cunhada **Priscila** e meu amigo **Anselmo**, pela amizade em todos os momentos;

## AGRADECIMENTOS

À *Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"*, na pessoa do Diretor da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Prof. Adj. Paulo Villela Santos Junior, e do Vice Diretor Prof. Dr. José Roberto Rodrigues.

Ao *Programa de Biopatologia Bucal*, na pessoa da coordenadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristiane Yumi Koga Ito pelo apoio e amizade dedicados a mim e à minha esposa em todas as etapas do curso de Pós-Graduação. Aproveito para parabenizá-la pela conquista em sua carreira acadêmica. Esse é o exemplo de que quando se trabalha seriamente, com amor e dedicação, se consegue a recompensa justa.

À *Prof.<sup>a</sup> Adj. Rosilene Fernandes da Rocha* pela compreensão e carinho com que me recebeu nesta instituição. Sempre pronta para ajudar nos momentos que mais precisei de apoio. Uma lutadora e vencedora. Obrigado por tudo que fez por mim durante o Mestrado e Doutorado.

Ao *Departamento de Diagnóstico e Cirurgia*, pela grandiosidade de sua pesquisa, pela excelência na qualidade do ensino e acima de tudo, pelos amigos que fiz ao longo de minha estada neste Departamento.

Ao *Prof. Tit. Luiz César de Moraes*, meu orientador, mestre na arte de ensinar. Ensinar não só teorias ou técnicas avançadas, mas ensinar os valores de uma vida justa e digna. Serei sempre grato pelo apoio recebido nas situações adversas. Foi, é e será sempre meu orientador nas questões científicas e de conduta para uma vida digna. Pela amizade e atenção dedicada a mim, meu muito obrigado.

Ao *Prof. Tit. Edmundo Médici Filho*, experiência profissional e de vida. A dedicação que coloca nos assuntos acadêmicos é exemplo a ser seguido.

À *Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Mari Eli Leoneli de Moraes*, pelo empenho que coloca em tudo que faz, pela verdade que sempre busca e pela amizade.

Ao *Prof. Adj. Julio Cezar de Melo Castilho*, pela valiosa e eficiente colaboração com o curso de pós-graduação.

À *Secretaria da Pós-Graduação*, por conduzirem da melhor forma possível todos os passos para a realização do curso de pós-graduação.

À *Maria da Conceição Pessoa*, secretária da Disciplina de Radiologia Odontológica, sua prestatividade e gentileza fazem com que os momentos conturbados do trabalho se tornem agradáveis e sem complicação.

Aos colegas de Pós-Graduação da Radiologia Odontológica *Ana Cláudia, Carola, Gisele, Michelle, Rafaela, Breno, Carolina, Cleber, Lawrence, Luis Roque, Luiz Roberto, Myrna e Wilton*, por todo companheirismo nos momentos mais árduos e nos momentos felizes. Também por todo carinho, apoio e amizade.

Aos colegas *Evelise, Jefferson, Milton, Sandra e David*, agradecimentos especiais dou a vocês. Sem vocês não seria possível a realização deste trabalho. Levarei vocês sempre em meu coração, por todos os momentos felizes e tristes. Se precisarem de mim como precisei de vocês, podem sempre contar comigo.

Ao *Gustavo e Patrícia*, verdadeiros anjos em minha vida. Meus primeiros passos profissionais na carreira docente se devem a vocês. Nunca conseguirei pagar essa dívida com vocês.

Aos *estagiários* que assim como eu, buscam um sonho perfeitamente possível de ser alcançado, por todo apoio e auxílio na realização dos trabalhos.

À *Eliana Damasceno*, por toda dedicação dispensada à nossa querida Radiologia Odontológica da UNESP-SJC, ao carinho com que cuida de tudo. Exemplo de dignidade e amizade.

Aos *meus familiares e a minha esposa*, por todo amor, incentivo e compreensão nos momentos em que estive ausente. Por não medirem esforços para que este sonho se tornasse realidade. Sonhar faz parte da vida, a vida sem sonhos não tem sentido. Obrigado por darem sentido à minha vida.

*“Para realizar grandes conquistas,  
devemos não apenas agir, mas também  
sonhar, não apenas planejar, mas  
também acreditar”.*

*(Anatole France)*

## SUMÁRIO

RESUMO.....	09
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	13
2.1 Análise Crânio-Cervical.....	13
2.2 Postura Natural da Cabeça .....	18
3 PROPOSIÇÃO.....	26
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4.1 Obtenção das radiografias laterais cefalométricas.....	27
4.2 Digitalização das radiografias laterais cefalométricas.....	31
4.3 Divisão da amostra.....	33
4.4 Traçado e análise cefalométrica crânio-cervical.....	33
4.4.1 Relação angular do crânio e a coluna cervical (crânio-vertebral)....	36
4.4.2 Distância entre a base do occipital e arco posterior do Atlas.....	37
4.4.3 Posições básicas do osso hióide em relação às curvaturas fisiológicas da coluna cervical.....	38
4.4.4 Vias aéreas.....	41
4.4.5 Traçado nasofaríngeo-cervical.....	43
4.5 Análise dos resultados.....	44
5 RESULTADOS.....	45
5.1 Análise do erro intra-observador.....	45
5.2 Padrão esquelético Classe I.....	46
5.3 Padrão esquelético Classe II.....	49
5.4 Padrão esquelético Classe III.....	52
6 DISCUSSÃO.....	55
7 CONCLUSÕES.....	63

8 REFERÊNCIAS .....	64
Apêndice A.....	73
Anexo A.....	74
ABSTRACT.....	75

Rosa LP. Estudo comparativo do método de posicionamento convencional e natural de cabeça para obtenção de radiografias laterais cefalométricas utilizando a análise crânio-cervical [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2007.

## RESUMO

Atualmente, a cefalometria passa por questionamentos com relação a sua precisão em avaliar o grau e a localização da deformidade a ser tratada. A obtenção das radiografias laterais cefalométricas, de forma padronizada, pela metodologia da postura natural da cabeça tem pouca popularidade no Brasil, talvez pelos poucos estudos existentes sobre o tema. Sendo assim, o objetivo no presente estudo foi verificar se havia diferença nos valores do traçado cefalométrico crânio-cervical, realizado em radiografias laterais cefalométricas digitalizadas obtidas pelas técnicas convencional e com postura natural de cabeça (PNC). Para tal propósito 92 indivíduos com idade cronológica entre sete a 12 anos foram utilizados no estudo. Tais indivíduos foram radiografados duas vezes, sendo uma pelo método convencional e outra pelo método da postura natural da cabeça. A diferença entre os métodos foi verificada pelo teste *Anova* dos valores da análise crânio-cervical realizada nas radiografias. Não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os métodos de posicionamento para obtenção de radiografias cefalométricas laterais embasado no traçado crânio-cervical. Para os indivíduos com padrão esquelético Classe I, II e III foram verificados altos valores de obstrução das vias aéreas, rotação posterior da cabeça, traçado nasofaríngeo-cervical com valores normais e triângulo hióideo positivo na maioria dos indivíduos.

**PALAVRAS-CHAVE:** cabeça;postura; telerradiologia; circunferência craniana.

# 1 INTRODUÇÃO

A craniometria foi definida em 1813 como a arte de medir crânios de animais para descobrir suas diferenças específicas<sup>19</sup> e foi muito utilizada por artistas plásticos e anatomistas que se preocupavam em medir faces harmônicas. Em 1896 Welcker<sup>62</sup> apud Aguilá, foi o primeiro a propor o uso da radiografia para o estudo do perfil, porém, a primeira padronização da distância para obtenção das radiografias laterais cefalométricas, só ocorreu em 1922, com Paccini<sup>40</sup>. A partir daí a ortodontia passou a contar com um instrumento auxiliar de diagnóstico para nortear as condutas terapêuticas, principalmente após o advento do cefalostato em 1931, simultaneamente e separadamente, por Broadbent<sup>10</sup> em Cleveland e Hoffrath em Diisseldorf.

Com o decorrer dos anos, a cefalometria foi ganhando força na Ortodontia passando a ter lugar de destaque no diagnóstico e planejamento. Várias análises foram desenvolvidas por diferentes autores, sempre com a intenção de tornar o diagnóstico mais eficiente e tratamentos ortodônticos mais adequados às necessidades dos indivíduos<sup>33</sup>.

Atualmente, a cefalometria passa por questionamentos com relação a sua precisão em avaliar o grau e a localização da deformidade a ser tratada. Parte dos possíveis problemas das cefalometrias recai sobre a imprecisão na obtenção das imagens radiográficas, criticada por inúmeros autores<sup>1, 6, 12, 33 e 59</sup> e por tantos outros que propuseram metodologias de padronização em virtude do método convencional ter sido considerado deficiente<sup>14, 15, 30, 36, 37, 49, 53 e 61</sup>.

A estabilidade postural ortostática do crânio sobre a coluna cervical é fator importante no diagnóstico de transtornos funcionais

crânio-mandibulares tanto na criança como no adulto. Sem dúvida por muitos anos, este fator não havia sido incluído em um protocolo de diagnóstico diferencial, apesar de as alterações biomecânicas tanto de tecidos duros como de tecidos moles se colocam em evidência na radiografia habitual. O estudo das relações biométricas é fundamental no campo de ação odontológica já que permite planificar tratamentos que perdurarão no tempo e facilitam a contenção dos resultados obtidos<sup>41 e 45</sup>.

Pesquisas mais recentes indicam consistente associação entre a morfologia dento-esquelética e a variação individual na postura da cabeça, evidenciando o quanto os princípios biomecânicos da coluna e do pescoço são de especial interesse na Ortodontia e Ortopedia Dentomaxilofacial. Com esta consideração, a maioria dos estudos atuais sugere o uso da postura natural da cabeça para análises cefalométricas no estudo do relacionamento entre a postura da cabeça, a curvatura craniocervical e a posição dentária, em indivíduos normais e com másoclusões<sup>18 e 35</sup>.

A obtenção das radiografias laterais cefalométricas, de forma padronizada, pela metodologia da postura natural da cabeça como proposto por Moorrees & Kean<sup>38</sup> em 1958 e também seguindo a metodologia da análise da postura crânio-cervical sugerida por Rocabado<sup>47</sup>, tem pouca popularidade no Brasil, talvez pelos poucos estudos existentes sobre o tema. Além disso, a técnica para realização de radiografias cefalométricas laterais em postura natural da cabeça é de maior dificuldade, envolvendo uso de maior quantidade de equipamentos (embora sejam de baixo custo) e maior tempo de trabalho para aquisição do exame, encontrando discórdia na sua utilização por profissionais e pesquisadores da área, alguns alegando não haver diferença nos traçados cefalométricos realizados em radiografias cefalométricas laterais convencionais e em postura natural de cabeça<sup>13, 31 e 32</sup> e outros indicando seu uso sem restrições<sup>34</sup>.

Esse questionamento nos motivou a realização deste trabalho, com intuito de aumentar nossos conhecimentos a respeito desta técnica para obtenção de radiografias cefalométricas laterais, verificando a real necessidade de sua utilização na Ortodontia e Ortopedia Dentomaxilofacial.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Análise crânio-cervical

A necessidade de uma aproximação multidisciplinar entre terapia física e odontológica tem crescido ao longo dos anos. Com a evolução das especialidades, o especialista deveria considerar todas as manifestações de alterações na saúde de maneira mais integral, considerando anormalidades dento-maxilares no sistema crânio-cervical. Os princípios da biomecânica da cabeça e pescoço são de especial interesse na área da Ortodontia e Ortopedia. Maxila e mandíbula são partes da unidade funcional do sistema crânio-cervico-mandibular, que está rodeado por tecido mole durante o seu crescimento<sup>25 e 45</sup>.

O entendimento aprimorado do mecanismo coordenado que contribui para o desenvolvimento craniofacial normal é importante para o diagnóstico e tratamento de distúrbios morfológicos e funcionais do sistema mastigatório e estruturas adjacentes. Um fator que parece ser de relevância nesta conexão é o relacionamento entre o desenvolvimento do esqueleto craniofacial e a postura da cabeça e pescoço. Solow e Sonnesen<sup>55</sup> descreveram a hipótese de que a extensão da postura crânio-cervical leva a um estiramento passivo do tecido mole compreendendo pele, músculos e fâscias que recobrem a cabeça e pescoço. Essas condições criam uma força direcionada dorsalmente que impede o componente posterior do crescimento normal da face. Esta hipótese explica a influência da postura anterior da cabeça no desenvolvimento do esqueleto facial, incluindo a mandíbula. A relação entre postura da cabeça e sistema estomatognático foi estudada por Sonnesen et al.<sup>58</sup>

onde foi encontrada conexão entre disfunção temporomandibular e inclinação anterior da coluna cervical e aumento da angulação crânio-cervical.

O estudo da biomecânica crânio-cervical parte da necessidade clínica de indagar o fator etiológico das disfunções intra e extra-capsulares das articulações têmporo-mandibulares onde o indivíduo apresentava frente ao estudo clínico da má-oclusão dentária associada geralmente a atitudes posturais deficientes de sua relação cabeça-pescoço, cintura escapular e dores que se refletiam a nível tanto articular ou periarticular, associado constantemente a moléstias objetivas e subjetivas tanto da coluna cervical como também de irradiação a extremidades superiores. Ao se realizar o estudo clínico de indivíduos portadores de anomalias dentomaxilares se coloca em evidência que a relação biomecânica crânio-mandibular, cervical, região hióidea e vias aéreas são uma Unidade Funcional indivisível. A relação entre estes elementos crânio-cervicais, região hióidea pode ser modificada mediante elementos ortopédicos aplicados pelo odontólogo especialista e por técnicas manuais ortopédicas aplicadas ao sistema cervical por fisioterapeuta especialista em técnicas específicas de mobilização vertebral. Para tal efeito Rocabado<sup>45</sup> apresentou um método objetivo de avaliação radiográfica para avaliar a biomecânica da relação crânio-mandibular-cervical. O método emprega basicamente cinco pontos de estudo em radiografia lateral cefalométrica: relação angular do crânio e a coluna cervical (crânio-vertebral); distância entre a base do occipital e o arco posterior da Atlas (1ª vértebra cervical) e sua associação a síndromes de algias crânio-faciais; posição do osso hióide na avaliação das curvaturas fisiológicas da coluna cervical; relação cervical, hióidea e posição de repouso lingual e vias aéreas<sup>24 e 45</sup>.

A coluna cervical está em íntima relação funcional e morfológica com estruturas do sistema mastigatório. É típico que indivíduos que apresentam morfologia facial curta mostram inclinação

posterior e pacientes com morfologia facial longa são caracterizados por inclinação anterior da coluna cervical. Alterações na posição craniana podem produzir alterações na regulação da atividade neuromuscular, alterando o tônus muscular, que pode afetar indiretamente a posição e/ou a função da coluna cervical, híóide, sistema hio-laringeano e língua<sup>22 e 51</sup>. Vários estudos utilizaram radiografias cefalométricas laterais da cabeça para analisar a postura da cabeça e pescoço (ângulo crânio-cervical, inclinação cervical, etc.)<sup>5, 22, 24, 51, 52 e 54</sup>.

A relação entre postura cervical e oclusão dentária também tem sido estudada. A mais forte evidência da relação entre postura da cabeça e alterações na oclusão foi descrita por Rocabado et al.<sup>47</sup> como a associação entre padrão esquelético de Classe II e postura anterior da cabeça. Esta relação pode ser explicada por interações anatômicas e biomecânicas. De acordo com Solow e Sonnesen<sup>55</sup> indivíduos com padrão esquelético Classe II apresentam ângulos crânio-cervicais menores e ângulos cérvico-horizontais maiores do que de indivíduos com diferentes tipos de padrões esqueléticos.

Solow e Tallgren<sup>57</sup> em seu estudo encontraram postura de flexão de cabeça associado a grande mudança na posição do osso híóide. Estes achados sugerem que o osso híóide mudou sua posição cranialmente em relação ao esqueleto facial sem que a cabeça se aproximasse do complexo híóide-lingual.

A associação entre padrão esquelético de Classe II e postura avançada da cabeça, que pode ser definida como uma inclinação cervical anterior combinada com ângulo crânio-cervical estendido, foi descrito por Rocabado et al.<sup>48</sup> como a evidência mais forte que se pode observar no relacionamento entre postura da cabeça e padrão esquelético. Já Solow e Sonnesen<sup>55</sup> que examinaram o padrão de associação entre a postura da cabeça e pescoço com os tipos de padrões esqueléticos, tiveram como resultados que os indivíduos com padrão

esquelético Classe II tiveram ângulos crânio-cervicais menores que os indivíduos com padrão esquelético Classe I.

A avaliação da postura pode ser realizada clinicamente ou por métodos radiográficos. A técnica descrita por Rocabado<sup>47</sup>, avalia a estabilidade do crânio sobre a coluna cervical por meio da análise de três parâmetros: a mensuração do ângulo pósterio-inferior formado pelo Plano de McGregor e o plano odontóide, o espaço C0-C1 e o triângulo hióideo. As vantagens desse método são: a técnica radiográfica é simples e os pontos cefalométricos que utiliza são identificados claramente. Fazendo uso dessa análise, Henríquez et al.<sup>24</sup> avaliaram a estabilidade ortostática crânio-cervical de 45 adultos jovens do grupo étnico machupe. Encontraram diferenças morfológicas importantes nos valores médios das variáveis estudadas, comparadas com os parâmetros normais do cefalograma descrito por Rocabado<sup>45</sup>.

Rocabado<sup>46</sup> relatou que a perda da curvatura fisiológica da coluna cervical em idade precoce é processo fundamental de interceptação. O hióide está ligado à coluna cervical por meio da fásia cervical. Segundo o autor o hióide deve ser observado quando se fala em biomecânica cervical, cranial e mandibular. Os músculos supra e infra-hióideos estabilizam o osso hióide e cumprem uma função muito importante na conformação da curvatura cervical. A posição do hióide depende mais da curvatura cervical do que da relação crânio-cervical em si.

O osso hióide é uma importante parte do aparato músculo-esquelético do complexo craniofacial. A posição do hióide é afetada por condições biomecânicas dos músculos supra e infra-hióideos, pelas membranas elásticas da laringe e da traquéia, além de alterações respiratórias como a síndrome da apnéia obstrutiva do sono<sup>6 e 51</sup>. Mudanças na posição mandibular estão relacionadas com mudanças no posicionamento do osso hióide e que a posição do hióide se adapta a mudanças ântero-posteriores da postura da cabeça<sup>16</sup>. Isso foi observado

por Muto e Kanazawa<sup>39</sup> onde verificaram que com o aumento da abertura da boca o hióide moveu-se para baixo e para trás e que com a máxima abertura de boca a postura da cabeça foi alterada em direção posterior comparada com aquelas em posição de oclusão. Esses resultados sugerem que alteração posterior na postura da cabeça e deslocamento inferior do hióide com a abertura de boca são fatores importantes na obtenção da máxima abertura de boca.

Gale et al.<sup>22</sup> também colaboraram por meio do seu estudo com o aumento dos conhecimentos a respeito das alterações do posicionamento do osso hióide em relação a mudanças no posicionamento mandibular. Avaliaram por meio de radiografias cefalométricas laterais as mudanças horizontais e verticais no posicionamento do osso hióide antes e após avanço cirúrgico da mandíbula. Concluíram que o osso hióide acompanhou o avanço da mandíbula se movendo tanto anteriormente quanto superiormente, ocupando uma posição mais próxima do corpo da mandíbula, que poderia ser devido a maiores forças de tensão na musculatura.

Kawakami et al.<sup>26</sup> realizaram estudo com o objetivo de verificar mudanças pós-operatórias no posicionamento do osso hióide e dimensões do espaço aéreo faríngeo devido à cirurgia para recuo mandibular. Para tal, utilizaram trinta indivíduos com padrão esquelético de Classe III que realizaram cirurgias ortognáticas para recuo mandibular que foram acompanhados por um período de até um ano após a cirurgia. Observaram que um abaixamento significativo do osso hióide ocorreu logo após um mês após a cirurgia, enquanto que o espaço faríngeo se manteve igual ao que era antes da cirurgia. Porém um ano após a cirurgia, o hióide retornou para sua posição original resultando em significativa diminuição do espaço aéreo faríngeo.

Em estudo realizado a respeito da posição do osso hióide e postura da cabeça em radiografias cefalométricas laterais de indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino com padrão esquelético de Classe

I foi observado que a postura natural de cabeça não diferiu entre os sexos, mas o osso hióide estava mais próximo horizontalmente das vértebras cervicais e mais superior no sexo feminino e que a relação do osso hióide com estruturas faciais foi idêntica entre os sexos<sup>51</sup>.

A importância da boa postura corporal e funcionamento das vias aéreas é de considerável importância na Ortodontia e o conceito de “competência funcional e postural” no desenvolvimento dentofacial não pode ser menosprezada no plano de tratamento e no acompanhamento das condições craniofaciais<sup>54</sup>. Kerr<sup>27</sup> e Yamaoka et al.<sup>63</sup> realizaram estudos comparativos das dimensões das vias aéreas em indivíduos com padrões esqueléticos de Classe I, II e III e verificaram que a nasofaringe tendeu a ter dimensões maiores nos indivíduos de Classe II, ou seja, estes apresentaram porcentagem menor de tecido mole nasofaríngeo, enquanto que os indivíduos com padrão esquelético de Classe III tenderam a ter dimensões maiores para a bucofaringe e laringofaringe.

Allhaja e Al-Khateeb<sup>3</sup> investigaram as dimensões uvuloglosso-faringeanas em 90 indivíduos com diferentes relações antero-posteriores dos maxilares (Classes I, II e III). Na média, o comprimento da língua foi significativamente menor nos indivíduos com padrão esquelético de Classe III, a altura da língua foi reduzida nos indivíduos com padrão esquelético Classe II. Nos indivíduos com padrão esquelético de Classe II, o osso hióide estava mais próximo da mandíbula no sentido vertical comparado com indivíduos de Classe I.

## **2.2 Postura natural da cabeça**

Livros de oftalmologia descrevem que o controle da postura da cabeça se dá por meio de dois mecanismos diferentes. Um é determinado por estímulos de nervos proprioceptivos vindos de músculos,

tendões, articulações e o sistema de balanço do ouvido interno. Este é um sistema de posicionamento incipiente. O outro mecanismo é determinado por estímulos vindos do sistema visual quando o indivíduo fixa o olhar em um objeto externo, e é um sistema postural de ajuste fino. Este mecanismo é chamado de sistema propriamente visual. A postura da cabeça pode ser definida de duas formas: com ou sem referência externa, ou posição de autobalanco e posição refletida, respectivamente. A posição de autobalanco é obtida pela ativação do sistema proprioceptivo, e a posição refletida pela subsequente ativação do sistema visual quando o indivíduo olha a imagem refletida de seus próprios olhos em um espelho<sup>43 e 54</sup>.

Moorrees e Kean<sup>38</sup> observaram que craniologistas já tinham opinião de que, para se estudar crânios em radiografias cefalométricas, seria necessário posicionar os indivíduos à maneira da posição natural da cabeça, ou seja, o paciente ficaria em pé, com o eixo visual na horizontal. O propósito no estudo foi o de verificar se a posição natural da cabeça poderia ser relativamente constante e, também, introduzir, nas radiografias cefalométricas, uma linha de referência extracraniana, chamada de vertical verdadeira (VV). Após compararem diversos ângulos formados por planos intracranianos com a vertical verdadeira, concluíram que a posição natural da cabeça é essencial para os estudos cefalométricos, por ter alta reprodutibilidade, principalmente nos casos onde o operador orienta o paciente.

A postura natural da cabeça (PNC) foi definida por Broca<sup>11</sup> apud Üsümez e Orhan<sup>60</sup> como a posição da cabeça com o indivíduo em pé e o eixo visual paralelo ao plano horizontal. Essa posição mostrou ser relevante por influenciar a morfologia craniofacial, estudos do padrão de crescimento e respiração. Com o uso de cefalogramas em PNC, os indivíduos, ou grupos de indivíduos, são representados da maneira com que se relacionam em suas vidas. Conseqüentemente, radiografias cefalométricas laterais obtidas rotineiramente em PNC

deveriam ser mais significativas clinicamente, onde tanto a estética como fatores funcionais podem ser considerados<sup>17</sup>. O potencial benefício clínico de cefalogramas em PNC está na suposição a respeito de sua padronização e reprodutibilidade com o objetivo de obter a postura da cabeça e coluna cervical no plano sagital de acordo com o sistema postural do próprio indivíduo<sup>17 e 54</sup>. Porém, existem várias razões do porquê a PNC ainda não ser amplamente utilizada: confusão na terminologia e metodologia para se conseguir a PNC falta de dados confiáveis de referência e o fato de necessitar de mais tempo para a realização de radiografias em PNC do que as realizadas de maneira convencional<sup>9</sup>.

Peng e Cooke<sup>42</sup> realizaram estudo longitudinal sobre a reprodutibilidade da PNC durante um período de 15 anos. Em todas as radiografias foi inserida a vertical verdadeira. Para avaliar a reprodutibilidade da postura da cabeça foi medido o ângulo formado entre a linha sela-násio e a vertical verdadeira. Os resultados obtidos mostraram que o erro do método (reprodutibilidade) após 5 a 10 minutos foi de 1,9° e após 15 anos foi de 2,2°, menor do que depois de cinco anos, que foi de 3°. Após. Diante desses resultados, os autores afirmaram que análises cefalométricas em PNC permaneceram válidas ao longo do tempo.

Üsümez e Orhan<sup>60</sup> também realizaram estudo sobre a reprodutibilidade da PNC com amostra de vinte indivíduos com idade cronológica de 18 a 24 anos, por meio de inclinômetro. As mensurações foram repetidas após dois anos da primeira aferição. Concluíram que a PNC se mostrou reprodutível após dois anos, pois nenhum indivíduo da amostra apresentou alterações maiores de 4° nas medidas transversais e sagitais, indicando variabilidade individual aceitável na PNC ao longo do tempo.

Em trabalho semelhante Bister et al.<sup>9</sup> e Cooke e Wei<sup>15</sup> relataram que para se obter reprodutibilidade na PNC devemos utilizar

valores de diferença entre 1,5° e 2° como “ponto de corte” para indicar boa reprodutibilidade ou concordância.

A PNC tem influência no desenvolvimento crânio-facial, assim como na oclusão dentária. Mudanças posturais também têm influência na morfologia esquelética e angulação da base craniana a qual afeta a PNC. Além disso, a função naso-respiratória alterada afeta a PNC e conseqüentemente a configuração craniofacial. Na literatura, a inter-relação entre PNC e morfologia craniofacial tem sido amplamente mostrada<sup>2, 21, 22, 24, 28, 52, 54 e 58</sup>. Por outro lado, é bem conhecido que a postura da cabeça pode ser afetada por funções como audição, visão, equilíbrio e condições psicológicas. O balanço natural dos músculos e a postura da cabeça que é suportada pela coluna cervical são dependentes das dimensões da mesma, da base do crânio e centro de gravidade da cabeça<sup>2</sup>.

A partir dessa premissa Akçam e Köklü<sup>2</sup> realizaram estudo com objetivo de investigar a PNC em 99 indivíduos com diferentes tipos de crânio de acordo com o índice cefálico (hiper-braquiocefálico, braquiocefálico, mesocefálico e dolicocefálico) por meio de radiografias cealométricas laterais. Como resultados obtiveram que a PNC não era diferente estatisticamente entre os grupos de tipos cranianos.

A utilidade do uso da PNC foi discutida por Leitão e Nanda<sup>28</sup> por meio de trabalho que relacionou PNC e morfologia craniofacial. Para tal, analisaram fotografias e cefalogramas de 284 adultos jovens do sexo masculino, obtidas por meio da PNC, onde observaram que inclinação média de planos de referência intracranianos (Frankfurt e plano palatino), em relação com a horizontal verdadeira estava muito similar e menor do que 1 grau. Porém variáveis baseadas na vertical verdadeira para discriminar a posição sagital da mandíbula tiveram variações muito grandes. Muitas das associações significantes entre as variáveis posturais e morfológicas tem um componente geométrico. Ficou claro para os autores que existe padrão de associação

entre a PNC e certas características craniofaciais como o eixo facial, altura facial e a proporção facial foram as variáveis morfológicas associadas com maior frequência com a PNC.

Solow e Tallgren<sup>56</sup>, publicaram trabalho sobre posição natural da cabeça com indivíduos posicionados em pé, método que passou a ser referência para muitos autores que estudaram ou estudam o tema. Duas metodologias diferentes foram utilizadas para obterem a posição natural da cabeça: posição 1, definida pelo próprio indivíduo, segundo sua própria percepção de equilíbrio da cabeça e, posição 2, com o indivíduo olhando fixamente para um espelho de 20X100cm, colocado 137cm a sua frente. Em ambas as posições, os indivíduos posicionavam-se em pé e com os dentes em oclusão. Obtiveram como resultado, que a posição da cabeça ficou mais elevada no método que usou o espelho em comparação ao do auto-equilíbrio.

Cavallaro et al.<sup>13</sup> compararam a reprodutibilidade dos métodos convencional e da postura natural da cabeça para a obtenção das radiografias cefalométricas laterais da cabeça. Após traçarem e medirem as radiografias, os autores concluíram que a reprodutibilidade obtida foi boa em qualquer um dos dois métodos. Porém, mostraram que a posição natural da cabeça tem a vantagem de utilizar equipamento radiográfico padrão com acessórios de baixo custo.

Luyk et al.<sup>31</sup> desenvolveram estudo para verificar a reprodutibilidade do método convencional e da posição natural da cabeça em radiografias cefalométricas laterais. Na obtenção das radiografias, foram empregadas as olivas do cefalostato para prevenir rotações da cabeça e os indivíduos foram orientados a olhar para a imagem dos seus olhos em um espelho de 30cm de largura colocado na parede, a 2m de distância. As radiografias foram obtidas com os dentes em oclusão. O posicionador násio não foi utilizado. Os autores concluíram que não foi possível verificar nenhuma diferença significativa na reprodutibilidade entre o método convencional e o da posição natural da cabeça. Porém,

ênfâtizaram e recomendaram o uso das radiografias na posição natural, como complemento da avaliação clínica.

Cooke e Wei<sup>15</sup> relataram que o interesse clínico na PNC provém de estudos correlacionando-a a morfologia craniofacial, à tendência de crescimento futuro e às necessidades respiratórias. Explicaram que a posição natural da cabeça (como a posição intencional de andar, definida e padronizada para uso clínico) é a referência lógica, a posição de orientação para análise crânio-facial e para publicação de ilustrações.

Em 1998, Aravena e Zuniga<sup>4</sup> realizaram um estudo longitudinal com o objetivo de avaliar a reprodutibilidade da posição natural da cabeça ao longo de um período de dois anos. O registro foi realizado com o paciente em pé, descalço, com os pés ligeiramente separados, braços relaxados, respirando tranquilamente e em frente a um espelho colocado a 2m de distância. O paciente foi posicionado no cefalostato, tendo-se o cuidado de colocar as olivas de maneira suave na entrada dos meatos auditivos, e o apoio frontal não foi utilizado para não alterar a posição natural da cabeça. À frente do chassi foi colocado um fio metálico pendurado para registrar, em cada radiografia, a vertical verdadeira. Após analisarem os resultados, os autores puderam comprovar que não existiu nenhuma modificação significativa na angulação crânio-cervical ao longo do tempo.

Marton e Martins<sup>34</sup> utilizaram-se de amostra coletada entre moradores do ABCD paulista, constituído de 43 indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino, brasileiros, leucodermas, não tratados ortodonticamente, portadores de má oclusão, com idades variando entre 11 e 18 anos, com dentição permanente, para verificar a possibilidade de existirem diferenças entre medidas cefalométricas obtidas de radiografias obtidas pelo método convencional e em posição natural da cabeça. As medidas obtidas a partir das radiografias laterais cefalométricas convencionais e as propostas por Rocabado<sup>47</sup>, apresentaram diferenças

estatisticamente significantes. Sugeriram então, uma avaliação mais abrangente, incluindo outros meios de diagnóstico, para que o plano de tratamento ortodôntico fosse o mais adequado para cada paciente em particular.

Rino et al.<sup>44</sup> propuseram avaliar a reprodutibilidade do registro da posição natural da cabeça em radiografias laterais cefalométricas. O protocolo para obtenção da posição natural da cabeça foi descrito da seguinte maneira: o paciente ficou em posição ereta, com os pés afastados aproximadamente 10cm, pedindo-se que inclinasse a cabeça para frente e para trás, diminuindo a amplitude até sentir que foi alcançado o seu equilíbrio natural da cabeça. Em seguida, pediu-se ao paciente que olhasse para um espelho colocado a sua frente. A posição foi então verificada por um profissional experiente, que corrigiu qualquer desvio que pudesse ter ocorrido na posição de cabeça. As olivas do cefalostato foram introduzidas no trágus cartilaginoso, mantendo leve contato com a pele, para evitar que o paciente elevasse sua cabeça e pescoço. O posicionador násio foi então adaptado suavemente, para a estabilização no plano vertical, obtendo-se três pontos de contato que mantiveram a posição natural da cabeça. A vertical verdadeira foi introduzida com uma corrente unida a um prumo e à frente do perfil do paciente. Da análise dos resultados, concluíram que o registro da posição natural da cabeça no grupo estudado apresentou reprodutibilidade estatisticamente significante, o que permitiu sua utilização como método confiável na obtenção das radiografias laterais cefalométricas.

Martelli Filho e Maltagliati<sup>32</sup> avaliaram a reprodutibilidade das radiografias laterais cefalométricas, obtidas pelo método da posição natural da cabeça, e verificaram a concordância entre esse método e o convencional. Foi utilizada amostra de sessenta indivíduos, radiografados duas vezes na posição natural da cabeça, com um intervalo de tempo de sete a trinta dias entre a primeira e a segunda radiografia, com a finalidade de avaliar a reprodutibilidade do método. Para verificar a

concordância entre os métodos, convencional e o da posição natural da cabeça, outra amostra, de 52 indivíduos, foi empregada e as radiografias laterais cefalométricas, primeiramente, pelo método convencional e imediatamente após, pelo método da posição natural da cabeça. Para se obter a posição natural da cabeça, os indivíduos foram instruídos a olhar para o reflexo de seus próprios olhos em um espelho. Em todas as radiografias, foi utilizada a vertical verdadeira. Concluíram que o método da posição natural da cabeça apresentou boa reprodutibilidade e houve concordância entre os métodos convencional e o da posição natural da cabeça.

### **3 PROPOSIÇÃO**

O propósito neste estudo é:

- a) verificar se há diferença nos valores do traçado cefalométrico crânio-cervical, realizado em radiografias laterais cefalométricas digitalizadas obtidas pelas técnicas convencional e com postura natural de cabeça (PNC);
- b) relacionar os achados da análise crânio-cervical com o tipo de padrão esquelético Classe I, II e III dos indivíduos da amostra.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

Para o objetivo proposto neste estudo, uma amostra de 184 radiografias cefalométricas laterais obtidas de 92 indivíduos foi necessária. Os indivíduos da amostra foram àqueles indicados pela triagem da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – São José dos Campos, a realizarem os exames radiográficos necessários para início do tratamento ortodôntico e/ou ortopédico. As radiografias foram realizadas na Disciplina de Radiologia Odontológica da mesma instituição.

Como os indivíduos da amostra foram menores de idade (7 a 12 anos de idade cronológica) foi necessário o consentimento dos responsáveis pelos mesmos, sendo explicado de maneira clara e objetiva os propósitos do mesmo, assim como as etapas e procedimentos a serem realizados (ANEXO A).

Este projeto de pesquisa se encontra aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa desta Instituição sob o protocolo nº 087/2005-PH/CEP (ANEXO B).

### **4.1 Obtenção das radiografias laterais cefalométricas**

As radiografias laterais cefalométricas foram obtidas por um único operador com o aparelho de raios X FUNK ORBITAL X-15 (Funk, Ribeirão Preto-SP) (Figura 1), cujo regime de trabalho foi de 80kVp, 10mA, 0,4 segundos de exposição e distância focal de 1,51m.



FIGURA 1 – Aparelho radiográfico utilizado no estudo.

Os filmes utilizados neste estudo foram da marca KODAK MGX/PLUS (Kodak, São José dos Campos-SP) tamanho 24 x 18cm montados em chassi porta filme para filmes de dimensões 24 x 18cm da marca EMB (Elétrô Médica Brasileira, São Paulo-SP), com placas intensificadoras de terras raras KODAK LANEX REGULAR SCREENS (Eastman Kodak Company, Rochester-NY, USA) e delineador para tecidos moles de alumínio posicionado anteriormente ao chassi porta filme.

Os 92 indivíduos foram radiografados duas vezes, obtendo-se assim a amostra de 184 radiografias cefalométricas laterais. A dupla exposição para a obtenção de duas radiografias laterais cefalométricas do mesmo paciente ocorreu a pedido da Disciplina de Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares, pois houve alterações no posicionamento dos indivíduos entre a primeira e a segunda radiografia, para diferentes análises preconizadas pela disciplina em questão. Sendo assim, as radiografias foram realizadas:

- a) obtenção pelo método convencional: os indivíduos foram posicionados no cefalostato do aparelho mantendo-se o plano de Frankfurt (pório–infra-orbital) paralelo ao plano horizontal e plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal. As olivas auriculares do cefalostato posicionadas no meato auditivo externo para melhor posicionar a cabeça do paciente e fixar essa posição, assim como o apoio frontal tocando a glabella dos indivíduos constituindo assim três pontos de apoio para a cabeça. Aos indivíduos foi solicitado que mantivessem os dentes em oclusão e os lábios relaxados.
- b) obtenção pelo método da postura natural da cabeça<sup>3, 25, 26, 31, 40, 41 e 49</sup>: o indivíduo foi instruído a se posicionar em pé, no interior do cefalostato, com os pés separados aproximadamente 10cm, segurando um peso de um quilo em cada mão e olhando para um espelho de 1m de altura por 30cm de largura, posicionado a 1,20m à sua frente. O efeito do peso foi com o objetivo de não projetar a imagem dos ombros nas últimas vértebras cervicais e permitir deste modo o estudo completo da região crânio-cervical. O indivíduo deveria olhar para o reflexo de seus olhos no espelho com o intuito de promover o posicionamento natural da cabeça durante a incidência radiográfica. Uma vez feito isso, solicitamos ao indivíduo uma inspiração profunda seguida de uma expiração suave, seqüência esta que se repetiu duas vezes até que o indivíduo adotasse sua posição de repouso habitual e que a tração dos pesos nas mãos fizesse com que os ombros abaixassem. As olivas auriculares foram então posicionadas suavemente na entrada dos meatos auditivos com o único intuito de prevenir rotações da cabeça. O apoio frontal foi

posicionado levemente na glabella dos indivíduos a fim de fixar o posicionamento da cabeça dos mesmos na posição considerada natural. Aos indivíduos foi solicitado que mantivessem os dentes em oclusão e os lábios relaxados. Foi inserida a linha da vertical verdadeira (VV), por meio de um fio metálico com circunferência de 1mm de espessura preso ao suporte do chassi para filme cefalométrico do aparelho radiográfico, passando a frente do delineador de alumínio para perfil mole, sendo fixado na extremidade inferior do mesmo um peso de chumbo de 500g (Figura 2).

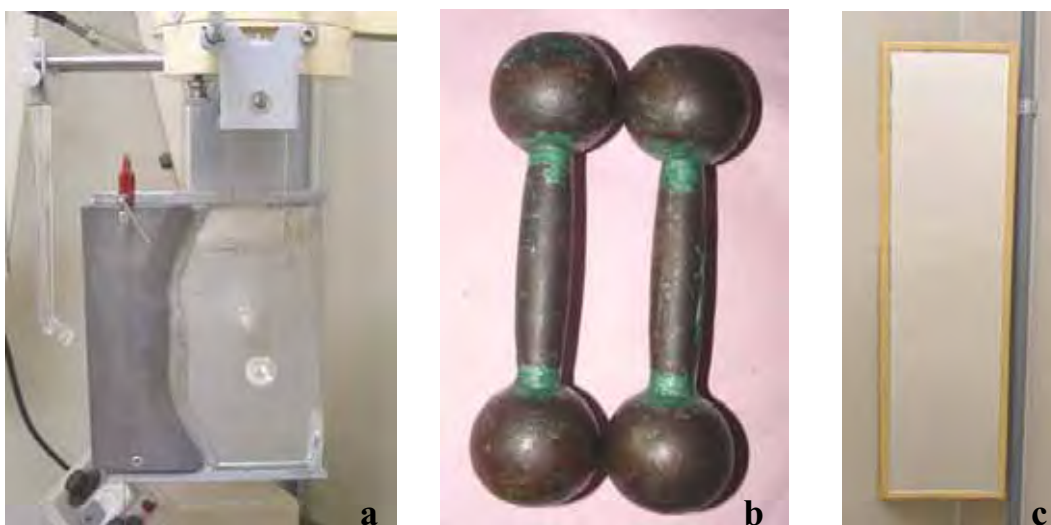


FIGURA 2 – a) Fio metálico para obtenção da vertical verdadeira (VV), b) pesos de 1kg segurados pelos indivíduos e c) espelho posicionado à frente dos indivíduos no momento da incidência radiográfica.

Após a exposição dos filmes, estes foram processados automaticamente com a processadora MACROTEC MX-2 (Macrotec, São Paulo-SP) com um tempo de 5min de seco a seco. A Figura 3 representa exemplos de radiografias laterais cefalométricas, obtidas pelos métodos

convencional e em postura natural da cabeça, que foram utilizados neste estudo.

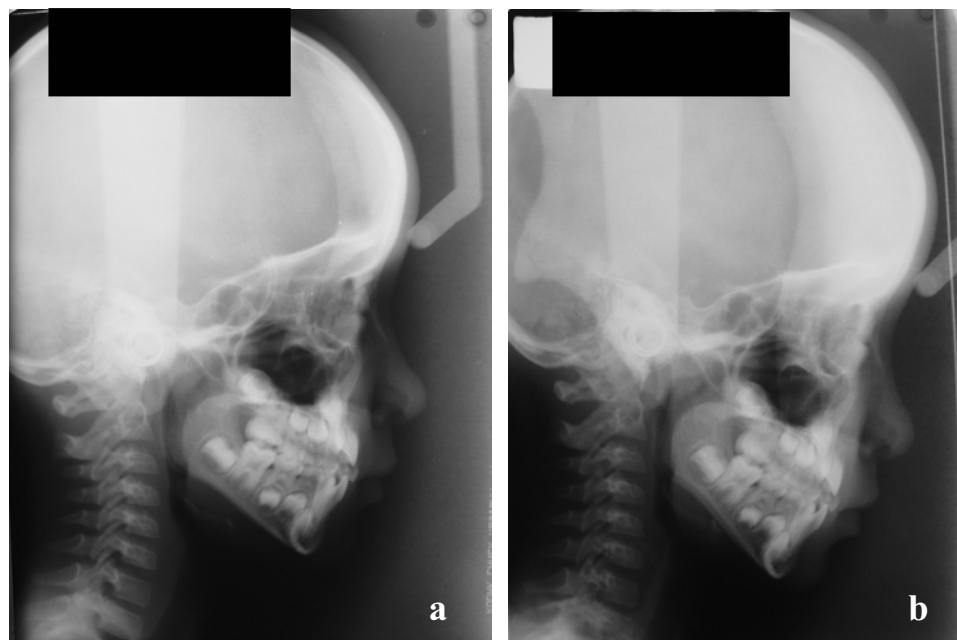


FIGURA 3 – a) exemplo de radiografia cefalométrica lateral obtida pelo método convencional e b) exemplo de radiografia cefalométrica lateral obtida pelo método da postura natural de cabeça.

#### 4.2 Digitalização das radiografias laterais cefalométricas

As 184 radiografias laterais cefalométricas foram digitalizadas no scanner HPSCANJET 6100C (Hewlett-Packard, Colorado-USA) com adaptador de transparência HPC 6261 6100C (Hewlett-Packard, Colorado-USA) e seu respectivo software HP DESKSCAN II MICROSOFT WINDOWS VERSION (Hewlett-Packard, Colorado-USA) para captura de imagem.

As imagens foram capturadas com o padrão “Sharp Black and White Photo” do *software*, mantendo-se o brilho e contraste nos valores de 120 e 140, respectivamente, com resolução de 75 dpi e escala

de captura de 100%. As janelas de captura foram preservadas para todas as radiografias, sendo as imagens nomeadas para cada paciente, arquivadas no formato PCX em pasta própria, tendo um tamanho de 370kb cada. Durante a digitalização das radiografias as propriedades das imagens não foram manipuladas (Figuras 4 e 5).



FIGURA 4 – Scanner com leitor de transparência utilizados para digitalização das radiografias cefalométricas laterais.

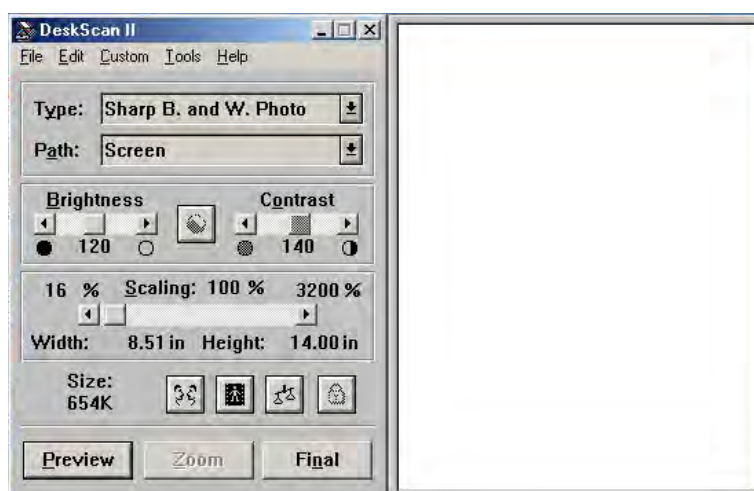


FIGURA 5 – Software utilizado para aquisição das imagens.

### 4.3 Divisão da amostra

Os 92 indivíduos da amostra foram divididos em três grupos de acordo com o tipo de padrão esquelético que apresentavam (Classe I, II e III). Para esta classificação utilizamos o software RADIOCEF integrante do pacote RADIOCEF STUDIO 2 (Radiomemory, Belo Horizonte-MG) no qual criamos a análise do padrão esquelético que estava composta pelo ângulo ANB e análise Wits. Os valores de classificação das padrões esqueléticos utilizadas neste estudo e o número de indivíduos de cada grupo estão no Quadro 1.

Quadro 1 - Valores utilizados para classificar a amostra de acordo com os tipos de padrões esqueléticos e número de indivíduos de cada grupo

	N	ANB	WITS	
			♂	♀
CLASSE I	47	0 a 4°	-3 a +1mm	-2 a +2mm
CLASSE II	35	> 4°	> +1mm	> +2mm
CLASSE III	10	< 0	< -3mm	< -2mm

### 4.4 Traçado e análise cefalométrica crânio-cervical

Foram avaliadas a relação biomecânica crânio-mandibular-cervical, região hióidea e vias aéreas por meio de método objetivo de avaliação radiográfica do traçado cefalométrico preconizado por Rocabado<sup>41</sup> (1984) com o auxílio do software RADIOCEF integrante do pacote RADIOCEF STUDIO 2 (Radiomemory, Belo Horizonte-MG) nas 184 radiografias que foram obtidas (cem pela técnica convencional e cem pela técnica da postura natural de cabeça), sendo que a análise foi

realizada duas vezes com intervalo de trinta dias uma da outra a fim de avaliarmos o erro de mensuração intra-observador. A análise proposta pelo autor é composta pelos seguintes pontos e planos:

- a) Cli (Clivus): ponto no terço inferior do “clivus”. Arbitrariamente marcado a 1cm do extremo inferior;
- b) Od: ponto mais superior do dente do Axis;
- c) Enp (espinha nasal posterior): ponto mais posterior do palato duro;
- d) PTVR: ponto localizado na porção mais posterior da imagem da fossa ptérigo-maxilar;
- e) H (Hióideo): ponto mais superior e anterior do osso hióide;
- f) C3ai: ângulo anterior e inferior do corpo vertebral da terceira vértebra cervical;
- g) C2: ponto mais inferior e anterior do dente do Axis;
- h) Rgn (retrognatio): ponto mais inferior e posterior da sínfise mandibular, determinado pela bissetriz da borda posterior e inferior da sínfise ou o ponto mais fechado desde o hióide à borda posterior da sínfise mentoniana;
- i) BC: ponto mais inferior da base do crânio;
- j) PPM: ponto mais inferior da imagem do palato mole;
- k) At: ponto mais anterior do corpo da Atlas;
- l) Cia: ponto situado na porção mais superior e posterior do arco da Atlas;
- m) TMN: ponto na borda anterior do tecido nasofaríngeo, marcado acima do Enp;
- n) PFS: ponto situado na parede posterior da faringe entre os pontos Cli e Enp;
- o) PFM: ponto situado na parede posterior da faringe entre os pontos At e Enp;

- p) PFI: ponto situado na parede posterior da faringe entre os pontos C2 e PPM;
- q) AO: distância entre a base do occipital e o arco posterior da Atlas (primeira vértebra cervical);
- r) HI: linha perpendicular desde o plano C3ai-Rgn até o ponto H;
- s) PMG (Plano de Mc Gregor): traço que vai desde Enp até a base do occipital;
- t) OP (Plano odontóide): linha que une a borda ântero-inferior do dente do Áxis ao ápice deste;
- u) PTV (plano pterigóideo): linha perpendicular ao plano de Frankfurt que passa pelo ponto PTVR (ponto mais posterior da imagem da fossa pterigomaxilar);

A Figura 6 mostra exemplos dos pontos utilizados e o cefalograma da análise crânio-cervical.

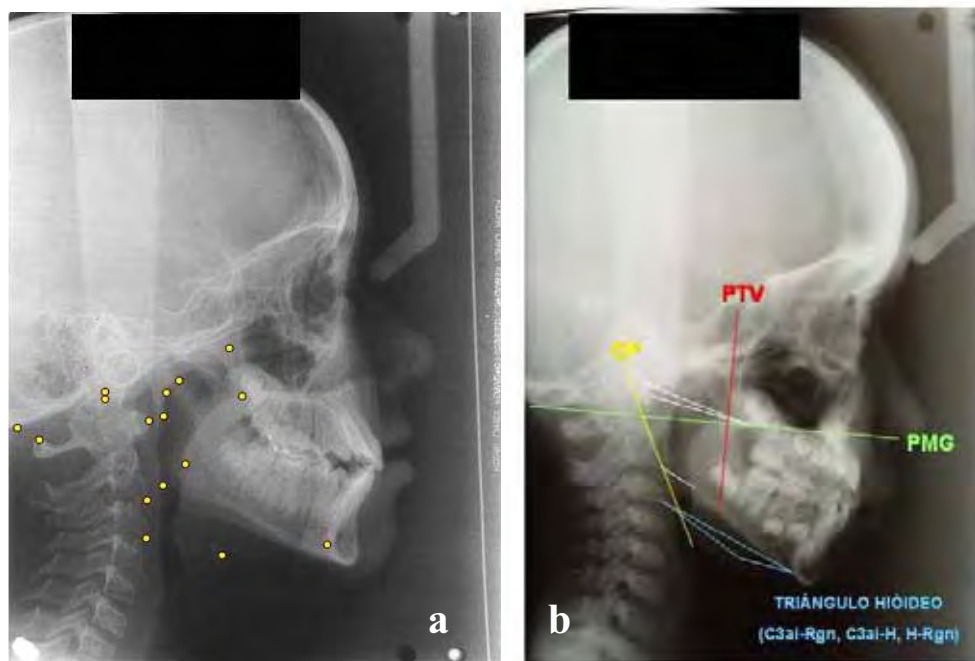


FIGURA 6 – Análise crânio-cervical: a) Pontos utilizados; b) Cefalograma.

#### 4.4.1 Relação angular do crânio e a coluna cervical (crânio-vertebral)

O componente crânio-vertebral está constituído pela relação funcional do osso occipital, Atlas (C1) e Axis (C2). Em uma mecânica normal o occipital se encontra em uma posição de paralelismo com a relação horizontal do Atlas. Esta relação pode variar quando o occipital realiza um movimento de rotação posterior (extensão) onde a base deste se aproxima do arco posterior do Atlas. O contrário acontece quando o occipital realiza um movimento de rotação anterior (flexão) onde a base do occipital se afasta do arco posterior do Atlas. Este jogo que se produz entre o occipital e a Atlas tem um certo grau de normalidade de 10-11 graus repartidos entre 5 graus em rotação anterior e 5-6 graus de rotação posterior do crânio que é a posição articular occipito-hioideo não forçado. Para medir esta relação crânio-vertebral deveremos traçar:

- a) Plano McGregor (MGP);
- b) Plano odontoídeo (OP);
- c) Medir o ângulo póstero-inferior da intersecção MGP e OP. Este ângulo normalmente é de 101°. Pode variar dentro de limites funcionais 5 graus em rotação posterior e anterior. Assim a relação funcional crânio-vertebral pode ser de 96 a 106° (Figura 7).

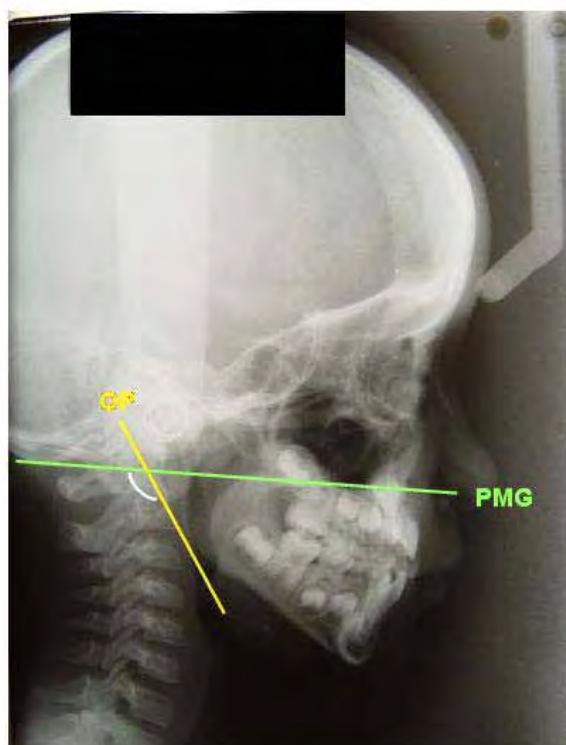


FIGURA 7 - Relação angular do crânio e a coluna cervical.

#### 4.4.2 Distância entre a base do occipital e arco posterior do Atlas

Uma das situações que atualmente preocupa o clínico especializado no tratamento das algias crânio-cervicais é a diminuição do espaço suboccipital, que é observado pela relação da base do occipital ou da tangente da base do occipital delimitada pelo Plano de McGregor e a distância vertical do ponto mais súpero-posterior do arco posterior da Atlas (C1). Esta distância pode variar dentro da funcionalidade entre 4 e 9mm. Distâncias menores de 4mm podem estar relacionadas com rotações posteriores do crânio e distâncias maiores de 9mm relacionadas com rotações anteriores do crânio (Figura 8).

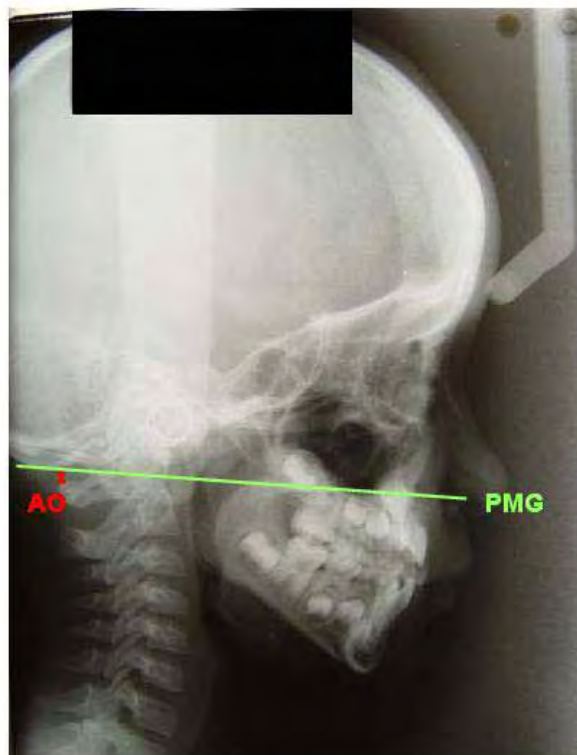


FIGURA 8 - Distância entre a base do occipital e arco posterior do Atlas.

#### 4.4.3 Posições básicas do osso hióide em relação às curvaturas fisiológicas da coluna cervical

- a) Curvatura cervical normal com relação crânio-vertebral normal: a relação vertical o osso hióide deve estar sob do plano C3-RGn. Ao unir os pontos cefalométricos C3-RGn e C3-H-RGn, obtemos um triângulo de relação hióidea positiva (Figura 9).

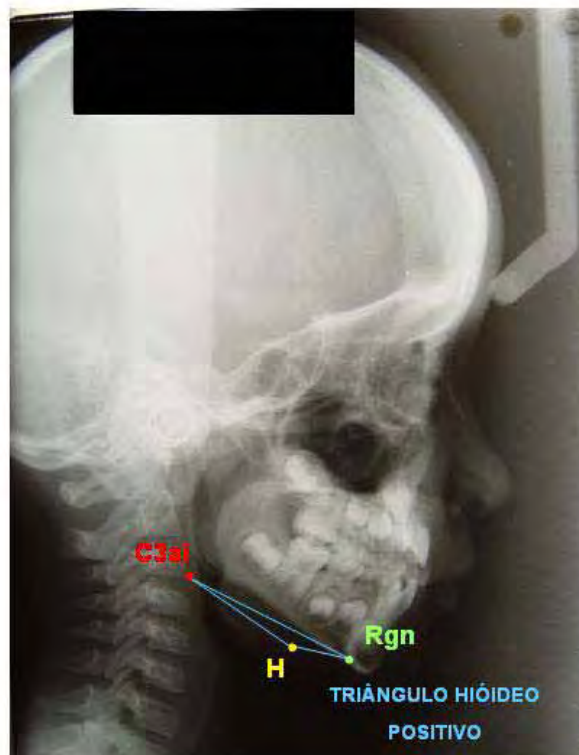


FIGURA 9 - Triângulo hióideo positivo.

b) Perda das curvaturas fisiológicas cervicais:

- coluna cervical reta: se a curvatura fisiológica cervical se retifica e se mantém uma relação crânio-vertebral normal ou se produz uma rotação posterior do crânio com um ângulo MGP-OP menor que  $96^\circ$  ou o espaço AO menor que 4mm, o osso hióide aparecerá elevado encontrando-se na mesma linha do plano C3-RGn (portanto não se forma triângulo hióideo) (Figura 10);

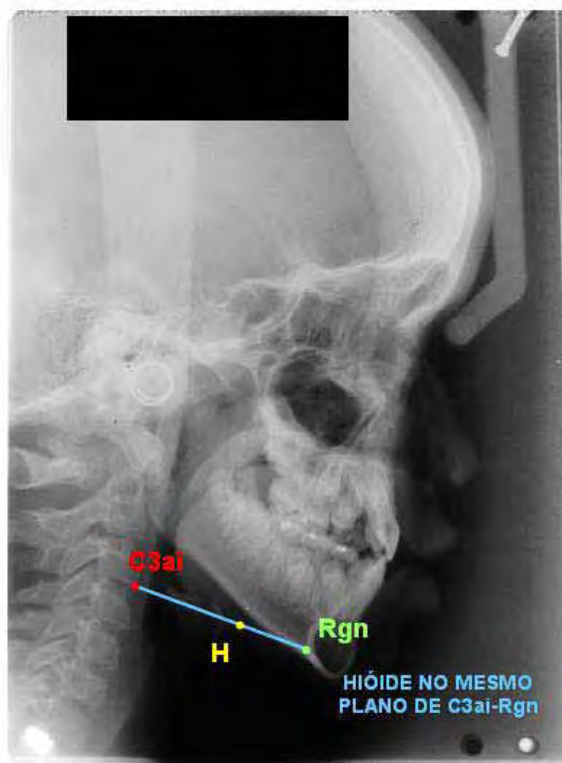


FIGURA 10 - Exemplo de um caso em que não se forma triângulo hióideo.

- coluna cervical invertida (cifose): se existe inversão da curvatura cervical com uma relação crânio-vertebral normal ou com um ângulo inferior a  $96^\circ$  MGP-OP, o osso hióide aparecerá por cima do plano C3-RGn, produzindo a situação de um triângulo hióideo negativo (Figura 11).



FIGURA 11 - Triângulo hióideo negativo.

#### 4.4.4 Vias aéreas

Na radiografia lateral cefalométrica o espaço aéreo se observa como imagem radiolúcida que parte desde as coanas posteriores em direção para baixo e para trás seguindo a curvatura do soalho superior das fossas nasais, e aproximadamente na intersecção desta franja radiolúcida ao traçar uma linha desde o clivo até o limite do palato duro se produz uma alteração de direção que se faz vertical. Não existe uma relação numérica ou proporcional para determinar o valor deste espaço, mas sim se baseia em uma observação radiográfica. O espaço aéreo em sua porção superior pode ser diminuído por tecido adenóide, o que é basicamente observado em relação à base do crânio e tecido ao

nível das coanas posteriores, sendo estes os maiores causadores de obstrução. A avaliação do grau de obstrução das vias aéreas superiores se realizará sobre três regiões de relação crânio-cervical:

- a) Nasofaringe: normalmente a zona pósterio-superior se encontra recoberta por imagem de tecidos moles que não deve exceder em 40 por cento do espaço aéreo medido em relação a uma linha arbitrária desde o clivo até o palato duro em seu limite posterior;
- b) Bucofaringe: na porção posterior existe imagem de tecido mole que não deve ser maior de 4mm;
- c) Laringofaringe: idem a bucofaringe (Figura 12).



FIGURA 12 - Análise das vias aéreas.

#### 4.4.5 Traçado nasofaríngeo-cervical

A medida a considerar foi somente a que se refere ao espaço compreendido entre a vertical PTV e a borda mais anterior do tecido mole nasofaríngeo. Este espaço não deverá ser menor que 5mm e se mede 5mm acima da espinha nasal posterior. Se esta medida for menor no indivíduo, um exame de permeabilidade das vias aéreas superiores com a finalidade de se encontrar o fator etiológico da hipertrofia, previamente ao enfoque terapêutico deve ser realizado (Figura 13).

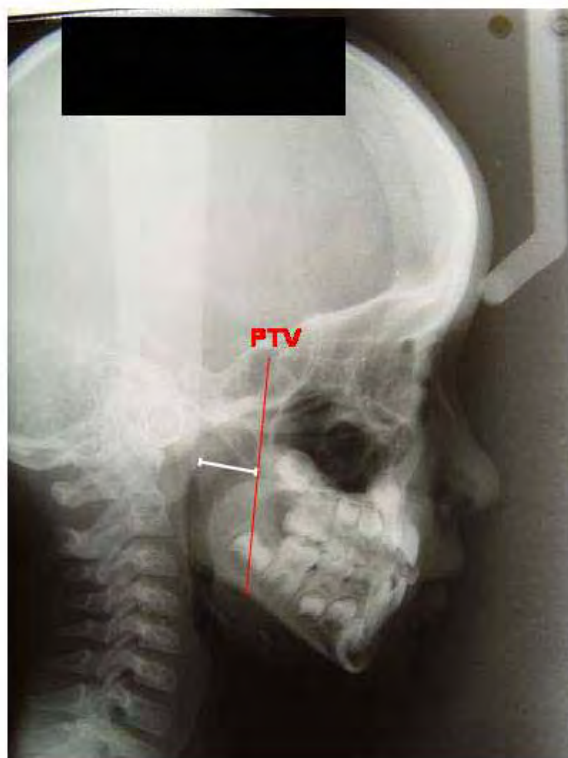


FIGURA 13 - Traçado nasofaríngeo-cervical.

#### **4.5 Análise dos resultados**

Foi realizada a análise do erro intra-observador das medidas da análise crânio-cervical e padrão esquelético utilizando-se análise de regressão.

Após a análise crânio-cervical que foi realizada nas 184 radiografias dos 92 indivíduos deste estudo, realizamos a análise descritiva dos valores obtidos, assim como o teste ANOVA com o intuito de avaliarmos se houve diferença estatística ou não entre os valores da análise obtida com o emprego das duas técnicas para obtenção da radiografia lateral cefalométrica (convencional e com postura natural de cabeça). Além disso, verificamos a relação dos tipos de padrões esqueléticos I, II e III com os achados da análise biomecânica crânio-cervical.

## **5 RESULTADOS**

### **5.1 Análise do erro intra-observador**

Todas as radiografias cefalométricas laterais dos indivíduos da amostra foram reavaliadas após trinta dias da realização da primeira análise, tanto para o ângulo ANB e Wits que foram utilizados para a classificação da amostra em grupos de acordo com o tipo de padrão esquelético, quanto para a análise crânio-cervical, com o intuito de verificarmos o erro intra-observador das mensurações.

Os resultados do erro intra-observador por meio da análise de regressão se encontram na Tabela 1.

Tabela 1- Valores de determinação da análise de regressão para os grupos de padrão esquelético.

	<b>CLASSE I</b>	<b>CLASSE II</b>	<b>CLASSE III</b>
<b>ANB</b>	0,78	0,86	0,81
<b>WITS</b>	0,82	0,83	0,79
<b>NASOFARINGE</b>	0,79	0,82	0,81
<b>NASOFARINGE PNC</b>	0,9	0,87	0,85
<b>BUCOFARINGE</b>	0,72	0,73	0,86
<b>BUCOFARINGE PNC</b>	0,88	0,76	0,79
<b>LARINGOFARINGE</b>	0,93	0,81	0,78
<b>LARINGOFARINGE PNC</b>	0,91	0,93	0,91
<b>TNFC</b>	0,71	0,86	0,88
<b>TNFC PNC</b>	0,76	0,74	0,83
<b>AO</b>	0,85	0,98	0,96
<b>AO PNC</b>	0,79	0,86	0,78
<b>PMG/OP</b>	0,84	0,79	0,88
<b>PMG/OP PNC</b>	0,92	0,86	0,96
<b>TRIÂNGULO HIOIDEO</b>	0,87	0,79	0,93
<b>TRIÂNGULO HIOIDEO PNC</b>	0,77	0,85	0,81

ANB = ângulo entre a linha N-A e N-B; WITS = distância linear entre AO e BO; NASOFARINGE = porcentagem de tecido mole da região pósterio-superior da nasofaringe; BUCOFARINGE = quantidade em milímetros lineares de tecido mole da bucofaringe; LARINGOFARINGE = quantidade em milímetros lineares de tecido mole da laringofaringe; TNFC = traçado nasofaríngeo-cervical; AO = distância entre a base do occipital e o arco posterior da Atlas; PMG/OP = relação angular entre o crânio e a coluna cervical medida por meio do ângulo formado entre o Plano de Mc Gregor e Plano odontóide; TRIÂNGULO HIOIDEO = distância linear medida por uma linha perpendicular que vai do ponto H (hióide) até o Plano C3ai-Rgn; PNC = posição natural de cabeça.

De acordo com os valores de determinação da análise de regressão observamos que não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias dos valores obtidos na primeira e segunda leituras de todos os ângulos e medidas lineares utilizadas neste trabalho.

## 5.2 Padrão esquelético classe I

A Figura 14 apresenta a comparação dos valores obtidos por meio das radiografias cefalométricas laterais realizadas de maneira convencional e em PNC utilizando-se o teste Anova (95%) para os

indivíduos com padrão esquelético Classe I. Podemos observar que não houve diferença estatisticamente significativa em todos os valores da análise crânio-cervical ( $p \geq 0,05$ ).

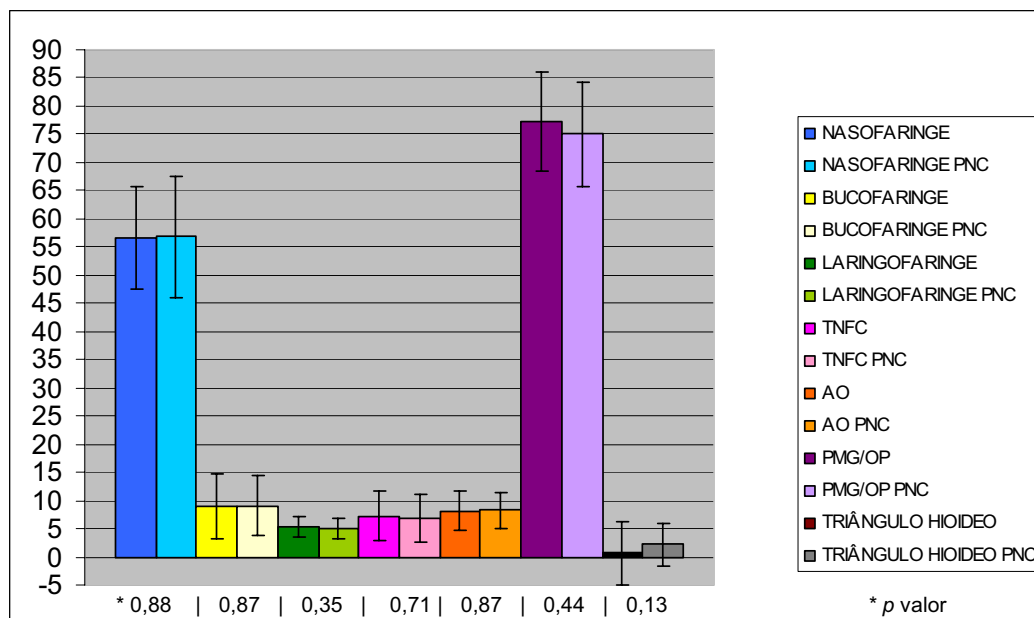


FIGURA 14- Comparação por meio do teste *Anova* entre os dados obtidos por meio da análise crânio-cervical para os indivíduos do grupo de padrão esquelético Classe I.

Os resultados obtidos por meio da análise descritiva dos dados do grupo de indivíduos com padrão esquelético Classe I encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2- Análise descritiva dos dados do grupo de indivíduos com padrão esquelético Classe I.

VARIÁVEL	N	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	Q1	Q3
<b>ANB</b>	47	2,66	1,26	0,00	4,00	1,77	3,93
<b>WITS</b>	47	-0,90	1,27	-3,00	1,67	-2,00	0,28
<b>NASOF</b>	47	56,52	9,09	37,60	73,60	49,10	63,10
<b>NASOF PNC</b>	47	56,82	10,87	31,60	83,70	48,80	64,20
<b>BUCOF</b>	47	8,91	5,71	2,79	35,35	5,59	10,86
<b>BUCOF PNC</b>	47	9,09	5,34	3,21	31,90	5,09	11,85
<b>LARING</b>	47	5,33	1,83	2,63	14,70	4,28	6,03
<b>LARING PNC</b>	47	4,99	1,74	1,22	10,05	3,79	6,03
<b>TNFC</b>	47	7,18	4,42	0,27	23,46	4,27	8,44
<b>TNFC PNC</b>	47	6,84	4,34	0,35	21,73	3,80	8,43
<b>AO</b>	47	8,11	3,49	1,16	16,11	5,70	10,22
<b>AO PNC</b>	47	8,22	3,14	2,91	17,35	5,79	10,31
<b>PMG/OP</b>	47	77,32	8,90	62,88	101,22	72,18	82,57
<b>PMG/OP</b>	47	75,86	9,28	59,90	102,97	69,28	81,67
<b>TRIÂNG. H.</b>	47	0,74	5,64	-12,88	12,50	-3,87	3,96
<b>TRIÂNG. H. PNC</b>	47	2,25	3,79	-5,70	14,41	-0,05	4,40

ANB = ângulo entre a linha N-A e N-B; WITS = distância linear entre AO e BO; NASOF = porcentagem de tecido mole da região pósterio-superior da nasofaringe; BUCOF = quantidade em milímetros lineares de tecido mole da bucofaringe; LARING = quantidade em milímetros lineares de tecido mole da laringofaringe; TNFC = traçado nasofaríngeo-cervical; AO = distância entre a base do occipital e o arco posterior da Atlas; PMG/OP = relação angular entre o crânio e a coluna cervical medida por meio do ângulo formado entre o Plano de Mc Gregor e Plano odontóide; TRIÂNG. H. = distância linear medida por uma linha perpendicular que vai do ponto H (hióide) até o Plano C3ai-Rgn; PNC = posição natural de cabeça.

Para os valores de NASOF, NASOF PNC, BUCOF e BUCOF PNC, observamos que tanto a média quanto os 1º e 3º quartis da amostra de padrão esquelético Classe I encontram-se acima do valor de normalidade (até 40% para NASOF e NASOF PNC e não maior que 4mm para BUCOF E BUCOF PNC). Já para os valores de LARING E LARING PNC somente foram encontrados valores dentro da normalidade no 1º quartil de LARING PNC (3,79mm), pois o normal seria valores até 4mm.

Os valores obtidos para TNFC e TNFC PNC encontram-se dentro da normalidade (maior que 5mm) quando analisamos as médias e o 3º quartil. Porém no 1º quartil os mesmos estão abaixo do considerado normal (4,27 e 3,80, respectivamente).

Ao avaliarmos a distância entre a base do occipital e o arco posterior da Atlas (AO e AO PNC) podemos observar que as médias de ambos (8,11 e 8,22mm, respectivamente) apresentaram-se dentro da normalidade (4 a 9mm). Outro dado que podemos constatar é que o 1º quartil da amostra encontra-se dentro da normalidade e o 3º quartil com valores aumentados (10,2 e 10,31), acima da normalidade.

A relação angular do crânio e coluna cervical (PNG/OP e PMG/OP PNC) teve valores menores que os considerados normais (96 a 106º) indicando rotação posterior do crânio em relação à coluna cervical. As médias e os valores do 3º quartil para TRIÂNG. H. e TRIÂNG. H. PNC indicam que os indivíduos com padrão esquelético Classe I encontraram-se com o triângulo hióideo positivo. Apenas a minoria apresentou o triângulo hióideo negativo o que pode ser observado no 1º quartil.

### **5.3 Padrão esquelético classe II**

A Figura 15 apresenta a comparação dos valores obtidos por meio das radiografias cefalométricas laterais realizadas de maneira convencional e em PNC utilizando-se o teste Anova (95%) para os indivíduos com padrão esquelético Classe II. Podemos observar que não houve diferença estatisticamente significativa em todos os valores da análise crânio-cervical ( $p \geq 0,05$ ).

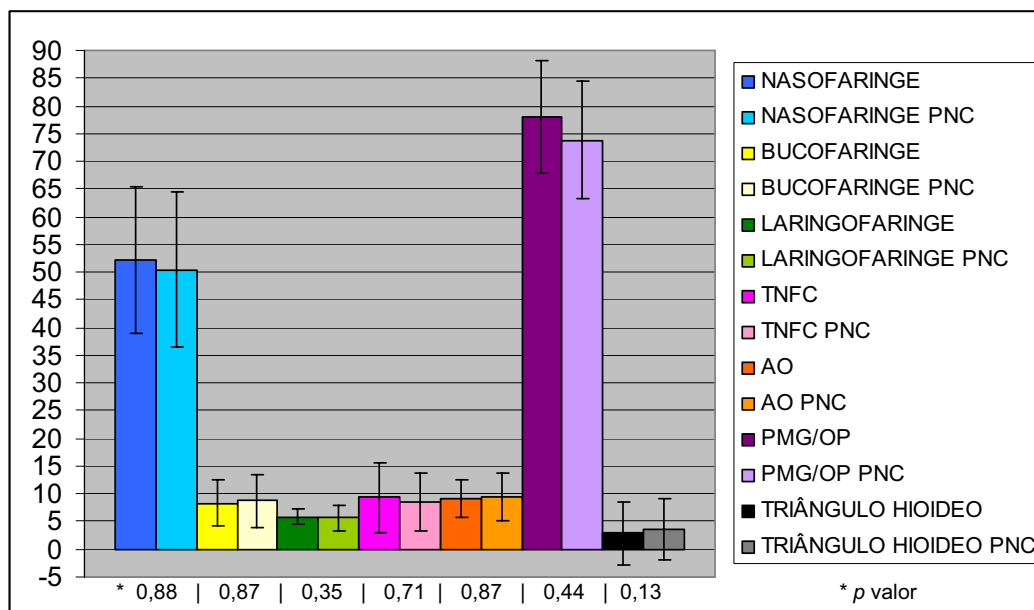


FIGURA 15- Comparação por meio do teste Anova entre os dados obtidos por meio da análise crânio-cervical para os indivíduos do grupo de padrão esquelético Classe II.

Os resultados obtidos por meio da análise descritiva dos dados do grupo de indivíduos com padrão esquelético Classe II encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3- Análise descritiva dos dados do grupo de indivíduos com padrão esquelético Classe II.

VARIÁVEL	N	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	Q1	Q3
<b>ANB</b>	35	6,80	2,28	2,03	12,59	5,12	7,73
<b>WITS</b>	35	5,22	2,62	1,05	11,89	2,97	6,77
<b>NASOF</b>	35	52,29	13,21	31,20	86,60	42,50	61,70
<b>NASOF PNC</b>	35	50,46	14,07	25,90	86,00	40,90	60,20
<b>BUCOF</b>	35	8,29	4,21	1,07	18,75	5,79	11,22
<b>BUCOF PNC</b>	35	8,75	4,78	2,27	24,69	5,43	11,74
<b>LARING</b>	35	5,88	1,39	3,12	9,59	4,81	6,51
<b>LARING PNC</b>	35	5,64	2,21	0,34	9,37	4,40	7,05
<b>TNFC</b>	35	9,40	6,26	0,16	23,68	4,66	11,97
<b>TNFC PNC</b>	35	8,47	5,15	-0,76	22,41	4,34	11,73
<b>AO</b>	35	9,01	3,40	2,70	20,01	6,75	10,50
<b>AO PNC</b>	35	9,53	4,34	2,63	22,94	7,37	10,74
<b>PMG/OP</b>	35	78,06	10,11	57,08	97,03	67,69	85,91
<b>PMG/OP PNC</b>	35	73,75	10,57	55,90	105,54	65,30	80,61
<b>TRIÂNG. H.</b>	35	2,84	5,80	-10,24	10,93	-2,14	7,99
<b>TRIÂNG. H. PNC</b>	35	3,66	5,61	-11,49	13,60	-0,30	8,02

ANB = ângulo entre a linha N-A e N-B; WITS = distância linear entre AO e BO; NASOF = porcentagem de tecido mole da região póstero-superior da nasofaringe; BUCOF = quantidade em milímetros lineares de tecido mole da bucofaringe; LARING = quantidade em milímetros lineares de tecido mole da laringofaringe; TNFC = traçado nasofaríngeo-cervical; AO = distância entre a base do occipital e o arco posterior da Atlas; PMG/OP = relação angular entre o crânio e a coluna cervical medida por meio do ângulo formado entre o Plano de Mc Gregor e Plano odontóide; TRIÂNG. H. = distância linear medida por uma linha perpendicular que vai do ponto H (hióide) até o Plano C3ai-Rgn; PNC = posição natural de cabeça.

De acordo com a análise dos dados observamos que os valores NASOF, NASOF PNC, BUCOF, BUCOF PNC, LARING e LARING PNC encontram-se acima daqueles considerados dentro da normalidade (até 50% para NASOF e NASOF PNC, até 4mm para BUCOF, BUCOF PNC, LARING e LARING PNC) considerando-se a média e os quartis (1º e 3º). Já para TNFC e TNFC PNC foram encontrados valores considerados normais (maiores que 5mm) somente no 1º quartil da amostra.

Para os valores de AO e AO/PNC observamos que os mesmos se encontraram com a média e 3º quartil acima dos valores de normalidade (4 a 9mm), porém os valores do 1º quartil estão dentro do normal (6,75 e 7,37). O ângulo entre a base do crânio e coluna cervical (PMG/OP e PMG/OP PNC) apresentou-se com valores menores que o considerado

normal (96 a 106°) indicando rotação posterior do crânio em relação à coluna cervical.

As médias obtidas para o triângulo hióideo (TRIÂNG. H. e TRIÂNG. H. PNC) indicaram triângulo hióideo positivo para estes indivíduos, a não ser por uma minoria da amostra que apresentou valores negativos (observado no 1º quartil).

#### 5.4 Padrão esquelético classe III

A Figura 16 apresenta a comparação dos valores obtidos por meio das radiografias cefalométricas laterais realizadas de maneira convencional e em PNC utilizando-se o teste Anova (95%) para os indivíduos com padrão esquelético Classe III. Podemos observar que não houve diferença estatisticamente significativa em todos os valores da análise crânio-cervical ( $p \geq 0,05$ ).

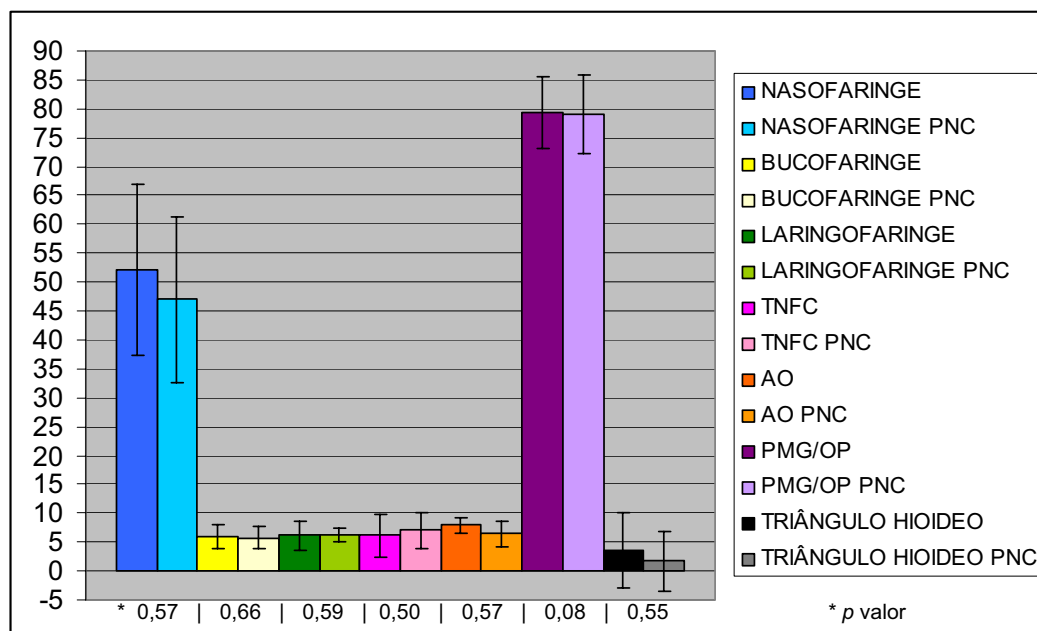


FIGURA 16- Comparação por meio do teste Anova entre os dados obtidos por meio da análise crânio-cervical para os indivíduos do grupo de padrão esquelético Classe III.

Os resultados obtidos por meio da análise descritiva dos dados do grupo de indivíduos com padrão esquelético Classe III encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4- Análise descritiva dos dados do grupo de indivíduos com padrão esquelético Classe III.

VARIÁVEL	N	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	Q1	Q3
ANB	10	-0,91	0,48	-1,68	-0,19	-1,30	-0,58
WITS	10	-6,93	2,41	-11,52	-2,84	-7,85	-5,32
NASOF	10	52,16	14,80	35,80	78,10	40,25	63,55
NASOF PNC	10	46,97	14,29	22,80	68,00	34,42	58,68
BUCOF	10	5,88	2,01	2,27	8,53	4,25	7,26
BUCOF PNC	10	5,77	1,86	2,91	8,86	4,54	7,25
LARING	10	6,12	2,48	2,87	11,26	4,50	7,00
LARING PNC	10	6,17	1,20	4,72	8,18	5,08	7,21
TNFC	10	6,19	3,72	1,30	12,14	2,67	9,51
TNFC PNC	10	7,01	3,22	1,56	11,25	4,14	10,27
AO	10	7,90	1,40	5,99	10,04	6,54	9,03
AO PNC	10	6,45	2,27	2,51	9,77	5,00	8,45
PMG/OP	10	79,42	6,20	68,72	88,69	74,21	83,91
PMG/OP	10	79,14	6,86	71,53	93,10	74,13	84,75
TRIÂNG. H.	10	3,62	6,49	-4,55	16,23	-1,88	8,77
TRIÂNG. H. PNC	10	1,68	5,06	-4,80	8,49	-2,28	7,33

ANB = ângulo entre a linha N-A e N-B; WITS = distância linear entre AO e BO; NASOF = porcentagem de tecido mole da região pósterio-superior da nasofaringe; BUCOF = quantidade em milímetros lineares de tecido mole da bucofaringe; LARING = quantidade em milímetros lineares de tecido mole da laringofaringe; TNFC = traçado nasofaríngeo-cervical; AO = distância entre a base do occipital e o arco posterior da Atlas; PMG/OP = relação angular entre o crânio e a coluna cervical medida por meio do ângulo formado entre o Plano de Mc Gregor e Plano odontóide; TRIÂNG. H. = distância linear medida por uma linha perpendicular que vai do ponto H (hióide) até o Plano C3ai-Rgn; PNC = posição natural de cabeça.

Pela observação da média, 1º e 3º quartis da amostra observamos que os valores referentes a NASOF, NASOF PNC, BUCOF, BUCOF PNC, LARING e LARING PNC encontram-se acima dos considerados normais. Já para TNFC e TNFV PNC a maioria dos indivíduos da amostra apresentaram-se dentro da normalidade quando verificamos as médias e o 3º quartil. Uma minoria (menos de 25%) apresentaram valores menores daqueles considerados normais (menores que 5mm).

Os valores referentes a AO e AO PNC encontram-se normais para todos os indivíduos da amostra, o que pode ser observado pelas médias

e 1º e 3º quartis. Porém, os valores de PMG/OP e PMG/OP PNC estavam abaixo da anormalidade (96 a 106º) para os indivíduos.

A maior parte dos indivíduos da amostra apresentaram triângulo hióideo (TRIANG. H. e TRIANG. H. PNC) positivos, a não ser por uma pequena porção (menos de 25%) com valores negativos (-1,88 e -2,28mm).

## 6 DISCUSSÃO

A postura natural da cabeça está sendo utilizada como a posição de referência lógica para avaliação da morfologia craniofacial, padrões de crescimento e necessidades respiratórias devido a sua reprodutibilidade com variância significativamente menor do que a variância dos planos de referência intracranianos<sup>14, 15, 38, 42, 44, 53 e 56</sup>. A postura natural da cabeça pode não promover uma base totalmente confiável para o diagnóstico individual e plano de tratamento, mas seu uso na avaliação cefalométrica de grupos de pacientes deveria ainda ser legitimada, permitindo comparações antes e após tratamento, avaliações da postura da cabeça e pescoço<sup>52</sup>.

O objetivo neste estudo foi verificar a existência de diferenças em radiografias cefalométricas laterais obtidas por meio da técnica convencional de posicionamento do indivíduo, ou seja, posicionando a cabeça do mesmo com o uso do cefalostato e mantendo-se o Plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal, e pelo método da PNC. Por meio dos resultados obtidos verificamos que não houve diferença estatística significativa entre os métodos, o que foi verificado com o uso da análise crânio-cervical preconizada por Rocabado<sup>45</sup>. Nossos resultados estão de acordo com outros encontrados na literatura em que os autores estudaram não só diferenças apresentadas em diferentes análises cefalométricas, mas também com o estudo de reprodutibilidade dos métodos<sup>5, 13 - 15, 23, 31, 32, 42, 44, 53 e 56</sup>.

Porém, Ferrario et al.<sup>17</sup> obtiveram diferenças no posicionamento da cabeça dos indivíduos de seu estudo quando compararam por meio de radiografias cefalométricas laterais obtidas pelo método convencional e de fotografias de perfil obtidas por meio da PNC.

No estudo, a maioria dos indivíduos apresentaram rotação anterior da cabeça quando radiografados pela técnica convencional. Marton e Martins<sup>34</sup> também encontraram diferenças estatísticas significantes ao compararem radiografias cefalométricas laterais obtidas pelos métodos convencional e PNC. Apesar do nosso estudo empregar metodologia diferente para as análises empregadas, nossos resultados vão de encontro aos mencionados acima.

A hipótese de que o posicionamento convencional da cabeça do paciente utilizando o cefalostato alterasse significativamente a postura da cabeça, coluna cervical e crânio-cervical não foi verificada pelos resultados obtidos neste estudo. A inserção das olivas auriculares poderia causar especulação sobre o posicionamento do indivíduo de maneira não-natural no aparelho durante a incidência radiográfica, todavia, os resultados obtidos neste estudo mostram que essa alteração não tem significado clínico. As pequenas diferenças e os amplos valores de  $p$  para todas as variáveis utilizadas pela análise crânio-cervical são consistentes com uma variação pequena na postura quando os indivíduos são posicionados no aparelho radiográfico tanto de maneira convencional quanto em PNC.

Armijo-Olivo et al.<sup>5</sup> ressaltaram em seu trabalho que o método convencional consiste em posicionar o indivíduo no cefalostato com o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal. Esse método é bem popular na prática clínica, mesmo sabendo-se que o que é mensurado não é por meio da postura natural do indivíduo, devido ao fato do método ser mais reproduzível ao longo do tempo e promove melhor visualização das imagens cefalométricas. O uso do cefalostato com o posicionamento convencional propicia melhor qualidade radiográfica, minimiza erros de projeção e evita rotações da cabeça nos eixos vertical, ântero-posterior e transversal. Assim, o método convencional torna a posição da cabeça do paciente reproduzível todo o tempo, evitando a sobreposição inadequada das imagens.

A relação esquelética sagital da maxila e mandíbula é um importante fator a ser avaliado durante o diagnóstico ortodôntico e plano de tratamento. Essa relação é usada para estabelecer diretrizes detalhadas de tratamento e a sua mecânica. Do ponto de vista da Ortodontia, o perfil facial do paciente é descrito melhor pela relação antero-posterior dos maxilares em respeito à anatomia do crânio<sup>8</sup>. Esta importante relação foi que nos levou ao nosso segundo objetivo: relacionar os achados da análise crânio-cervical com os tipos de padrões esqueléticos apresentados pelos indivíduos da amostra, sendo que para tal, apesar de não ter havido diferenças estatísticas significantes nas mensurações realizadas em radiografias cefalométricas laterais obtidas pelo método convencional e em PNC, optamos em realizar a discussão dos resultados obtidos com os valores mensurados nas radiografias realizadas em PNC, devido ao fato do preconizador da análise crânio-cervical<sup>45</sup> descrever a necessidade da realização das radiografias cefalométricas laterais dessa maneira para o uso de sua análise. Também o fato da maioria dos autores pesquisados para embasamento deste trabalho utilizarem a metodologia da PNC em suas pesquisas<sup>2, 3, 6, 8, 9, 13 - 17, 24 - 28, 30 - 32, 34, 37, 42 - 45, 48, 50 - 58, 60, 61 e 63</sup> foi fator importante para essa escolha.

Pela observação de nossos resultados podemos verificar que cem por cento da amostra apresentou o ângulo PMG/OP com valores indicativos de rotação posterior da cabeça. Outra medida que também é utilizada pela análise empregada para definir o grau de rotação da cabeça em relação à coluna cervical é a medida AO (base do occipital até o arco posterior da vértebra Atlas). A interpretação dessa medida nos indivíduos da amostra nem sempre coincidiu com a interpretação feita com o uso do ângulo PMG/OP. Isso nos chamou a atenção, pois, segundo o descrito por Rocabado<sup>45</sup>, essas medidas deveriam ser complementares. Sem dúvida, encontramos que enquanto os valores de PMG/OP em todos os indivíduos da amostra indicaram rotação posterior da cabeça, à distância

AO na maioria dos indivíduos indicou normalidade. Fuentes et al.<sup>20</sup> também observaram a contradição na interpretação dos resultados, os quais mostraram que não necessariamente essas mensurações são complementares.

Nossos resultados para rotação de cabeça foram discordantes dos de Henríquez et al.<sup>24</sup>, pois em seu estudo observaram que 71% dos quarenta e cinco indivíduos da sua amostra apresentaram rotação posterior da cabeça. Para a distância entre a base do occipital e arco posterior da Atlas, verificamos que a maioria dos indivíduos (que perfaziam um total de 57 entre as padrões esqueléticos Classe I e III) tiveram essa medida considerada normal e os indivíduos com padrão esquelético Classe II (total de 35 indivíduos) tiveram medidas compatíveis com rotação anterior da cabeça, discordando do trabalho de Henríquez et al.<sup>24</sup> que verificaram que 51% de sua amostra tinha valores acima de 9mm, indicando rotação anterior da cabeça.

Rocabado et al.<sup>47</sup> e Solow e Sonnesen<sup>55</sup> relataram associação entre padrão esquelético Classe II e postura anterior da cabeça, que poderia ser definida como uma inclinação cervical anterior combinada com ângulo crâniocervical pequeno ou menor em três a quatro graus em relação a indivíduos sem esse tipo de padrão esquelético. Os resultados obtidos em nosso trabalho estão de acordo com o dos autores citados, pois os indivíduos com padrão esquelético Classe I tiveram ângulos crânio-cervicais de  $75,86^\circ$ , os de Classe III tiveram ângulos de  $79,14^\circ$  e os indivíduos de Classe II tiveram ângulos de  $73,75^\circ$ , mostrando que os indivíduos com padrão esquelético Classe II tiveram valores de PMG/OP menores em  $2,11^\circ$  comparados com os indivíduos com padrão esquelético Classe I e de  $5,39^\circ$  comparados com os indivíduos com padrão esquelético Classe III.

Do mesmo modo nossos resultados vão ao encontro aos obtidos por Sandoval et al.<sup>50</sup> e Ferrario et al.<sup>17</sup> onde observaram que a maioria dos indivíduos com padrão esquelético Classe II apresentaram

tendência de rotação posterior do crânio e uma minoria apresentou rotação anterior. Todos os indivíduos com padrão esquelético Classe II da nossa amostra apresentaram ângulo PMG/OP menores que os considerados normais, indicando rotação posterior do crânio em relação à coluna cervical. Ferrario et al.<sup>17</sup> também avaliaram indivíduos com padrão esquelético Classe I onde verificaram que 64% tinham rotação anterior e somente 36% tinham rotação posterior. Em nossos resultados podemos observar que todos os indivíduos com padrão esquelético Classe I também apresentaram rotação posterior da cabeça, discordando dos resultados do autor citado. Já Gadotti et al.<sup>21</sup> encontraram rotação anterior da cabeça maior em indivíduos com padrão esquelético Classe II, o que discorda dos nossos resultados.

Com relação ao posicionamento do osso hióide e posição da cabeça, Muto e Kanazawa<sup>39</sup> relataram em seu estudo que o hióide altera sua posição com a mudança no posicionamento da cabeça. Em seu estudo observaram que os indivíduos com padrão esquelético Classe III apresentavam rotação posterior da cabeça e com isso o hióide se aproximou da mandíbula movendo-se em direção superior. Em nosso estudo os indivíduos com padrão esquelético Classe III foram os que apresentaram os maiores valores de rotação posterior da cabeça (79,14°) e também os que tiveram a menor distância do osso hióide com a linha C3ai-Rgn, o que concorda com os resultados dos autores citados. Já Gale et al.<sup>22</sup> relataram em seu estudo que para a aproximação do osso hióide para mais próximo da mandíbula nos indivíduos com padrão esquelético Classe III somente 28,3% destes tiveram rotação posterior da cabeça, o que é discordante em relação aos nossos resultados, pois todos os indivíduos apresentaram rotação posterior da cabeça.

A alteração da posição do osso hióide para mais próximo da mandíbula nos indivíduos com padrão esquelético Classe III pode ser explicada devido ao estiramento da musculatura hióidea como atividade de balanceamento de forças dos músculos supra e infra-hióideos. Esse

fato é importante, pois tem sido enfatizado nos anos recentes que fatores disfuncionais que afetam o sistema hióideo produzem não apenas efeitos locais, mas também efeitos gerais<sup>45 e 46</sup>. O osso hióide é elemento de inserção para músculos, ligamentos e fâscias, fazendo a ligação da mandíbula, clavícula, esterno, crânio e coluna cervical. A fâscia cervical está intimamente relacionada com o sistema hióideo e esta liga a coluna cervical com o hióide, assim como os músculos infra e supra-hióideos, que dependem do osso hióide e da relação com a coluna cervical para uma função normal<sup>22 e 63</sup>. Saglam e Uydas<sup>51</sup> relataram que a relação hióide-mandibular é bem balanceada em indivíduos com oclusão normal ou padrão esquelético Classe I.

Eggensperger et al.<sup>16</sup> também observaram que mudanças no posicionamento mandibular podem alterar a posição do osso hióide. Com o recuo mandibular o hióide ocupou posição mais inferior. Nossos resultados vão ao encontro aos dos autores, pois para os indivíduos da amostra que tinham padrão esquelético Classe III o hióide ocupava posição mais superior em relação àqueles de Classe I e II. Também verificaram que com o recuo mandibular houve diminuição do espaço aéreo faríngeo, o que ocorreu somente com os espaços aéreos nasofaríngeo e bucofaríngeo dos indivíduos da nossa amostra, pois para o espaço aéreo laringofaríngeo houve aumento das dimensões ao se comparar os indivíduos com padrão esquelético Classe III com os de Classe I e II.

A posição do osso hióide é de importância clínica também devido ao fato de ter influência na manutenção das dimensões das vias aéreas. Allhaja e Al-Khateeb<sup>3</sup> relataram que os indivíduos com padrões esqueléticos Classe I, II e III apresentaram triângulo hióideo positivo em seus trabalhos (com pequena diferença entre os indivíduos com padrões esqueléticos Classe II e III, pois os com Classe II apresentaram o hióide ligeiramente mais superior que os de Classe III). Nossos resultados são discordantes, pois os indivíduos com padrão esquelético Classe II da

nossa amostra apresentaram o hióide em posição mais inferior em relação aos indivíduos com padrão esquelético Classe III. Verificaram também que as dimensões ântero-posteriores do espaço aéreo faríngeo não foram afetadas pelas mudanças do ângulo ANB. Em nosso trabalho houve diferença nos valores de NASOF entre as classes de padrões esqueléticos (56,82%, 50,46% e 46,97%, correspondentes às padrões esqueléticos Classe I, II e III, respectivamente), indicando que os indivíduos com padrões esqueléticos Classe I e II tiveram espaço aéreo nasofaríngeo menor que o normal e que os de Classe III tiveram essa medida considerada normal.

Já para as mensurações realizadas na bucofaringe e laringofaringe, os indivíduos dos três tipos de padrões esqueléticos apresentaram valores indicativos de diminuição desses espaços. Porém, os indivíduos de Classe II e III tiveram valores maiores para LARING. Esses resultados concordam com os de Kerr<sup>27</sup>, pois o mesmo observou tendência geral dos indivíduos com padrão esquelético Classe II terem aumento do espaço aéreo nasofaríngeo comparados com os indivíduos com padrão esquelético Classe I.

Yamaoka et al.<sup>63</sup> encontraram valores de espaço aéreo bucofaringeano maiores para indivíduos com padrão esquelético Classe III do que para os com Classe II, e não encontraram diferença nas dimensões da laringofaringe entre as Classes II e III. O que está em acordo com nosso trabalho onde verificamos que os indivíduos com padrão esquelético Classe III também tiveram valores maiores para BUCOF. Com relação ao espaço laringofaringeano, nossos resultados também são semelhantes aos dos autores, pois houve pequena diferença nos valores obtidos para os indivíduos com padrões esqueléticos Classe II e III.

Resultados semelhantes aos de Battagel et al.<sup>7</sup> foram encontrados por nós ao verificarem que o posicionamento anterior da

mandíbula esteve relacionado com o osso hióide mais próximo da mesma e com o aumento das dimensões da bucofaringe.

Poucos trabalhos associando padrão esquelético com postura crânio-cervical foram encontrados na literatura. Mais estudos são necessários, pois as características posturais do Sistema Estomatognático precisam ser mais bem esclarecidas para que o clínico tenha maiores conhecimentos das relações biomecânicas do complexo craniofacial apresentadas pelos seus pacientes.

## 7 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos na análise da amostra e a metodologia empregada neste trabalho, concluímos que:

- a) não houve diferença estatística significativa na análise crânio-cervical realizada em radiografias obtidas pelos métodos convencional e PNC. A partir de tais resultados a necessidade da obtenção de radiografias cefalométricas laterais em PNC para a realização da análise crânio-cervical pode não ser fator determinante para a exatidão da análise;
  
- b) os indivíduos com padrão esquelético Classe I, II e III apresentaram altos valores relacionados à obstrução das vias aéreas, rotação posterior do crânio em relação á coluna cervical, traçado nasofaríngeo-cervical com valores normais e triângulo hióideo positivo indicando normalidade para a maioria dos indivíduos.

## 8 REFERÊNCIAS\*

- 1 Ahlqvist J, Eliasson S, Welander U. The cephalometric projection. *Dentomaxillofac Radiol.* 1983; 12(2):101-8.
- 2 Akçam MO, Köklü A. Investigation of natural head posture in different head types. *J Oral Sci.* 2004 Mar; 46(1):15-8.
- 3 Allhailja ESA, Al-Khateeb SN. Uvulo-glosso-pharyngeal dimensions in different anteroposterior skeletal patterns. *Angle Orthodontist.* 2005 Nov; 75(6):1012-18.
- 4 Aravena PA, Zúniga AC. Estudio longitudinal de la postura natural de la cabeza em sujetos com crescimento terminado. *Rev Fac Odont Univ de Chile.* 1998; 16(2):29-35.
- 5 Armijo-Olivo S, Jara X, Castillo N, Alfonso L, Schilling A, Valenzuela E, et al. A comparison of the head and cervcial posture between the self-balanced position and the Frankfurt method. *J Oral Rehabil.* 2006 Mar; 33(3):194-201.

---

\* Baseado em:

International Comité of Medical Journal Editors. Bibliographic Services Division. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals: simple references [homepage na internet]. Bethesda: US National Library; c2003 [ disponibilidade em 2006 fev; citado em 20 mar.]. Disponível em: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

- 6 Battagel JM. A comparative assessment of cephalometric errors. *Eur J Orthod.* 1993 Aug; 15(4):305-14.
- 7 Battagel JM, Johal A, L'Estrange PR, Croft CB, Kotecha B. Changes in airway and hyoid position in response to mandibular protrusion in subjects with obstructive sleep apnoea (OSA). *Eur J Orthod.* 1999; 21(4):363-76.
- 8 Baydas B, Yavuz I, Durma N, Ceylan I. An investigation of cervicovertebral morphology in different sagittal skeletal growth patterns. *Eur J Orthod.* 2004 Feb; 26(1):43-9.
- 9 Bister D, Edler RJ, tom BDM, Prevost AT. Natural head posture – considerations of reproducibility. *Eur J Orthod.* 2002 Oct; 21(5):457-70.
- 10 Broadbent H. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.* 1931 Apr; 1(2):45-66.
- 11 Broca, M. Sur les projections de la tête et sur un nouveau procédé de céphalométrie. *Bull de la Société D'Anthropologie de Paris.* 1862, 3:514-44. In: Üsümez S, Orhan M. Reproducibility of natural head position measured with an inclinometer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003 Apr; 123(4):451-4.
- 12 Cannon J. Head posture – an historical review of the literature. *Austr Orthod J.* 1985 Oct; 92:234-7.
- 13 Cavallaro A, Winzar CF, Kruger B.J. The reproducibility of two methods of lateral skull radiography for cephalometric analysis. *Aust Dent J.* 1974 Apr; 19(2):122-6.

- 14 Cooke MS. Five-year reproducibility of natural head posture: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1990 Jun; 97(6):489-94.
- 15 Cooke MS, Wei SHY. The reproducibility of natural head posture: A methodological study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1988 Abr; 93(4):280-8.
- 16 Eggensperger N, Smolka W, Iizuka T. Long-term changes of hyoid position and pharyngeal airway size following mandibular setback by sagittal split ramus osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg.* 2005 Jan; 33(2):111-17.
- 17 Ferrario VF, Sforza C, Germano D, Dalloca LL, Miani A. Head posture and cephalometric analyses: an integrated photographic/radiographic technique. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1994 Sept; 106(3):257-66.
- 18 Festa F, Tecco S, Dolci M, Ciufolo F, Di Meo S, Filippi MR, et al. Relationship between cervical lordosis and facial morphology in Caucasian women with skeletal class II malocclusion: a cross sectional study. *J Craniomandibular Pract.* 2003; 21:121-29.
- 19 Finlay LM. Craniometry and cephalometry: a history prior to the advent of radiography. *The Angle Orthodontist.* 1980 Oct; 50(4):312-21.
- 20 Fuentes R, Henríquez J, Sandoval P, Matamala F. Estudio anatómo-radiológico de la región craneocervical em 60 estudiantes de la Universidad de La Frontera. *Rev Méd Chile.* 1996; 124:1483-8.

- 21 Gadotti IC, Bérzin F, Biasotto-Gonzalez D. Preliminary rapport on head posture and muscle activity in subjects with class e and II. 2005 Nov; 32(11):794-9.
- 22 Gale A, Kilpeläinen PVJ, Laine-Alava M. Hyoid bone position after surgical mandibular advancement. Eur J Orthod. 2001 Dec; 23(6):695-701.
- 23 Greenfield B, Kraus S, Lawrence E, Wolf SL. The influence of cephalostatic ear rods on the positions of the head and neck during postural recordings. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1989; 95:312-18.
- 24 Henríquez J, Fuentes R, Sandoval P, Muñoz A. Análisis de la estabilidad ortostática cráneocervical em adultos jóvenes mapuches. Int J Morphol. 2003; 21(2):149-53.
- 25 Huggare J. Postural disorders and dentofacial morphology. Acta Odontol Scand. 1998 Dec; 56(6):383-86.
- 26 Kawakami M, Yamamoto K, Fujimoto M, Ohgi K, Imoue M, Kirita T. Changes I tongue and hyoid positions, and posterior airway space following mandibular setback surgery. J Craniomaxillofac Surg. 2005 Apr; 33(2):107-10.
- 27 Kerr WJS. The nasopharynx, face height, and overbite. Angle Orthod. 1985 Jan; 55(1):31-6.
- 28 Leitão P, Nanda RS. Relationship of natural head position to craniofacial morphology. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000 Apr; 117(4):406-17.

- 29 Lippold C, Danesh G, Schilgen M, Drerup B, Hackenberg L. Sagittal jaw position in relation to body posture in adult humans – a rasterstereographic study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2006 Jan; 7:1-5.
- 30 Lundstron A, Lundstron F. Frankfort horizontal basis for cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1995 May; 107(5):537-40.
- 31 Luyk NH, Whitfield PH, Ward-Booth RP, Williams ED. The reproducibility of the natural head position in lateral cephalometric radiographs. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 1986 Oct; 24(5):357-66.
- 32 Martelli Filho JÁ, Maltagliati LA. Estudo da reprodutibilidade na obtenção das telerradiografias em norma lateral pelo método da posição natural da cabeça. *Rev Odonto*. 2004 jul/dez; 12(24):89-99.
- 33 Martins JCR, Goldreich HN, Martins LP, Sakima PR. Algumas considerações sobre erros em cefalometria. *Rev Dent Press Ortod Ortop Maxilar*. 1998 Jan/Fev; 3(1):1-12.
- 34 Marton, N, Martins NS. Estudo comparativo das radiografias cefalométricas laterais em posição convencional e em postura natural da cabeça (postura preconizada por Rocabado): uma análise dos arcos dentários. *Ortodontia*. 2001 Mai/Jun/Jul/Ago; 34(2):73-9.
- 35 Milani RS, DePeriere DD, Lapeyre L, Pourreyhon L. Relationship Between dental occlusion and posture. *J Craniomandibular Pract*. 2000; 18:127-34.

- 36 Moorrees CFA. Natural head posture. In: Jacobson A, Caufield PW, editors. Radiographic cephalometry. Philadelphia:Lea and Febinger;1985.p. 84-9.
- 37 Moorrees CFA. Commentary analysis of the facial profile. Angle Orthod. 1992; 2:127-34.
- 38 Moorrees CFA, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. Am J Phys Anthropol. 1958; 16:213-34.
- 39 Muto, T, Kanazawa M. Positional change of the hyoid bone at maximal mouth opening. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1994 May; 77(5):451-5.
- 40 Paccini AJ. Roentgen Ray anthropometry of the skull. J Radiol. 1922:230-8.
- 41 Paoli WCS. Análise da postura craniocervical em crianças de quatro a dez anos respiradoras bucais [monografia de especialização]. Rio de Janeiro: Centro de Especialização em Fonoaudiologia clínica do Rio de Janeiro; 1999.
- 42 Peng L, Cooke MS. Fifteen-years reproducibility of natural head posture: a longitudinal study. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1999 Jul; 116(1):82-5.
- 43 Raju NS, Prasad KG, Jayade VP. A modified approach for obtaining cephalograms in the natural head position. J Orthod. 2001 Mar; 28(1):25-8.

- 44 Rino JN, Paiva JB, Maia BAVF, Miasiro HJ, Attizzani MF, Crivello OJ. Avaliação da reprodutibilidade da posição natural da cabeça: estudo radiográfico. *Ortodontia*. 2002 Out/Nov/Dez; 35(4):55-67.
- 45 Rocabado M. Analisis biomacánico craneo cervical a través de una teleradiografía lateral. *Rev Chil Orthod*. 1984; 1(1):42-52.
- 46 Rocabado M. Relaciones biomecánicas de las regiones craneales, cervicales e hiodeas. *Ortodoncia*. 1994; 58(115):51-6.
- 47 Rocabado M, Tapia V. Radiographic study of the craniocervical relation in patients under orthodontic treatment and the incidence of related symptoms. *J Craniomand Pract*. 1987 Jan; 5(1):12-7.
- 48 Rocabado M, Johnson BE, Blakney MG. Physical therapy and dentistry: an overview. *J Craniomandibular Pract*. 1982 Dec; 1(1):46-9.
- 49 Sandham A, Duvall R. Natural head posture in cephalometric radiography. *Radiography*. 1985 Sept/Oct; 51(599):287-8.
- 50 Sandoval P, Henríquez J, Fuentes R, Cabezas G, Roldán R. Curvatura cervical. Estudio cefalométrico en posición de reposo clínico postural. *Rev Méd Chil*. 1999 May; 127(5):547-55.
- 51 Sanglam MAS, Uydas NE. Relationship between head posture and hyoid position in adult females and males. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 2006 Mar; 34(2):85-92.

- 52 Savjani D, Wertheim D, Edler R. Change in cranio-cervical angulation following orthognatic surgery. *Eur J Orthod.* 2005 Jun; 27(3):268-73.
- 53 Siersback-Nielsen S, Solow B. Intra and interexaminer variability in head posture recorded by dental auxiliaries. *Am J Orthod.* 1982 Jul; 82(1):50-7.
- 54 Solow B, Sandham A. Crânio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. *Eur J Orthod.* 2002 Oct; 24(5):447-56.
- 55 Solow B, Sonnesen L. Head posture and malocclusions. *Eur J Orthod.* 1998 Dec; 20(6):685-93.
- 56 Solow B, Tallgren, A. Natural head position in standing subjects. *Acta Odont Scand.* 1971 Nov; 29(5):591-607.
- 57 Solow B, Tallgren A. Dentoalveolar morphology in relation to craniocervical posture. *Angle Orthod.* 1977 Jul; 47(3):157-64.
- 58 Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Temporomandibular disorders in relation to craniofacial dimensions, head posture and bite force in children selected for orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 2001 Apr; 23(2):179-92.
- 59 Tng TTH, Chan TCK, Cooke MS, Orth D, Hägg UI. Effect of head posture on cephalometric sagittal angular measures. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993 Oct; 104(4):337-41.

- 60 Üsümez S, Orhan M. Reproducibility of natural head position measured with an inclinometer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003 Apr; 123(4):451-4.
- 61 Viazis AD. A cephalometric analysis based on natural head posture. *J Clin Orthod.* 1991 Mar; 25(3):172-81.
- 62 Welcker, 1896 apud Aguila FJ. *Manual de Cefalometria – actualidades médico odontológicas latinoamericanas.* C.A.; 1996. 240p.
- 63 Yamaoka M, Furusawa K, Uematsu T, Okafuji N, Kayamoto D, Kurihara S. Relationship of the hyoid bone and posterior surface of the tongue in prognathism and micrognathia. *J Oral Rehabil.* 2003 Sep; 30(9):914-20.

## Apêndice A- Modelo do termo de consentimento livre e esclarecido

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
DISCIPLINA DE RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Caro (a) Senhor (a),

Eu, LUCIANO PEREIRA ROSA, aluno do curso de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Biopatologia Bucal, Área Radiologia Odontológica, portador do CPF 276978268-10, estabelecido à Avenida Professor Moreira, 222 – Jardim das Nações, na cidade de Taubaté, telefone para contato nº 012-36227775, vou realizar uma pesquisa cujo título é “Verificação da influência na análise crânio-cervical do posicionamento convencional e natural de cabeça para obtenção de radiografias laterais cefalométricas e relação dos achados com as má-oclusões de classe I, II e III esqueléticas analisadas por meio do ângulo ANB e WITS”.

O objetivo deste estudo é verificar se há diferença na realização da análise crânio-cervical com a variação no posicionamento do indivíduo no aparelho de raios X, e avaliar se os achados posturais obtidos por meio da análise crânio-cervical realizada possuem relação com o tipo de má-oclusão apresentado pelos indivíduos. Para tal irei utilizar as radiografias laterais cefalométricas realizadas pela disciplina de Radiologia Odontológica, sendo que em uma das radiografias o Senhor (a) deverá segurar um peso de 1 Kg em cada mão durante a realização da mesma. O Sr. (a) tem a garantia de acesso, em qualquer etapa do estudo, sobre qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas e sobre o andamento do trabalho, que terá a supervisão do Professor Titular Luiz César de Moraes, da Disciplina de Radiologia Odontológica, do Departamento de Diagnóstico e Cirurgia da UNESP-CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS.

Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética (CEP) da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos-UNESP, situada na Av. Engº Francisco José Longo, 777 – CEP 12245000, em São José dos Campos-SP, fone 012-39479076, e-mail [suely@fosjc.unesp.br](mailto:suely@fosjc.unesp.br) e comunique-se com a Coordenadora Profª. Drª. SUELY CARVALHO MUTTI NARESSI. Informo que será garantida a liberdade de retirada do consentimento a qualquer momento e assim deixar de participar do estudo. Também não haverá custo nem pagamento pela colaboração.

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Acredito ter sido esclarecido (a) a respeito das informações que leram para mim, descrevendo o estudo a ser realizado e concordo em participar sabendo quais os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes, e que minha participação não implicará em nenhuma despesa. Concordo em participar voluntariamente deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade, prejuízo ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido.

Nome / Responsável: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_

Endereço completo: \_\_\_\_\_

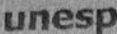

Telefone: \_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_  
Assinatura do paciente ou responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

Data: \_\_\_\_\_

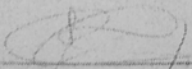
## Anexo A- Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa da FOSJC

  UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

 **CERTIFICADO**  
Comitê de Ética em Pesquisa-Local

CERTIFICAMOS, que o protocolo nº 087/2005-PH/CEP, sobre "Verificação da influência na análise crânio-cervical de posicionamento convencional e natural de cabeça para obtenção de radiografias laterais cefalométricas e relação dos achados com as máis-oclusões de classe I, II e III esqueléticas analisadas por meio do ângulo ANB e Wits", sob a responsabilidade de LUCIANO PEREIRA ROSA, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa, envolvendo seres humanos, conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

São José dos Campos, 29 de novembro de 2005

  
Prof. Dra. Suely Carvalho Multi Naressi  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa-Local

ROSA LP. Comparative study of the influence of the conventional method and natural head posture for cephalometric lateral x-rays obtainment using the craniocervical analysis [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, 2007.

### ABSTRACT

*Currently, the cephalometry passes for questionings with regard to its precision in evaluating the degree and the localization of the deformity to be treated. The obtainment of the cephalometric lateral x-rays, of standardized form, for the methodology of the natural head posture has little popularity in Brazil, perhaps for the few studies on the theme. Being thus, the aim in the present study was to verify if it has difference in the values of the craniocervical cephalometric tracing, carried through in digitalized cephalometrics x-rays gotten by the conventional and with natural head posture techniques. For such intention 92 individuals with chronological age enter the seven 12 years had been used in the study. Such individuals had been radiographed two times, being one for the conventional method and another one for the method of the natural head position. The difference between the methods was verified by the Anova test of the values of the carried through craniocervical analysis in the x-rays. Statistics differences between the methods of positioning for attainment of lateral cephalometrics x-rays had not been found using the craniocervical analysis. For the individuals with Class I, II and III skeletal standard had been verified high values of blockage of the airways, posterior rotation of the head, nasofaringeo-cervical traced with normal values and positive hyoid triangle in the majority of the individuals.*

KEYWORDS: *head; posture; telerradiology; cephalometry.*