

MÁRIO LOUREIRO DA COSTA NETO

**AVALIAÇÃO ENTRE O PLANO HORIZONTAL DE
FRANKFURT ÓSSEO E CUTÂNEO EM DIFERENTES
RAÇAS E EM DIFERENTES PADRÕES FACIAIS**

**Dissertação apresentada à Faculdade
de Odontologia de Piracicaba, da
Universidade Estadual de Campinas,
para a obtenção do título de Mestre
em Radiologia Odontológica.**

Orientador: Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi

**Piracicaba
2007**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**
Bibliotecário: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

C823a Costa Neto, Mário Loureiro da.
Avaliação entre o plano horizontal de Frankfurt ósseo e cutâneo em diferentes raças e em diferentes padrões faciais. / Mário Loureiro da Costa Neto. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2007.

Orientador: Flávio Ricardo Manzi.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Radiografia. 2. Cefalometria. I. Manzi, Flávio Ricardo. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

Título em Inglês: Evaluation between the Frankfurt horizontal plan cutaneous and osseous in different races and different facial pattern.

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Radiography. 2. Cephalometry

Área de Concentração: Radiologia Odontológica

Titulação: Mestre em Radiologia Odontológica

Banca Examinadora: Solange Aparecida Caldeira Monteiro, Márcia Regina Brunelli, Flávio Ricardo Manzi

Data da Defesa: 30-07-2007

Programa de Pós-Graduação: Radiologia Odontológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de MESTRADO, em sessão pública realizada em 30 de Julho de 2007, considerou o candidato MÁRIO LOUREIRO DA COSTA NETO aprovado.

PROF. DR. FLÁVIO RICARDO MANZI

PROF^a. DR^a. MARCIA REGINA BRUNELLI

PROF^a. DR^a. SOLANGE APARECIDA CALDEIRA MONTEIRO

Dedicatória...

Dedico este trabalho aos meus pais (Juracy e Laer), ao meu irmão (Marcos) e a minha namorada (Cláudia) pela compreensão em todos os momentos.

Agradecimentos...

A Deus e a Nossa Senhora de Nazaré, pela dádiva da vida...

A meus pais Juracy e Laer, pela educação e ensinamentos de caráter e perseverança...

Ao meu irmão Marcos, pela confiança em mim depositada...

À minha namorada Cláudia e sua família por me aceitarem como membro de sua família...

Ao Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi, pela orientação ativa e direta neste passo essencial a caminho de meu engrandecimento profissional, e que foi responsável pela realização deste sonho...

Aos Profs. Drs. Frab Norberto Bóscolo, Francisco Haiter Neto, Solange Maria de Almeida e Cláudia Haiter pelo apoio, atenção, confiança e conhecimento oferecido neste momento importante para minha formação profissional e pessoal...

A todos os mestres que contribuíram para a realização deste trabalho...

Aos amigos Sérgio, Nayene, Roselaine, Rafael, Marcia, Andréa, Humberto, Leonardo Vedana, Leonardo Soriano, Bruno, Alcides, Rodrigo Taminato, Rodrigo Frazão, Kato, Walmir e Nelson pela amizade, ajuda e compreensão...

Aos colegas de mestrado e doutorado pela troca de conhecimento...

Aos técnicos Fernando e Valdeck que colaboraram para minha formação...

A FOP-UNICAMP, pela oportunidade e facilidades oferecidas...

A CAPES pela bolsa de mestrado...

A todos meus amigos e amigas, de longe ou de perto, que torcem e vibram pelo meu sucesso...

...meu mais sincero, **OBRIGADO!**

“O que é mais difícil não é escrever muito;
é dizer tudo, escrevendo pouco.”

Júlio Dantas.

RESUMO

A radiografia cefalométrica lateral tem sido utilizada por grande parte dos profissionais da área odontológica e médica. Para a obtenção dessa radiografia, há a necessidade de orientação da cabeça do paciente, sendo o plano horizontal de Frankfurt (PHF) o mais utilizado pelos radiologistas. Dentre os fatores que levam os profissionais, especialmente os ortodontistas, a recusarem as radiografias cefalométricas é a orientação cefálica incorreta. As causas que levam a obtenção do posicionamento incorreto tem origens variadas, como a movimentação da cabeça do paciente e falhas por parte do operador. Sugeriu-se que talvez o PHF ósseo não tem perfeita correspondência com o PHF cutâneo, proporcionando radiografias incorretas quanto ao posicionamento do paciente. Devido a esta hipótese, o objetivo deste trabalho foi avaliar a relação entre o PHF ósseo e o PHF cutâneo em diferentes raças e padrão facial. A amostra foi constituída de 27 indivíduos, os quais foram divididos em 3 grupos de acordo com a raça que pertenciam: 9 leucodermas, 9 melanodermas e 9 xantodermas. Em seguida, esta mesma amostra foi dividida de acordo com o grupo facial: 14 braquifaciais e 13 dolicofaciais. O método radiográfico foi o cefalométrico lateral, de acordo com a técnica preconizada por Broadbent em 1931 e foram obtidas fotografias de perfil, tendo como base a relação do PHF cutâneo com o plano horizontal. Utilizou-se, em uma das hastes verticais do cefalostato, um transferidor com a finalidade de posicionar precisamente o PHF cutâneo (trágus a margem inferior da órbita) paralelo ao plano horizontal, mantendo-os alinhados. As radiografias foram colocadas sob um negatoscópio e sobre as mesmas foram fixadas papel vegetal para realização dos traçados cefalométricos. Foram localizados os pontos cefalométricos de referência orbitário (Or) e o pório anatômico (Po) para se obter o PHF ósseo. Este plano foi justaposto ao plano horizontal para verificar se os mesmos estavam paralelos. Posteriormente, foram realizadas 8 análises cefalométricas para comparação de fatores que poderiam ser alteradas pelas diferentes angulações do PHF óssea em cada raça e padrão facial. As análises cefalométricas utilizadas neste estudo foram: Bimler, Downs, Jarabak, McNamara, Ricketts, Tweed, UNICAMP e USP. Após a tabulação dos dados, os mesmos foram submetidos a tratamento estatístico (Teste de Wilcoxon, Teste de Kruskal-Wallis,

ANOVA e Teste de Tukey) com nível de significância de 5%. Como resultado, a inclinação do PHF ósseo foi de $-5,72^\circ$ para leucodermas, $-3,61^\circ$ para melanodermas e $-4,55^\circ$ para xantodermas, tornando-se necessário elevar a cabeça do paciente no momento de se realizar a radiografia cefalométrica lateral para manter este plano alinhado e paralelo ao plano horizontal. Concluiu-se que o PHF cutâneo não apresentou correspondência exata com o PHF ósseo em voluntários da mesma raça e de voluntários com o mesmo padrão facial. Foi verificado, ainda, que não há diferença significativa do PHF ósseo entre as raças leucoderma, xantoderma e melanoderma, e nem entre os padrões faciais braquifacial e dolicofacial. Assim, provavelmente torna-se possível minimizar o erro de posicionamento da cabeça do paciente e de repetições na obtenção das radiografias cefalométricas em norma lateral, e conseqüentemente diminuir a dose de radiação absorvida pelos pacientes.

Palavras-chave: Radiografia cefalométrica lateral, plano horizontal de Frankfurt, grupo racial e padrão facial.

ABSTRACT

Lateral cephalometric radiographies have been commonly used by health professionals. To obtain them, the patient's head should be adequately positioned, being the Frankfort horizontal plane (FHP) the most recommended and used by the Radiologists. Incorrect cephalic positioning is one of the factors that lead professionals, especially orthodontists, to reject such radiographies. This incorrect positioning might be related to the patient's head movement and/or errors made by the operator. Osseous FHP might not have a perfect correspondence with cutaneous FHP, leading professionals to judge the x-ray as unsatisfactory. Therefore, the aim of this study was to analyze the relationship between osseous FHP and cutaneous FHP (a line linking the superior-edge of tragus to the inferior-edge of eye-orbit), considering the cephalic variation among the different races, using the lateral cephalometric approach. The sample consisted of 27 individuals: 9 negroids, 9 caucasians, and 9 asians, being also assigned to two groups according to their facial pattern: 14 brachyfacial and 13 dolichofacial. Photographs were used to obtain cutaneous PHF. The lateral-cephalometric Broadbent (1931) radiographic method was used in order to obtain the lateral photographs, using the relation of the cutaneous FHP and the horizontal plane. The cutaneous FHP was precisely positioned parallel to the horizontal plane onto the vertical rod of cephalostate by using a bevel protractor. The radiographies obtained were positioned on a light box and a vegetal paper was used to obtain the cephalometric tracing. The anatomical traces were marked and two cephalometric points were used: orbital (Or) and anatomical porio (Po). By linking these points, the osseous FHP was obtained, which was overlapped to the horizontal plane in order to check their parallelism. The same methodology was used in the photographs to compare and to relate the osseous FHP (obtained by radiographic analysis) with the cutaneous FHP. The radiographs were then scanned and the images were transferred to the Radiocef (cephalometric computer-based software) to perform eight cephalometric analyses (Bimler, Downs, Jarabak, McNamara, Ricketts, Tweed, UNICAMP and USP). These analyses compared the factors that could be altered by the different angulations of the osseous FHP in each race. The data were submitted to Wilcoxon, Kruskal-Wallis, ANOVA and Tukey tests, observing a 5% of

significance level. As result, the inclination of the osseous FHP was of $-5,72^{\circ}$ for caucasians, $-3,61^{\circ}$ for negroids and $-4,55^{\circ}$ for Asians, becoming necessary to raise the head of the patient at the moment of if carrying through the lateral cefalométrica x-ray to keep this plan lined up and parallel to the horizontal plan. One concluded that the cutaneous FHP did not present accurate correspondence with the osseous FHP in volunteers same race and volunteers with the same facial pattern and it did not have significant difference of the PHF ósseo between the races caucasian, negroid and asian, and nor between the facial pattern braquifacial and dolicofacial. Thus, probably one becomes possible to minimize the error of positioning of the head of the patient and of repetitions in the attainment of the cefalométricas x-rays in lateral norm, and therefore to reduse the dose of radiation absorbed for the patients.

Key Words: Lateral cephalometric radiograph, Frankfurt horizontal plane, racial group and facial pattern.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	6
3 PROPOSIÇÃO.....	23
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	24
5 RESULTADOS.....	33
6 DISCUSSÃO.....	37
7 CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS.....	46
ANEXO.....	51

1. INTRODUÇÃO

A Antropologia (do grego *anthropos*, homem e *logos*, estudo), é a área responsável pela busca do conhecimento do ser humano em sua totalidade, ou seja, suas características biológicas e socioculturais. Assim, esta ciência busca conhecer o universo psíquico, bem como a relação entre os indivíduos e culturas, suas histórias, linguagens, valores, crenças ou costumes; incluindo a origem, a evolução e as ações da humanidade. A Antropologia física estuda o homem moderno e suas diferenças epidérmicas, a cor dos olhos, a textura do cabelo, o tipo de sangue, a constituição do corpo (altura, envergadura) bem como outros fatores que caracterizam a espécie. Para esta caracterização, a cefalometria também pode ser utilizada. Ainda que não usasse medidas cefalométricas, Hipócrates (460-375 a.C.), pioneiro da antropologia física, deixou numerosas descrições de variações na forma dos crânios. Entretanto, Leonardo da Vinci (1452-1519), foi quem realizou os primeiros estudos métricos da cabeça, estabelecendo proporções entre linhas e segmentos (Pereira *et al.*, 1998).

Por meio da craniometria, são realizadas medidas antropométricas objetivas das diversas partes do crânio, tentando estabelecer a identidade quanto à constituição ao sexo, a raça, tipo facial e idade do indivíduo (Vanrell, 2002). Pieter Camper (1722-1789) descreveu em 1780 o ângulo facial, formado pela intersecção do plano de Camper com a linha facial, que posteriormente foi publicado seu importante trabalho sobre as características naturais da fisionomia. O ângulo facial, de acordo com Camper, tem para o europeu 80°; para o negro 70°; para o orangotango 58°; para o macaco 42° (Finlay, 1980).

Apenas no XIII Congresso Geral da Sociedade de Antropologia Alemã, realizado em Frankfurt-Main, em 1884, foi aprovado o plano de Von Ihering como plano de orientação do crânio para que pudesse ser utilizado universalmente. Este plano recebeu o nome de plano horizontal de Frankfurt (PHF). A partir deste momento, a maioria das observações e descrições do crânio foi realizada na suposição de que o mesmo estaria na horizontal (Pereira *et al.*, 1998). O PHF no crânio é dado pela união dos pontos pório

(borda superior e externa do meato acústico externo) e orbitário (ponto mais inferior da margem da órbita). O PHF cutâneo passa pela borda superior do trágus (nos condutos auditivos externos), e pelo ponto mais baixo na margem da órbita ao nível do forame infra-orbitário, determinado pela palpação.

Pacini, em 1922, publicou o trabalho “Radiografias antropométricas do crânio”, o qual recebeu o *Leonard Research Prize*, prêmio da Sociedade Americana de Radiologia. Este trabalho teve grande importância na cefalometria radiológica, uma vez que o autor adaptou e modificou as técnicas antropométricas existente utilizando radiografia lateral de crânio seco e de voluntários. Entretanto, por ser impossível realizar radiografias seriadas na mesma posição, contestava-se a validade da seqüência de radiografias para o estudo do crescimento e desenvolvimento do crânio. Por este motivo, a cefalometria radiográfica ficou algum tempo na área da especulação. Foi o trabalho de Broadbent, em 1931 (*A new X-ray technique and its application to orthodontics*), que efetivou a utilização da radiografia cefalométrica lateral, o qual desenvolveu o cefalostato, com função de estabilizar e padronizar a técnica radiográfica. Este trabalho foi reconhecido como o marco inicial da cefalometria radiográfica. O plano utilizado para orientação da cabeça do paciente foi o PHF, tornando-se o plano de referência para o posicionamento do paciente.

Atualmente, a radiografia cefalométrica é bastante utilizada e aceita para a realização da cefalometria por grande parte dos profissionais da área odontológica e médica, principalmente pelos ortodontistas, protesistas, cirurgiões ortognáticos, otorrinolaringologistas e cirurgiões plásticos para diagnóstico e planejamento de tratamentos de acordo com as características morfológicas dos pacientes. Para obtenção dessa radiografia, existe a necessidade do correto posicionamento da cabeça do paciente em que o PHF é o plano de orientação mais utilizado pelos radiologistas (Salzmann, 1964; Ricketts *et al.*, 1976).

Dentre as razões que levam os profissionais, especialmente o ortodontista, a recusarem a radiografia cefalométrica lateral é a orientação cefálica incorreta, que de

acordo com Ortendahl *et al.*(1994), é o segundo motivo mais comum da rejeição desta radiografia. Vion (2002) sugeriu que o PHF ósseo não tem uma perfeita correspondência com o PHF cutâneo e faz com que os profissionais julguem como insatisfatória as radiografias cefalométricas laterais, devido não apresentarem concordância entre o PHF ósseo com o plano horizontal. Percebe-se, assim, que a simples sobreposição da imagem obtida em radiografia cefalométrica não oferece uma acurada correspondência entre tecido mole e duro. No entanto, outros autores relataram que a confiabilidade da localização dos pontos de referência entre os tecidos mole e duro parece comparável em adultos e em crianças (Midtgard *et al.* 1974).

Toda esta preocupação com a aquisição e padronização das radiografias tem como objetivo oferecer maior acurácia e confiabilidade aos traçados cefalométricos. Sabe-se que as medidas cefalométricas podem ser influenciadas por vários fatores intrínsecos como idade, sexo, raça (Buschang *et al.*, 1987), tamanho (Engel & Spolter, 1981), velocidade de maturação óssea (Salzmann, 1964) do paciente; e por fatores extrínsecos como distorção radiográficas, interpretação e domínio do operador, assimetrias devido o incorreto posicionamento do paciente no cefalostato e/ou identificação incorreta dos pontos de referência (Salzmann, 1964; Richardson, 1966; Savara *et al.*, 1966; Midtgard *et al.*, 1974; Wisth & Boe, 1975; Bailey & Taylor, 1998).

Os aspectos raciais foram objetos de estudo por vários autores (Muzj, 1956; Drummond, 1968) que se preocuparam com as peculiaridades raciais na obtenção dos pontos, linhas e planos cranianos utilizados em ortodontia, os quais se mostravam distintos em cada grupo racial. Os padrões, normas e valores cefalométricos de diferentes etnias (africanos, americanos, e japoneses) e grupos raciais (leucodermas, melanodermas e xantodermas) foram estabelecidos em vários estudos, mostrando que mensurações normais para um grupo, não são necessariamente normais para o outro; concluindo que deve ser realizado o planejamento e tratamento de acordo com suas características raciais e étnicas (Alcade *et al.*, 1998, 2000; Ajayi, 2005). Ou seja, quando se avalia estética facial, não é adequado transferir valores padronizados para uma determinada raça com o objetivo de

diagnosticar e tratar deformidades faciais indiscriminadamente em outras raças. O profissional, no tratamento ortodôntico ou em cirurgias ortognáticas, deve preservar as características étnicas e raciais de cada paciente, de modo que não se altere a harmonia facial e, conseqüentemente, mantenha o sujeito coerente com o seu padrão fenotípico (Koury & Epker, 1992).

De acordo com as tipologias faciais, Cabrera & Enlow (1997) definiram por mesofacial o tipo de face em que os vetores de crescimento e desenvolvimento facial apresentam-se em harmonia com a face, crescendo e se desenvolvendo de modo equilibrado para inferior e para anterior. Já no dolicofacial existe o predomínio do crescimento vertical, ou seja, há uma predominância dos vetores de crescimento e desenvolvimento da face no sentido inferior do que no anterior, caracterizando uma face longa. No braquifacial há um maior crescimento no sentido horizontal, onde o vetor de crescimento e desenvolvimento facial é maior no sentido anterior que no inferior, caracterizado pela musculatura forte e face quadrada. Assim, pode-se supor que diferentes padrões faciais também influenciam na posição dos pontos cefalométricos, conseqüentemente nas obtenções das linhas e planos craniométricos. Assim, alguns estudos com o objetivo de localizar o ponto pório, determinar a deflexão do crânio e inclinação do plano oclusal serviram para comparar variações morfológicas e dento faciais de diferentes raças, padrões faciais, idades e sexo (Christie, 1977; Engel & Spolter, 1981; Ely *et al.*, 1999). Assim, os padrões cefalométricos influenciam no traçado cefalométrico e o conhecimento dos mesmos é de fundamental importância para o profissional propor um tratamento ortodôntico e/ou ortopédico.

Diante ao grande número de rejeições de radiografias cefalométricas laterais por parte dos ortodontistas, devido aos problemas de posicionamento cefálico, e que esse problema talvez pode ser gerado pelo tipo do paciente quanto a sua raça ou padrão facial, faz-se necessário observar se realmente o PHF cutâneo, utilizado pelos radiologistas para posicionar a cabeça do paciente no cefalostato para aquisição da radiografia cefalométrica se justapõe ao PHF ósseo, utilizado pelos ortodontistas para medidas

cefalométricas. Além de analisar se as medidas cefalométricas relacionadas ao PHF Ósseo são influenciadas nas diferentes raças e padrões faciais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

- Confiabilidade do traçado cefalométrico

Koski & Virolainen (1956) se propuseram a estudar algumas relações angulares das linhas de referência (násio-sela túrcica, násio-básio, násio-opstion, His, Bolton e Frankfurt), o qual enfatiza a existência de variabilidade destas relações. O material consistia de 100 radiografias cefalométricas laterais de adultos. Os pontos de mensuração utilizados foram: acantio, básico, násio, opístio, sela túrcica, bolton, orbitário e o pório. Várias radiografias foram realizadas para observar quais pontos cefalométricos radiográficos coincidem com os craniométricos. Nos casos onde uma dupla sombra foi visualizada, as mensurações dos pontos foram realizadas com o ponto médio entre os dois visíveis. As distâncias entre as mensurações dos pontos foi medida com um paquímetro antropométrico e os ângulos entre as linhas de referência com um protator. Os autores relataram que o erro sistemático de medidas foi considerado significativo para a linha de Frankfurt, devido o ponto pório não ser confiável para estudos radiográficos cefalométricos e concluíram que o ponto orbitário é o ponto mais próximo equivalente, porém este plano satisfaz a diferenciação entre os tipos faciais.

Moorrees & Kean (1958) propuseram-se testar a hipótese que a posição natural da cabeça do homem é relativamente constante. A confirmação desta suposição introduziu a possibilidade da utilização de uma linha de referência extra-crânio, chamada de vertical verdadeira para estudos cefalométricos. Subsequentemente, a confiabilidade da linha de referência intra-crânio poderia ser determinada. Para este estudo, foram utilizadas duas radiografias realizadas de 61 estudantes, do sexo feminino e com idade entre 18 e 20 anos, no qual foi observada a posição da cabeça antes da exposição radiográfica para evitar inclinações indesejáveis. Foram desenhadas nas primeiras radiografias destes voluntários as linhas násio-sela túrcica, horizontal de Frankfurt, linha His e uma conectando Básio e Opistion. Os pontos de referência e suas localizações foram sistematicamente confirmados pelos autores. As angulações dessas linhas em relação a vertical foram medidas e

registradas. Foi relatado que o método para obtenção de radiografias cefalométricas em posição natural da cabeça utilizando a linha vertical verdadeira é mais confiável que o uso da linha horizontal de Frankfurt e de acordo com os resultados deste estudo, a linha horizontal de Frankfurt se encontra perpendicular à linha vertical verdadeira e sua inclinação com as linhas nácio-sela túrcica e His são correlacionadas para um grau moderadamente alto, tornando-se talvez satisfatória para a finalidade analítica de um indivíduo.

Richardson (1966) teve como objetivo em seu estudo estimar a variabilidade na localização de cada ponto de referência, nas direções vertical e horizontal, para medir a variação angular criada nas linhas e planos de orientação. As linhas e planos incluídos neste estudo foram: nácio-sela, Frankfurt, maxilar, mandibular, His, Bolton, De Coster, óptica e tríade etmoidal, e os pontos de referência foram: sela túrcica, nácio, pório, orbitário, espinha nasal posterior, espinha nasal anterior, gônio, mentoniano, opístio, bolton, clinoidal, teto da órbita e ponto registro etmóide. Nos casos em que as estruturas eram bilaterais e apresentaram dupla imagem foi marcado o ponto médio. Foram realizadas 10 radiografias cefalométricas laterais de alunos, sendo que em cada radiografia, foi traçado uma horizontal absoluta definida pela união do ponto mais superior da imagem do meato acústico externo ao do ponto mais baixo da borda da órbita. Esta horizontal foi transferida para a margem superior do filme por meio de um esquadro. Na margem direita do filme, uma linha foi obtida pela perpendicular do plano horizontal. Cada radiografia foi analisada por 2 profissionais, sendo que cada profissional avaliou 2 vezes cada radiografia com intervalo de uma semana. Foi concluído que alguns pontos de referência cefalométrico podem ser localizados com grande acurácia em relação a outros e estes pontos, planos e linhas podem ser usados em análises cefalométricas. Pode-se verificar ainda, que os pontos pório e orbitário apresentavam reprodutibilidade bastante expressiva, o que demonstra que o PHF seja um plano confiável.

Baumrind & Frantz (1971) designaram o estudo para checar a confiabilidade do operador na identificação de pontos de referência cefalométrico. Uma

amostra de 20 radiografias laterais de crânio foi selecionada aleatoriamente no registro de 122 casos que iniciaram e terminaram o tratamento ortodôntico. Todas as radiografias foram realizadas com o lado direito da face do paciente orientado para o tubo de raios X, com os feixes incidindo nas olivas. Um guia plástico transparente apresentando quatro pontos de perfuração de configuração retangular e distância conhecida foi construída em uma folha de acetato. Este guia foi colocado sobre cada radiografia para definir os pontos de referência a ser identificados como: sela, násio, orbitário, ponto A, ponto B, pogônio, mentoniano, gônio e pório. Os traçados foram realizados por cinco membros do quinto ano da pós-graduação de ortodontia, que foram treinados e calibrados. Todas as imagens foram avaliadas usando o mesmo negatoscópio, traçado sobre acetato e nas mesmas condições de iluminação. Foi relatado que os vários conceitos a respeito dos pontos de referência dificultam sua localização como, por exemplo, o ponto orbitário, porém o ponto pório é bem reconhecido e sua alta confiabilidade é atribuída por ser um ponto principal da anatomia. Estes autores concluíram estatisticamente que a probabilidade de localizar corretamente 16 pontos de referência é de 44%, no qual o ponto pório foi o melhor de ser identificado e o ponto gônio o pior.

Midtgard *et al.* (1974) tiveram como objetivo estudar a reprodutibilidade de 15 pontos de referência e 7 mensurações cranianas que fazem parte da análise de perfil. A amostra da pesquisa consistia de 25 radiografias cefalométricas laterais de crianças. As radiografias foram realizadas com a cabeça dos pacientes mantidas em um cefalostato, utilizando o plano horizontal de Frankfurt como plano de orientação. As mensurações dos cefalogramas foram executadas sobre uma folha transparente de acetato em que os pontos de referência foram marcados. Os pontos de referência cefalométricos estudados foram: articular, básio, gônio, mentoniano, násio, orbitário, pogônio, pório, pterigomaxilar, sela e espinha nasal anterior, e as distâncias craniais foram: násio-sela, básio-sela, násio-subespinhal, násio-supramental, násio-pogônio, násio-mentoniano e gônio-mentoniano. O grau de dúvidas variava, de ponto de referência para ponto de referência. Uma das maiores diferenças as duas marcações foi observada em relação ao ponto orbitário, onde a diferença significativa foi em torno de 2mm. Os examinadores tiveram a mesma opinião em que o

ponto orbitário é o ponto de referência mais difícil de localizar, porém conclui-se que ambos os observadores definiram os pontos de referência similarmente, por terem a mesma experiência em localizá-los.

Wisth & Boe (1975) estudaram a confiabilidade das mensurações cefalométricas em tecido mole, comparando mensurações em tecido mole e duro sobre dois conjuntos de radiografias da cabeça de 60 crianças. Duas radiografias cefalométricas foram realizadas de cada paciente com o intervalo de 3 semanas, com os dentes em oclusão habitual, lábios relaxados e a cabeça mantida posicionada em um cefalostato. Os pontos de referência como sela, násio, sub-espinal, supramental, pogônio e gnátio foram marcados com tinta branca solúvel que foi lavado em água e reposicionado para cada variação mensurada em ordem, para diminuir o erro sistemático que ocorre quando a mesma marcação é usada para registrar diferentes variáveis. Estas mensurações foram realizadas duas vezes com o intervalo de uma semana. As análises estatísticas mostraram que os erros da localização dos pontos de referência foram geralmente iguais em ambos os tecidos, exceto para as medidas de faces alongadas que foram mais confiáveis para o tecido duro.

Phillips *et al.* (1984) tiveram como objetivo relatar a quantificação de erros em fotocefalometria, quanto à magnificação e distorção envolvidos na sobreposição de fotografias e imagens cefalométricas, além de erros de localização dos pontos de referência em fotografias laterais e frontais. A amostra consistia de 20 pacientes adultos do sexo feminino que estavam sobre tratamento ortodôntico. Os filmes laterais foram realizados com o paciente olhando por meio de um espelho dentro dos seus olhos e com a cabeça em posição natural. Os pontos de referência estudados foram: glabella, násio, pogônio, gnátio, mentoniano e gônio. Estes autores concluíram que as diferenças nos fatores de ampliação entre a fotografia e a imagem radiográfica são de grande magnitude, e que a sobreposição das duas imagens não é praticável para comparações quantitativas de tecido mole e duro anatomicamente.

Spolyar (1987) teve como finalidade em seu estudo mostrar um método para quantificar a importância e mudança de direção da posição da cabeça entre sucessivas

radiografias cefalométricas padronizadas; definir a importância e direção do erro de posicionamento da cabeça dentro de um grupo; e correlacionar estes achados com deslocamento de pontos de referência anatômicos conhecidos. Marcadores ósseos de tantalum foram posicionados em várias regiões crânio-facial de 20 voluntários. Duas radiografias cefalométricas laterais e uma pósterio-anterior foram usadas para cada avaliação. Para cada radiografia cefalométrica lateral, os pontos e planos foram registrados e traçados em um acetato. O plano utilizado neste estudo foi o plano horizontal de Frankfurt e os pontos de referência foram: asa maior do esfenóide e assoalho da órbita. Os marcadores livres sobre o lado contra-lateral para os marcadores de referência foram registrados sobre o traçado com a horizontal de Frankfurt e entre os marcadores registraram a distância mais próximo de 0,2mm. A linha conectando cada par de marcadores livres foi estendida para passar entre o PHF e o ângulo formado com este plano registrado para o grau mais próximo. A separação horizontal entre a asa maior do esfenóide para o plano paralelo esfenóide e para o PHF foram registradas aproximadamente 0,5mm para cada radiografia cefalométrica e a separação vertical entre as linhas externas do teto da órbita para seu ponto mais alto do contorno sobre a linha perpendicular horizontal de Frankfurt foi registrada aproximadamente para cada radiografia cefalométrica de 0,5mm. Com isso, as diferenças entre as medidas representam a importância relativa do deslocamento horizontal e vertical dos pontos de referência anatômicos das imagens. Para confirmar este método, foi utilizado um manequim com marcadores no osso occipital, temporal e zigomático, e três radiografias cefalométricas laterais foram realizadas com angulação de 0° , $2,39^{\circ}$ e $5,37^{\circ}$ de rotação em relação ao plano horizontal. Concluíram que algum erro acima de 5° talvez introduza significativo erro de artifício nas medidas lineares tão grandes quanto 10 cm.

Ortendahl *et al.* (1994) relataram que a identificação de pontos de referência cefalométrico e conseqüente mensuração são afetadas por vários fatores, incluindo assimetria, oclusão, visibilidade de tecidos mole e duro, contraste radiográfico e velamento. Por meio de seus estudos investigaram os erros técnicos na execução de radiografias laterais cefalométricos, culminando na necessidade de repetir a radiografia. A amostra consistiu de 40 radiografias cefalométricas laterais e os radiologistas do

departamento de radiologia oral participaram na avaliação da qualidade das radiografias. Dez ortodontistas foram perguntados para decidir se cada das 40 radiografias foram aceitáveis para objetivos cefalométricos. Os erros mais comuns que os ortodontistas observaram foram: ausência de intercuspidação, erro de posicionamento do paciente, borramento e alto tempo de exposição. Para os radiologistas as razões mais comuns para rejeitarem as radiografias foram: ausência de intercuspidação, erro de posicionamento do paciente, baixo ou alto tempo de exposição e ausência do contorno do tecido mole. Estes autores concluíram que um alto nível de discrepância foi observado entre os radiologistas e ortodontistas. Estes últimos aceitaram 20 radiografias na avaliação de aceitabilidade do filme cefalométrico e o motivo para esta discrepância foi que os ortodontistas com maior período de experiência clínica aceitavam um alto número de radiografias insatisfatórias.

Brunelli (1995) estudou a diferença entre as medidas obtidas com o paciente corretamente posicionado e aquelas obtidas com o PHF inclinado e se esta diferença modifica os tipos faciais. Foram utilizados 30 pacientes leucodermas, que foram posicionados em um aparelhos de raios X, contendo um cefalostato. Foram realizadas 3 radiografias em norma frontal em cada paciente, sendo a primeira com o PHF estando em 0° graus com o plano horizontal, a segunda com $+5^{\circ}$ e a terceira com -5° . Em uma das hastes do cefalostato foi instalada uma haste acrílica e na outra haste foi instalado um goniômetro para uma maior precisão das inclinações realizadas em relação ao PHF. As radiografias foram analisadas sobre um negatoscópio, com máscara negra. Concluiu que pequenas alterações no posicionamento da cabeça do paciente podem conduzir a resultados cefalométricos errôneos, e conseqüentemente, proporcionar diagnóstico e plano de tratamento inadequado. Em função dessas inclinações da cabeça, ocorrem diferenças entre os tipos faciais, determinados pelo índice facial morfológico.

Monteiro (1996) se propôs a estudar as possíveis alterações de medidas lineares e angulares em radiografias cefalométricas frontais com alteração do PHF se utilizam pontos do PHF de 5° positivos ou negativos. Foram utilizadas na pesquisa 90 radiografias, de 30 pacientes adultos leucodermas, que foram posicionados em um

aparelhos de raios X contendo um cefalostato para a realização das 3 radiografias. A primeira radiografia foi obtida com o plano de Frankfurt estando em 0^0 graus com o plano horizontal, a segunda com $+5^0$ e a terceira com -5^0 . Na haste horizontal situada à esquerda da face do paciente foi adaptado um goniômetro para conferência da inclinação da cabeça do paciente. Na extremidade anterior da haste horizontal direita foi adaptada outra haste horizontal no sentido látero-medial, tendo em sua extremidade uma pequena esfera metálica para demarcar o ponto orbitário. Concluiu que o correto estabelecimento do plano de orientação em telerradiografia PA é fator importante para conferir credibilidade às mensurações realizadas e alterações de $+5^0$ e -5^0 no plano de orientação horizontal de Frankfurt são suficientes para causar alterações significantes ao nível de 5% nos traçados e mensurações realizadas nesta radiografia.

Romano *et al.* (2005) compararam as medidas cefalométricas: FMA, FMIA e ângulo do plano oclusal para traçados cefalométricos, usando os pontos pório anatômico (localizado na porção superior e posterior do meato acústico externo) e pório metálico (localizado a 4,5mm do centro da oliva metálica do cefalostato). A amostra consistia de 30 radiografias cefalométricas laterais realizadas de pacientes leucodermas, com idade entre 10 e 15 anos, que nunca se submeteram ao tratamento ortodôntico. Esta amostra foi dividida em 2 grupos, no primeiro grupo as radiografias cefalométricas foram traçadas usando o pório metálico para o PHF e no segundo grupo foi utilizado o pório anatômico para o traçado do PHF. Todas as radiografias foram traçadas apenas por um observador. Os resultados indicaram que houve diferença estatística quando comparados os valores das medidas cefalométricas FMA, FMIA e ângulo do plano oclusal entre os termos de pório anatômico e pório metálico. Concluiu-se que para obter medidas cefalométricas para análises e comparações, a marcação do pório deve ser padronizada.

- Raça (leucoderma, melanoderma e xantoderma)

Drummond (1968) teve seu estudo designado para determinar quais são as medidas normais de uma radiografia cefalométrica lateral de melanodermas americanos e determinar se, de fato, estas mensurações são estatisticamente diferentes de crianças leucodermas. O material consistia de 40 radiografias cefalométricas laterais de crianças melanodermas, que foram traçadas sob a iluminação de um negatoscópio usando um papel transparente de acetato e um lápis guia. Os pontos de referência cefalométrico utilizados foram: sela túrcica, násio, ponto A, ponto B, gnátio, gônio, pório, orbitário e ponto D e as linhas e planos usados foram: horizontal de Frankfurt, MPA, FMIA e IMPA que foram medidas com uma régua milimetrada. Os autores puderam concluir que o plano mandibular dos melanodermas é significativamente tão inclinado quanto dos leucodermas com referência ao PHF e que o incisivo inferior no melanoderma é consideravelmente mais inclinado para frente em relação ao plano mandibular e PHF.

Argyropoulos & Sassouni (1989) estabeleceram em seu estudo um padrão ou norma padrão dentofacial de adolescentes gregos e determinaram o grau de diferenciação deste padrão dentofacial e dos americanos leucodermas. As amostras consistiam de 54 pacientes gregos e 57 pacientes americanos leucodermas. Cada participante foi submetido a uma radiografia cefalométrica lateral com os dentes em oclusão cêntrica e a cabeça orientada pelo PHF. Os resultados mostraram as diferenças entre as duas raças, dois sexos, raça versus sexo, e estruturas particulares, em que estas diferenças existiam conforme as análises cefalométricas de Archial, Wigglegram e Downs. Nesse trabalho, os resultados das medidas da análise de Downs mostraram que há diferença estatística entre o ângulo facial entre as raças, porém não houve diferença significativa das medidas plano mandibular e ângulo do eixo y. Foi concluído que existe diferença cefalométrica esquelética e dentária entre adolescentes gregos e americanos leucodermas; assim é legítimo e importante para estes, comprometerem-se ao tratamento ortodôntico clínico de crianças gregas usando normas cefalométricas para gregos.

Cooke & Wei (1989) compararam em seu estudo as formas craniofaciais de crianças chinesas e britânicas leucodermas do sexo masculino. A amostra consistiu de 120 chineses e 40 britânicos com faixa etária de 12 anos. As radiografias cefalométricas foram registradas dentro na ortoposição padrão da postura natural da cabeça, posteriormente foram realizados marcação dos pontos e traçados dos planos de referência. Os resultados indicaram que houve diferença significativa entre as raças na medida ângulo do eixo y, mas não houve diferença estatística da medida ângulo facial. Concluíram que comparações cefalométricas convencionais entre chineses e caucasianos tem fornecido uma comparação errônea das verdadeiras formas crânio faciais existentes, pois quando sobreposto a vertical verdadeira em postura natural da cabeça, o contorno craniofacial dos chineses gira de forma anti-horária em 4^0 e -5^0 , aparecendo relativamente mais classe III com uma maior proeminência do mento. Em postura natural da cabeça o grau verdadeiro de prognatismo nos chineses se torna aparente e as mudanças comparativas de diferentes intergrupos observadas em postura natural da cabeça são devido a maior angulação caudal do plano de referência intracranial convencional para a vertical verdadeira nos chineses.

Jones (1989) avaliou características cefalométricas em um grupo de pacientes norte americanos melanodermas com mordida aberta anterior. Estes dados foram comparados para estabelecer padrões para os grupos raciais de leucodermas e melanodermas com o objetivo de utilizar no diagnóstico diferencial e plano de tratamento ortodôntico dos pacientes. A pesquisa envolveu o uso de radiografias cefalométricas laterais, de 32 pacientes melanodermas, que apresentavam diagnóstico clínico de mordida aberta anterior. Os traçados utilizados foram de Steiner, Tweed e Kim. Os resultados indicaram que a média do ângulo FMA foi menor para sujeitos melanodermas quando comparados com sujeitos leucodermas e foi concluído que melanodermas com mordida aberta anterior apresentavam largura tão inferior quanto à altura da face.

Faustini *et al.* (1997) tiveram como objetivo em seu estudo criar uma rede de diagrama para americanos melanodermas descendentes de africanos e comparar com o diagrama para leucodermas criado por Moorrees, para avaliação da variação étnica. A

amostra consistiu de 43 americanos melanodermas, com descendência africana, que apresentavam pré-tratamento e um cefalograma traçado na posição natural da cabeça. O método de localização de cada ponto de referência para a amostra de leucodermas e melanodermas foi traçar um diagrama e depois padronizar uma grade para melanodermas para o tamanho da grade da amostra de leucodermas de Moorrees. As normas dos africanos americanos foram comparadas com as normas dos leucodermas, ponto por ponto. Um dos resultados indicou que a localização da margem orbital não apresentou diferença estatisticamente significativa para ambos os sexos entre os grupos étnicos. Enquanto que houve diferença estatística quando comparada a localização do processo zigomático entre americanos melanodermas e leucodermas. Foi concluído pelos autores que os diagramas de melanodermas americanos com descendência africana e leucodermas americanos apresentam diferenças étnicas no complexo craniofacial e sugeriram por seu estudo que normas criadas para grupos étnicos individuais devem ser usadas clinicamente no diagnóstico e plano de tratamento do desequilíbrio esquelético e maloclusões dentárias.

Bailey & Taylor (1998) estabeleceram normas cefalométricas para homens e mulheres afro-americanas, e compararam estas medidas com os achados de Alexander na análise Alabama. Estas normas servem como rede padrão para vários grupos etários em tratamentos ortodônticos de crianças e adultos afro-americanas. A amostra incluía 71 americanos de descendência africana e todas as radiografias selecionadas nesse estudo tiveram uma adequada representação das estruturas do tecido mole e duro para ser usado nas análises cefalométricas. As radiografias cefalométricas foram traçadas manualmente sobre uma folha de acetato sem brilho, com o uso de uma régua milimetrada convencional. Desta forma, mensurações lineares e angulares foram medidas para estabelecer uma rede padrão. Os resultados indicaram que os sujeitos afro-americanos apresentavam amplas medidas dos ângulos SNA e ANB, maior inclinação dos incisivos inferiores e um maior ângulo agudo interincisal em relação aos leucodermas. Foi concluído que existe diferença significativa entre afro-americanos e leucodermas com respeito aos parâmetros dentários, esqueléticos e de tecido mole.

Alcade *et al.* (1998) sugeriram, em seu estudo, identificar valores padronizados para tecido mole e duro que poderiam ser utilizados como um adicional no diagnóstico e plano de tratamento de japoneses adultos que foram indicados para cirurgia ortognática. Foram realizadas radiografias cefalométricas laterais de 217 japoneses adultos, em posição natural da cabeça, com os dentes em máxima intercuspidação e lábios em repouso. Os traçados foram realizados manualmente sobre uma folha de acetato sem brilho e tiveram como meta reproduzir as análises cefalométricas utilizadas por Burstone e Legan, especialmente para identificar pontos de referência e comparar mensurações esqueléticas e dentárias para alcançar uma comparação válida com dados originais de pacientes leucodermas. Diferenças significantes foram achadas na amostra de japoneses que apresentavam uma maxila curta, os quais apresentavam ampla altura da face anterior e baixa altura dentária posterior em relação à amostra de leucodermas de Burstone. Estes autores concluíram que as normas laterais cefalométricas são específicas para este grupo racial, mas estes valores não devem ser interpretados como objetivo do tratamento. Assim, estes representam um adicional para o diagnóstico e plano de tratamento da cirurgia ortognática de acordo com as necessidades e expectativas de cada paciente.

Ely *et al.* (1999) compararam o padrão de normalidade para a raça leucoderma com amostras de pacientes melanoderma. A amostra nesta pesquisa constou de 40 radiografias cefalométricas laterais de indivíduos da raça melanoderma, com faixa etária entre 20 e 40 anos, todos dentados e clinicamente simétricos em vista frontal, divididos em 2 grupos simétricos de acordo com o sexo. A partir dos pontos cefalométricos identificados nas radiografias laterais, foram selecionadas cinco mensurações esqueléticas lineares para a análise cefalométrica de Ricketts: localização do pório, comprimento do corpo da mandíbula, convexidade do ponto A, comprimento anterior do crânio e altura facial posterior. Concluíram que quando comparada as médias das dimensões cefalométricas lineares em norma lateral, para ambos os gêneros da raça negra, com o padrão de normalidade estabelecido para a raça branca, as cinco dimensões apresentaram diferença estatística.

Alcade *et al.* (2000) realizaram fotografias de perfil facial e radiografias cefalométricas de 211 japoneses adultos normais que foram analisadas por meio das análises de Ricketts, Holdaway e Epker. Além disso, as mensurações de tecidos moles foram comparadas, com um subgrupo japonês esteticamente agradável que foi denominado de amostra supernormal de japoneses adultos e com a amostra de pacientes adultos leucodermas. Todas as radiografias cefalométricas foram realizadas em posição natural da cabeça, com os dentes em máxima intercuspidação e lábios em repouso e os traçados destas foram realizadas manualmente sobre uma folha de acetato sem brilho. Estes autores concluíram que os valores de tecido mole do grupo estudado, pouco difere dos padrões dos pacientes leucodermas e do subgrupo supernormal de japoneses. Assim, os dados padronizados de amostras normais e supernormais de diferentes grupos étnicos são úteis para orientar durante o exame clínico e planejamento ortodôntico.

Kuroe *et al.* (2004) realizaram um trabalho com o objetivo de analisar os efeitos que a orientação da base craniana produza na morfologia do sistema craniofacial, em distintas populações humanas. Três populações distintas geograficamente foram selecionadas para este estudo: europeus, africanos e asiáticos. A amostra consistia de 72 crânios de europeus, 48 crânios de africanos e 24 crânios de asiáticos que foram radiografados em norma lateral. Cada radiografia foi traçada e um total de 20 pontos de referência cefalométrico foram marcados para estimar a distâncias e ângulos. Entre os pontos cefalométricos marcados estavam: násio, sela túrcica, orbitário, condílio, articular, pório, básio, espinha nasal anterior, espinha nasal posterior, pogônio, gnátio e mentoniano. O plano vertical posterior da maxila e o PHF foram selecionados como linhas base para analisar as diferenças da base craniana e componente craniofaciais entre as amostras. Como resultado, foi observado que a medida angular PM-HF para base do crânio apresentou diferença estatística da população africana em relação às populações européia e asiática. Concluiu-se neste estudo que a orientação da base do crânio e o comprimento posterior da base do crânio parecem ser fatores aceitos para diferenciar populações humanas.

Ajayi (2005) teve como objetivo em seus estudos desenvolver padrões cefalométricos para crianças nigerianas. A amostra consistia de 100 crianças voluntárias da cidade de Igbo. Foram realizadas radiografias cefalométricas laterais padronizadas para cada paciente. Estes foram posicionados em um cefalostato com a cabeça orientada ao PHF paralelo ao plano horizontal, dentes em oclusão cêntrica e lábios relaxados. Os pontos de referência identificados em cada cefalograma foram: sela túrcica, násio, orbitário, pório, gnátio, pogônio, gônio, mentoniano, espinha nasal anterior, ponto A, ponto B, ápice do incisivo superior, ápice do incisivo inferior, ponta superior do incisivo e ponta inferior do incisivo. Os resultados mostraram que houve diferença estatística para a medida FMA entre estas crianças e as crianças de outras etnias. Foi concluído que os padrões cefalométricos destas adicionariam na avaliação diagnóstica e plano de tratamento para pacientes ortodônticos nigerianos descendentes da cidade de Igbo.

Loriato (2005) se propôs em verificar a existência de diferença no crescimento maxilomandibular entre os grupos raciais leucoderma e melanoderma, em caso positivo, quantificar essa diferença em cada medida avaliada. A amostra deste estudo compôs-se de 70 crianças brasileiras que foram submetidas a realizar radiografias cefalométricas em norma lateral. As mesmas foram divididas quanto à faixa etária e tipo racial. A distinção racial entre os grupos foi baseada nos seguintes princípios antropológicos: cor da pele, tipo de cabelo, morfologia nasal e da boca e ascendência de pais e/ou avós de acordo com Ávila (1958). Os traçados e as mensurações cefalométricas das radiografias foram realizados duas vezes por um profissional com experiência na área de Ortodontia que utilizou um negatoscópio, folha de acetato, lapiseira 0,3mm, borracha, régua, fita adesiva transparente e paquímetro em um ambiente escurecido. O autor comparou os valores para medida avaliada entre os grupos raciais e concluiu que ocorreu diferença estatística apenas para a medida Co-Gn na faixa etária de 9 anos, e as demais medidas não apresentaram diferença estatística em nenhum grupo etário ou na amostra total.

- Padrão facial (braquifacial e dolicofacial)

A forma facial de um indivíduo pode ser classificada em 3 tipos: dolicofacial (quando a altura da face é maior que a largura), braquifacial (quando a largura da face é maior que a altura) e mesofacial que é o tipo intermediário. O dolicocefálico está relacionado relativamente com um crânio estreito, horizontalmente longo, com a base plana e longa, sendo a curvatura entre o assoalho médio e anterior do crânio bem aberta. Com isso, todo o complexo maxilar tende a ser protrusivo em relação a mandíbula, tendendo a uma relação molar classe II. Entretanto, o braquicefálico apresenta um crânio curto, largo, mais arredondado, com a base do crânio mais vertical, sendo a curvatura relativamente fechada, diminuindo a dimensão horizontal da fossa cranial média. Conseqüentemente, ocorre uma retrusão maxilar e um deslocamento anterior da mandíbula, tendendo a uma relação molar classe III (Lavelle, 1979).

Christie (1977) teve como objetivo estabelecer e confirmar normas ideais em padrões faciais de adultos e correlacionar estas informações para vários tipos faciais de acordo com a descrição vertical de crescimento e conhecimento étnico. A amostra consistia de 82 leucodermas que foram selecionados por terem uma oclusão ideal e apresentavam documentação ortodôntica completa com modelos, fotografias e radiografias. Após a realização dos traçados cefalométricos, foram descritos 68 mensurações que foram analisados em computador. O padrão facial individual foi considerado uma chave determinante para o tratamento e um simples cálculo foi determinado para separar os dolicofaciais dos braquifaciais que foram divididos em cinco grupos: muito dolicofacial, dolicofacial, pouco dolicofacial, normal e braquifacial, porém nesta amostra foram achados 39 braquifaciais, 39 normais e 4 dolicofaciais. Nas radiografias cefalométricas laterais foram descritas as seguintes medidas: overjet, altura facial inferior, posição do molar superior, ângulo do incisivo inferior e ângulo do incisivo superior, plano do ramo oclusal, inclinação do plano oclusal, profundidade facial, profundidade da maxila, altura da maxila, plano palatino, plano mandibular, deflexão craniana, comprimento anterior do crânio, altura facial posterior, posição do ramo e localização do pório. Os resultados indicaram que os

braquicefálicos apresentam maior distância da posição do molar superior quando comparado com os dolicocefálicos, a altura facial inferior é menor em braquicefálicos do que em dolicocefálicos e os braquicefálicos apresentam um achatamento do plano oclusal e do ângulo do plano mandibular. Foi concluído que indivíduos com oclusão normal tendem a ser mais braquifaciais, assim muitas das normas variam significativamente com o diferente padrão facial e quando tratado um paciente, as normas devem ser usadas refletindo diferenças associadas com os vários padrões faciais e os padrões cefalométricos para adultos devem ser baseados no tipo facial do indivíduo.

Lavelle (1979) comprometeu-se em detalhar os contrastes nos esqueletos craniofaciais de dolicocefálicos e braquicefálicos. Este estudo foi baseado na comparação dos perfis craniofaciais, arcos dentários de 50 homens dolicocefálicos e 50 homens braquicefálicos. Todos os voluntários eram leucodermas e tinham entre 18 e 25 anos. Os dolicocefálicos foram definidos como voluntários com índice cefálico menor que 75 e os voluntários braquicefálicos com índice maior que 80. Os perfis craniofaciais dos dois grupos foram definidos por meio do traçado cefalométrico. Posteriormente, as coordenadas cartesianas dos pontos elementos foram derivados com uma tira-registro digitalizadora. As coordenadas de cada ponto elementar foram então transformadas para coordenada base padrão sobre um comum registro de eixos. Estes eixos foram predefinidos por um ponto de origem e um direcional ponto comum para todas as radiografias. O eixo de cada radiografia foi deslocado para o ponto original e rotacionado, assim a direção positiva do eixo X passava através do ponto direcional. Desta maneira, as coordenadas das radiografias incluídas neste estudo foram comparadas uma com as outras. Na adição para análises univariadas das coordenadas craniofaciais das duas amostras, foram analisadas pela computação do coeficiente de correlação múltiplo para maximizar a discriminação entre braquicefálicos e dolicocefálicos. A análise das dimensões craniofaciais dos indivíduos mostrou que a base do crânio foi tão larga em dolicocefálicos quanto em braquicefálicos com a relação reversa para a mandíbula. As dimensões faciais parecem ser mais altas em dolicocefálicos que em braquicefálicos. Foi concluído que existe contraste entre os

esqueletos craniofaciais e faciais de braquicefálicos e dolicocefálicos, principalmente sobre a morfologia da base do crânio.

Platou & Zachrisson (1983) propuseram investigar a influência de diferentes padrões faciais e dimorfismo sexual sobre a protrusão da inclinação do incisivo inferior. A amostra consistiu do registro de 568 crianças com doze anos de idade, nascidas entre 1960 e 1966, na área da grande Oslo. Nestes registros estavam incluídos modelos, radiografias cefalométricas, radiografias panorâmicas e fotografias da face. As radiografias cefalométricas foram realizadas com os dentes em oclusão cêntrica e lábios relaxados. As fotografias serviram como suplemento de informação na avaliação do perfil. Todas as radiografias foram traçadas sobre um papel de acetato, onde 26 pontos de referência foram selecionados. Estes pontos de referência foram marcados por um examinador e checados por outro. Para investigar as possíveis correlações entre as posições do incisivo e padrões craniofaciais, os indivíduos foram classificados em braquifacial, mesocefal e dolicocefal baseados na inclinação entre o plano mandibular e a linha násio-sela ou na distinção de Ricketts entre os padrões faciais. De acordo com o modelo de Ricketts, cinco parâmetros foram considerados: arco mandibular, altura da face inferior, ângulo do plano mandibular, altura da face posterior e eixo facial. Das 586 crianças observadas, apenas 15 meninos e 15 meninas apresentavam oclusão clínica excelente, assim os resultados foram limitados a esses 30 indivíduos. Avaliando os tipos faciais de Ricketts apenas um sujeito tinha padrão dolicocefal, 10 eram braquifaciais, e os outros foram considerados mesofaciais ou estavam no limite entre mesofacial e braquifacial. Os autores relataram que os braquifaciais apresentam ângulo do plano mandibular em média de 18° e concluíram que este tipo de face em relação às outras tem uma maior chance de ter uma oclusão normal.

Bhat & Enlow (1985) tiveram como objetivo comparar e avaliar a variação das bases anatômicas relacionadas às formas faciais essenciais em classes I e II de Angle, dolicocefálico, braquicefálico, mesocefálico. A amostra consistia de 227 pares de radiografias laterais e frontais que foram divididas de acordo com o padrão facial: 70 dolicocefálicos, 76 braquicefálicos e 81 mesocefálicos, sem história de tratamento

ortodôntico, com idade entre 14 e 19 anos. Os resultados indicaram que os dolicocefálicos apresentam forma facial classe II, grande frequência de inclinação anterior da fossa cranial média, baixa frequência protrusiva da orientação mandibular e alta frequência de arco mandibular mais curto que o arco ósseo maxilar quando comparado com os braquicefálicos. Foi observado ainda que os braquicefálicos apresentavam a grande incidência do ramo ascendente da mandíbula estreito. Foi concluído que as considerações devem ser apropriadas com as características craniofaciais do indivíduo com base para o diagnóstico clínico, tratamento e planejamento.

Sakima *et al.* (2001) realizaram um estudo que teve como finalidade relacionar o posicionamento ântero-posterior da maxila avaliado pelo ângulo naso-labial com aquele obtido pelas medidas cefalométricas mais utilizadas, em indivíduos com diferentes tipos faciais. A amostra consistia de 90 radiografias cefalométricas de pacientes com classe II 1ª divisão, de ambos os gêneros, na faixa etária de 8 a 15 anos. As medidas que avaliaram o posicionamento antero-posterior da maxila tomando-se como base tecidos duros foram relacionadas ao ângulo nasolabial, que faz esta mesma avaliação em tecido mole. As medidas relacionadas ao ângulo nasolabial e utilizadas neste estudo foram: SNA, N-APerp, FH (SN-7)-A e Co-A. Concluiu-se que não há correlação entre o ângulo nasolabial e as medidas cefalométricas esqueléticas estudadas que avaliam o posicionamento ântero-posterior da maxila, e não houve diferença estatística entre as médias do ângulo nasolabial entre os diferentes padrões faciais.

3. PROPOSIÇÃO

Diante desta revisão de literatura foi proposto neste trabalho os seguintes objetivos:

- Analisar e comparar objetivamente as angulações do PHF ósseo entre as diferentes raças (melanodermas, leucodermas e xantodermas) e entre os padrões faciais (dolicofacial e braquifacial);

- Analisar e comparar objetivamente as angulações entre o PHF ósseo e cutâneo, em radiografias e fotografias respectivamente, de voluntários pertencentes à mesma raça e a um mesmo padrão facial.

- Analisar e comparar objetivamente medidas lineares e angulares que estejam relacionadas ao PHF ósseo em relação as diferentes raças.

- Analisar e comparar objetivamente medidas lineares e angulares que estejam relacionadas ao PHF ósseo em relação aos padrões faciais.

4. MATERIAL E MÉTODOS

1) Seleção e distribuição da amostra estudada

Este trabalho teve início após a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP (Protocolo 013/2007) Para a realização deste trabalho, foram selecionados 27 voluntários adultos, com faixa etária entre 18 e 40 anos, de diferentes raças, sem distinção quanto ao sexo, de nacionalidade brasileira, com oclusão normal e perfil facial harmônico que foram divididos em 03 grupos iguais de acordo com a raça que pertenciam: leucoderma, melanoderma e xantoderma. A distinção entre os grupos raciais baseou-se nos seguintes princípios antropológicos: cor da pele, tipo do cabelo e morfologia nasal e labial (**Quadro 1**).

Quadro 1. Características raciais de leucodermas, melanoderma e xantoderma, segundo Ávila (1958).

CARACTERÍSTICAS	LEUCODERMA	MELANODERMA	XANTODERMA
<i>Cor da pele</i>	Branca	Negra	Amarela
<i>Tipo de cabelo</i>	Lissotrópico (liso)	Ulotrópico (espiralado)	Lissotrópico (liso)
<i>Morfologia nasal</i>	Leptorrino (alto e afilado)	Platorrino (baixo e expandido)	Platorrino (baixo e expandido)
<i>Morfologia labial</i>	Lábios finos	Lábios vultuosos	Lábios finos

Cada voluntário foi informado que seria submetido a uma fotografia de perfil e uma radiografia cefalométrica lateral. Posteriormente, estes indivíduos foram separados de acordo com o padrão facial: dolicocefálico e braquicefálico, onde a distinção entre os grupos faciais baseou-se na angulação da medida FMA que determina a direção de crescimento da face inferior do voluntário.

2) Metodologia

O método radiográfico utilizado foi o cefalométrico lateral, de acordo com a técnica de posicionamento da cabeça preconizada por Broadbent em 1931. Na obtenção da radiografia cefalométrica lateral, o voluntário foi posicionado no aparelho de raios X (modelo SK-150, da fabricante Siemens), com distância foco-filme de 1,52m, no qual sua cabeça foi estabilizada por meio de um cefalostato que permite a padronização da técnica. Para isso, as olivas foram encaixadas nos condutos auditivos e o apoio nasal posicionado no náseo, para evitar a movimentação horizontal e vertical da cabeça, respectivamente. Finalmente, foi solicitado ao voluntário para fechar a boca, mantendo os dentes em máxima intercuspidação habitual e os lábios relaxados. Foi utilizado, em uma das hastes verticais, um transferidor, com a finalidade de posicionar precisamente o PHF cutâneo (trágus à margem inferior da órbita) paralelo ao plano horizontal, mantendo-os alinhados. Com o objetivo de facilitar a visualização do PHF cutâneo, foi colada uma fita adesiva colorida na face do paciente, a qual a borda superior da fita coincidia com este plano (**Figura 1**). O aparelho de raios X operou com fatores de exposição de 75 kVp, 20 mA e o tempo de exposição variando de 0,8 à 1,2s, dependendo das características físicas do voluntário.

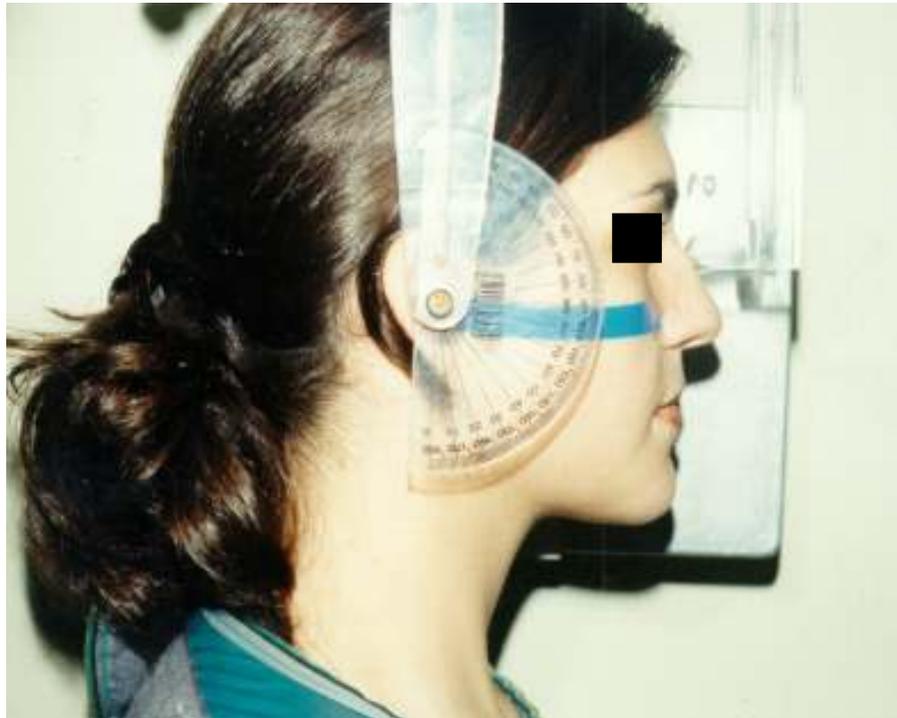


Figura 1. Posicionamento do voluntário no aparelho de raios X para obtenção da radiografia cefalométrica lateral.

Após a exposição radiográfica, o voluntário permaneceu posicionado no cefalostato para a obtenção da fotografia de perfil (**Figura 2**). A máquina fotográfica (Asahi Pentax SP II) foi estabilizada em um tripé, posicionada a frente da fonte de raios X e a 1,0 metro de distância do cefalostato. A altura da máquina fotográfica variou conforme a altura do voluntário, respeitando o alinhamento entre a lente fotográfica e a região das olivas, permanecendo paralela ao plano horizontal.

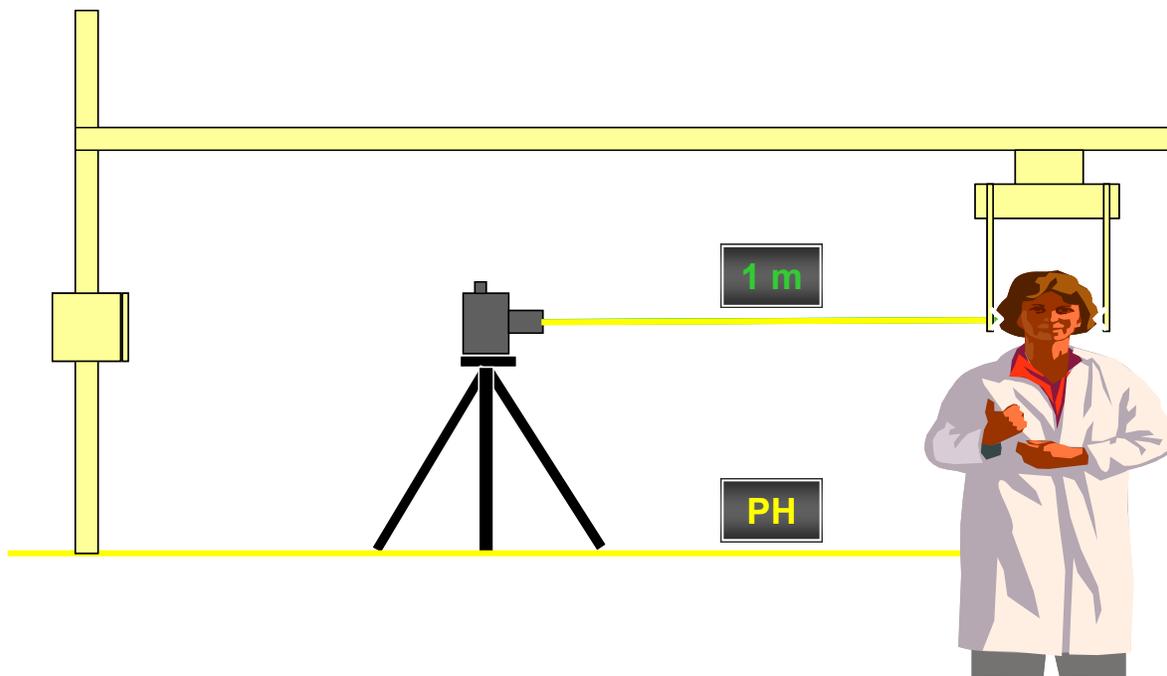


Figura 2. Posicionamento do voluntário no aparelho de raios X para obtenção da fotografia de perfil.

Após o processamento radiográfico, as radiografias foram colocadas sobre um negatoscópio e sobre as mesmas foram fixadas papel vegetal para que se pudessem realizar os traçados cefalométricos. Os papéis vegetais apresentavam dimensões de $17,5\text{cm}^2$, espessura de $0,03\text{mm}$, fixadas a margem superior, permitindo ao operador levantar a folha quando necessário para inspecionar as estruturas anátomo-radiográficas.

Sobre este conjunto foi adaptada uma máscara de cartolina negra, permitindo a passagem de luz somente através da radiografia, delimitando o campo de visão radiográfico. Em uma sala de ambiente escurecido, foi traçado o desenho anatômico, localizando-se os 2 pontos cefalométricos de referência: o orbitário (Or) e o pório anatômico (Po) (**Figura 3**). Quando as estruturas anatômicas apresentavam dupla imagem foi marcado o ponto médio entre as mesmas.

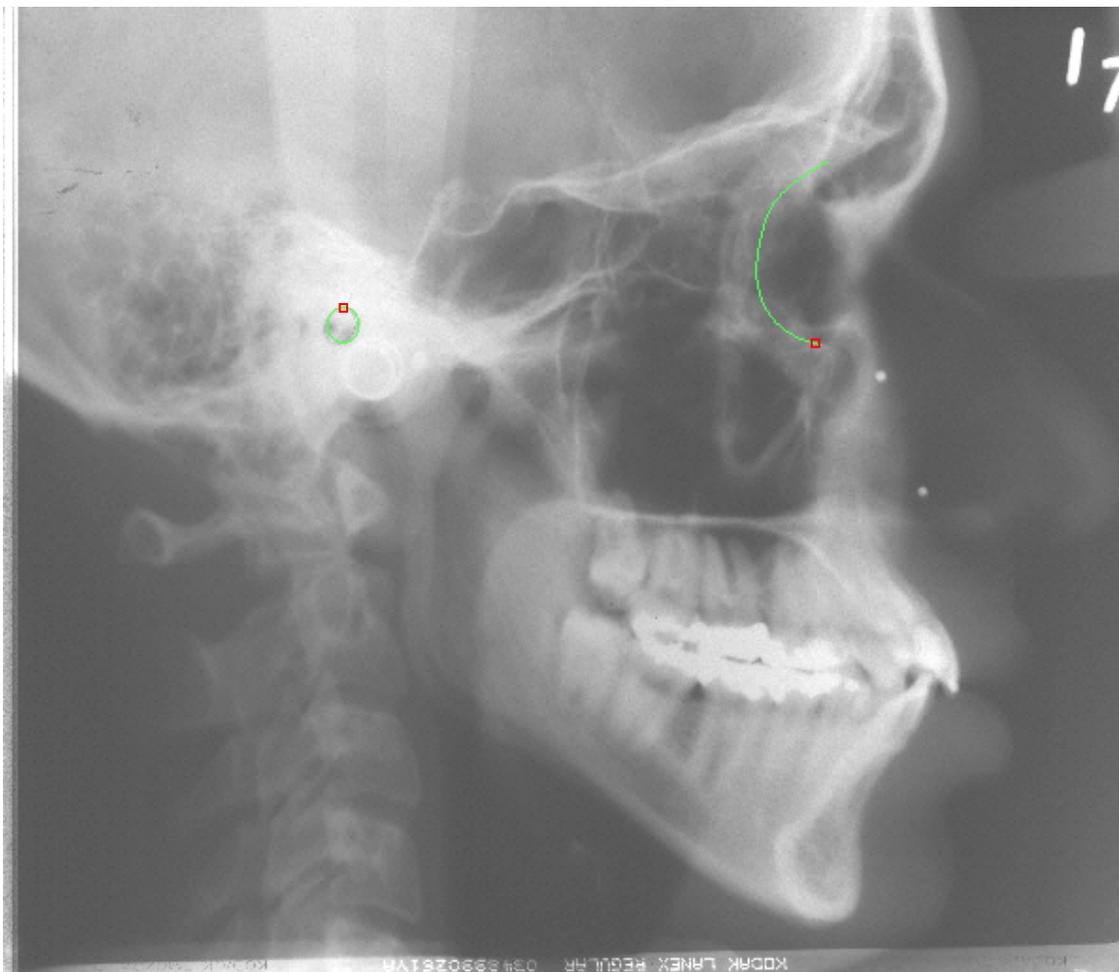


Figura 3. Delimitação das estruturas anatômicas pório anatômico e órbita, e marcação dos pontos de referência cefalométrico pório e orbitário.

Determinados estes pontos, foi confeccionada uma linha paralela à borda inferior do filme radiográfico correspondendo ao plano horizontal com a utilização de dois esquadros. Um segundo plano foi traçado ligando os pontos pório anatômico e orbitário, denominado de PHF ósseo. Esses dois planos foram justapostos, caso houvesse a sobreposição perfeita destes planos era porque os mesmos estavam paralelos entre si (0°). Entretanto, se houvesse o cruzamento entre os mesmos, seria determinado um ângulo, mostrando a falta de coincidência entre os mesmos (**Figura 4**).

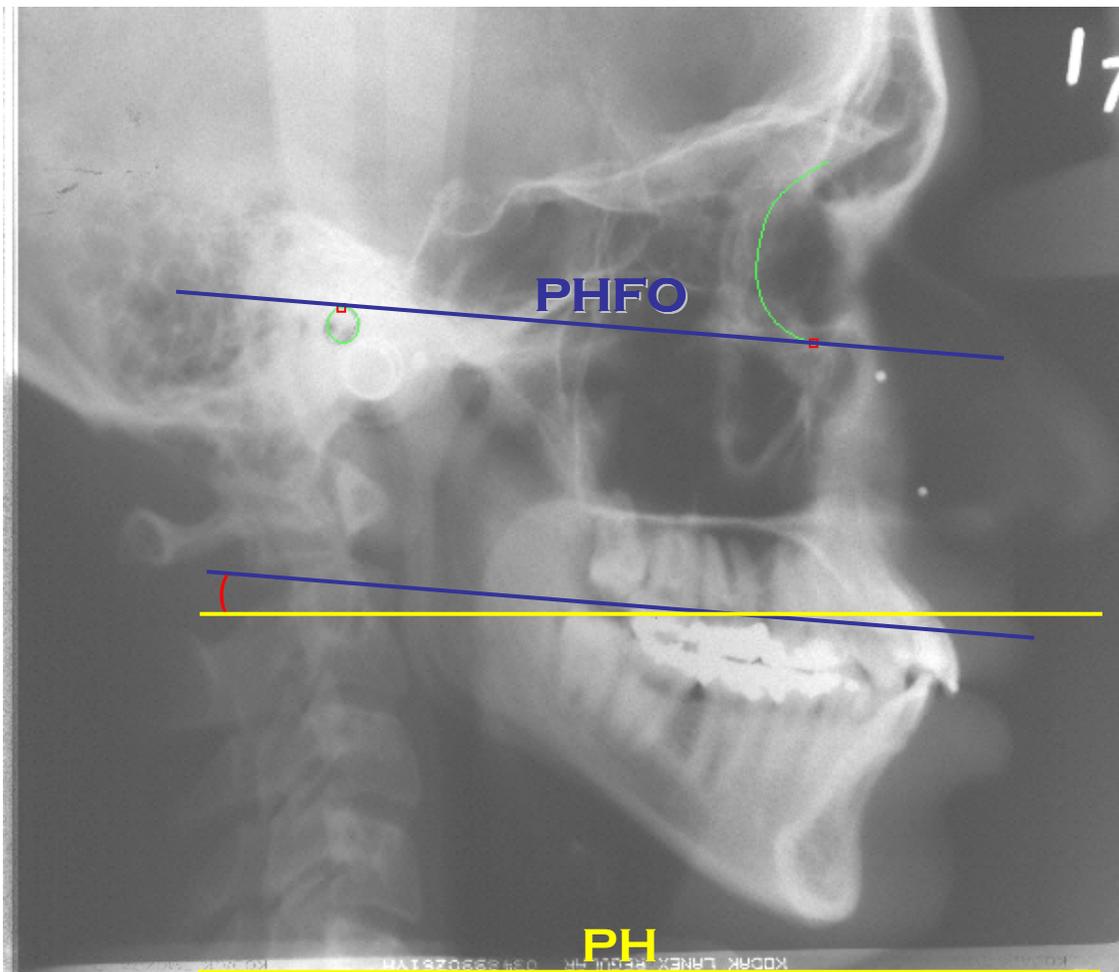


Figura 4. Traçado do plano horizontal de Frankfurt ósseo e plano horizontal e justaposição dos mesmos.

A mesma metodologia foi aplicada para as fotografias, ou seja, o plano horizontal foi determinado traçando uma linha paralela à borda do filme fotográfico e o PHF cutâneo ligando o tragus a margem inferior da órbita. Esses dois planos também foram justapostos, sendo considerados paralelos entre si quando houvesse sobreposição perfeita dos mesmos. O objetivo da análise fotográfica foi para constatar que o paciente foi corretamente posicionado, ou seja, o PHF cutâneo apresentava-se paralelo ao plano horizontal.

Posteriormente, as 27 radiografias cefalométricas foram escaneadas (Scanner Umex), no qual as imagens foram transferidas para o programa computadorizado cefalométrico Radiocef para a realização de 8 análises cefalométricas, para comparação de fatores que poderiam ser alteradas pelas diferentes angulações do PHF ósseo em cada raça. As análises cefalométricas utilizadas neste estudo foram: Bimler, Downs, Jarabak, McNamara, Ricketts, Tweed, UNICAMP e USP, e os fatores avaliados foram:

- Ângulo do eixo Y – é determinada pelo ângulo formado entre o PHF ósseo e uma linha que parte do centro da sela até o gnátio e tem como objetivo indicar a direção que a sínfise mandibular seguirá no futuro crescimento.
- Ângulo do incisivo inferior ou FMIA – é determinada pelo ângulo formado entre o PHF ósseo e uma linha que passa pelo longo eixo do incisivo inferior e tem como finalidade determinar a posição ou inclinação do incisivo inferior, obtendo o equilíbrio e harmonia da face inferior.
- Ângulo do incisivo superior – é determinada pelo ângulo formado entre o PHF ósseo e uma linha que passa pelo do longo eixo do incisivo superior e tem como finalidade analítica indicar a protrusão do incisivo superior.
- Ângulo facial – é determinada pelo ângulo formado entre o PHF ósseo e o plano facial e tem como finalidade analítica determinar o posicionamento ântero-posterior (grau de protrusão ou retrusão) da sínfise ou mandíbula.
- Ângulo do plano mandibular ou FMA – é determinada pelo ângulo formado entre o PHF ósseo e o plano mandibular e tem como objetivo indicar a direção de crescimento vertical e horizontal da face inferior.
- Ângulo do plano palatino – é determinada pelo ângulo formado entre o PHF ósseo e o plano palatino e tem como finalidade analítica medir a inclinação da maxila.
- Ângulo Z – é determinada pelo ângulo formado entre o PHF ósseo e a linha do perfil mole (pogônio - lábio mais proeminente) e tem como finalidade analítica quantificar o balanço facial, determinando uma melhor estética facial.
- Base craniana – é determinada pelo ângulo formado entre o PHF ósseo e a linha násio-sela e tem como objetivo determinar a direção de crescimento da face superior nos sentido anterior e superior.

- Deflexão craniana – é determinada pelo ângulo formado entre o PHF ósseo e a linha náσιο-básio e tem como objetivo determinar o crescimento posterior do crânio.
- F.(V-T) – é determinada pelo ângulo formado entre o PHF ósseo e a linha VT (linha que passa pelo centro da sínfise) e tem o objetivo de definir a inclinação da sínfise da mandíbula em relação a face.
- Inclinação do plano oclusal – é determinada pelo ângulo formado entre o PHF ósseo e o plano oclusal e está relacionada com o plano facial.
- Plano clivus – é determinada pelo ângulo formado entre o PHF ósseo e o plano clivus e tem como objetivo determinar o crescimento posterior da face.
- Altura facial – é determinada pela linha náσιο-pogônio e tem como objetivo determinar a altura facial.
- Comprimento da maxila – é determinada pelo segmento entre as projeções dos pontos pterigomaxilar e espinha nasal anterior sobre o PHF ósseo e tem como objetivo determinar o tamanho da maxila.
- Localização do pório – é determinada por uma linha que passa pelo centro do processo odontóide, paralela a porção posterior da cabeça do côndilo da mandíbula, até chegar ao ponto pório anatômico.
- N-A perp – é determinada pelo ângulo perpendicular entre o PHF ósseo e a linha N-perp, no qual a distância da linha N-Perp ao ponto A determinará a posição da maxila em relação à base do crânio.
- N-Pog perp – é determinada pelo ângulo perpendicular entre o PHF ósseo e a linha N-perp, no qual a distância da linha N-Perp ao ponto Pog determinará a posição da mandíbula em relação à base do crânio.
- Overjet – é determinada pelo desnível ósseo horizontal entre o ponto A e ponto B em relação ao PHF ósseo e tem como finalidade determinar se o perfil facial é côncavo, reto ou convexo.
- Posição do primeiro molar superior – é determinada pelo segmento entre as projeções dos pontos pterigomaxilar e distal do 1º molar superior sobre o PHF ósseo.

- Profundidade da maxila - é determinada pelo segmento entre as projeções do ponto A e ponto T em relação ao PHF ósseo e tem como objetivo determinar a profundidade da maxila na região anterior.

Após avaliação quanto as raças, estas radiografias foram separadas quanto ao perfil facial de acordo com a análise de Ricketts. Através da medida FMA obtida, pôde-se determinar este perfil dos voluntários nas radiografias cefalométricas laterais que foram divididos em dois grupos: dolicofacial e braquifacial. Os dolicofaciais foram os voluntários que apresentaram valor da medida FMA maior que 28° , os braquifaciais foram os voluntários que apresentaram valor da medida FMA menor que 22° e os mesofaciais foram os que apresentaram valores intermediários entre $22,1^{\circ}$ e $27,9^{\circ}$. Conforme estes valores, o grupo dos leucodermas apresentou 6 voluntários braquifaciais e 3 dolicofaciais e os grupos dos melanodermas e xantodermas apresentaram 4 voluntários braquifaciais e 5 dolicofaciais cada, e nenhum dos grupos apresentou voluntário mesofacial, assim a amostra foi dividida em 14 braquifaciais e 13 dolicofaciais.

3) Análise Estatística

Todas as análises e traçados foram realizadas duas vezes pelo mesmo radiologista, com intervalo de 48 horas, para determinar o intervalo de confiança. Para medir este intervalo, foi calculado o Coeficiente de Correlação Intraclass. Após obtenção dos valores da angulação do PHF ósseo e cutâneo, e das medidas cefalométricas, de acordo com a raça e perfil facial, estes resultados foram submetidos a tratamento estatístico com nível de significância de 5%. Os testes utilizados neste estudo foram o Wilcoxon, Kruskal-Wallis, ANOVA e teste de Tukey.

5. RESULTADOS

A avaliação da concordância intra-examinador em relação às medidas realizadas nas radiografias cefalométricas foi realizada pelo Coeficiente de Correlação Intraclasse com $r = 0.95$ ($p < 0,05$), o que indicou uma concordância excelente entre as mensurações.

- Avaliação objetiva da relação do PHF ósseo e cutâneo com o Plano Horizontal quanto à raça e ao padrão facial e avaliação objetiva do PHF ósseo entre raças e padrões faciais.

Na avaliação objetiva entre o PHF cutâneo e ósseo quanto à raça (leucoderma, melanoderma e xantoderma), e ao padrão facial (braquifacial e dolicofacial), foi verificado que o PHF ósseo obteve inclinação negativa em todas as raças e padrões faciais, ou seja, o PHF ósseo apresenta-se inclinado para baixo em relação ao plano horizontal, tornando-se necessário elevar a cabeça do paciente no momento de se realizar a radiografia cefalométrica lateral para manter estes planos alinhados e paralelos. Na tabela 1, pode-se observar as médias aritméticas e desvios padrão da inclinação do PHF ósseo em relação ao Plano Horizontal, no qual observou-se média de $-5,72^{\circ}$ para voluntários leucodermas, $-3,61^{\circ}$ para melanodermas e $-4,55^{\circ}$ para xantodermas. Quanto aos padrões faciais, pode-se verificar inclinação média $-5,57^{\circ}$ para braquifaciais e $-3,61^{\circ}$ para dolicofaciais. Pode-se também constatar a inclinação de 0° do PHF cutâneo em relação ao Plano Horizontal, indicando a padronização do presente estudo. Utilizando-se o teste de Wilcoxon, foi determinado que há diferença estatisticamente significativa quando se compara a inclinação do PHF óssea e cutânea para cada raça e padrão facial, apresentando nível de significância menor que 5% ($p < 0,05$). Quando se compara o PHF ósseo entre as raças e padrões faciais, não se observa diferenças significantes ($p > 0,05$), ou seja, não há diferença da inclinação do PHF ósseo entre indivíduos de raças diferentes (leucoderma, melanoderma e xantoderma) e de padrões faciais diferentes (braquicefálico e dolicocefálico). Para esta análise foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis com nível de significância de 5%.

Tabela 1. Média aritmética (em graus) e desvio padrão entre o plano horizontal de Frankfurt ósseo e cutâneo, de acordo com o grupo racial e padrão facial.

PADRÃO	N	PHFC	PHFO
RAÇA			
<i>Leucoderma</i>	9	0° A	-5,72 ⁰ (3,3) Ba
<i>Melanoderma</i>	9	0° A	-3,61 ⁰ (2,25) Ba
<i>Xantoderma</i>	9	0° A	-4,55 ⁰ (4,32) Ba
PERFIL FACIAL			
<i>Braquifacial</i>	14	0° A	-5,57 ⁰ (3,6) Ba
<i>Dolicofacial</i>	13	0° A	-3,61 ⁰ (2,93) Ba

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na horizontal diferem entre si pelo teste de Wilcoxon e médias seguidas de letras minúsculas iguais na vertical não diferem entre si pelo teste de Krusko-Wallis (p<0,05).

PHFC – Plano Horizontal de Frankfurt Cutâneo e **PHFO** – Plano Horizontal de Frankfurt Ósseo.

- Avaliação objetiva de medidas cefalométricas relacionadas ao PHF ósseo em diferentes raças.

Para a avaliação objetiva e comparação de medidas cefalométricas relacionadas ao PHF ósseo entre as raças (leucoderma, melanoderma e xantoderma), e entre o padrão facial (braquifacial e dolico-facial) foram realizadas oito análises cefalométricas (Bimler, Downs, Jarabak, McNamara, Rickets, Tweed, Unicamp e USP) que utilizavam este plano como plano de orientação cefálico. As medidas angulares estudadas foram: ângulo do eixo Y (HF.SGn), FMIA ou ângulo do incisivo inferior, ângulo do incisivo superior, ângulo facial (N-Pog.HF) ou (N-Pog).(Po-Orb), ângulo do plano mandibular ou FMA ou (HF.PM) ou (Po-Or).(Go-Me), ângulo do plano palatino, ângulo Z, deflexão craniana, F.(V-T), inclinação do plano oclusal, plano clivus; e as medidas lineares foram: base craniana (SN-FH), comprimento da maxila, localização do pório, N-A perp, N-Pog perp, overjet, posição do 1° molar superior, profundidade da maxila.

A tabela 2 exibe os valores das médias aritméticas e desvios-padrão das medidas cefalométricas que estão relacionados com o PHF ósseo de acordo com a raça e padrão facial. Utilizando-se o teste de Tukey, pode-se observar que houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) quando comparado as seguintes medidas lineares e angulares:

- Ângulo do eixo Y entre os padrões faciais,
- Ângulo do incisivo superior da raça melanoderma em relação às raças leucoderma e xantoderma,
- Ângulo facial entre os padrões faciais,
- Ângulo do plano mandibular ou FMA entre os padrões faciais,
- Ângulo Z entre as raças leucoderma e melanoderma,
- F.(V-T) da raça leucoderma em relação as raças melanoderma e xantoderma,
- Inclinação do plano oclusal entre as raças leucoderma e melanoderma, e entre os padrões faciais,
- Base craniana entre as raças melanoderma e xantoderma,
- N-Pog perp entre os padrões faciais, e
- Overjet entre os padrões faciais.

As demais medidas cefalométricas relacionadas ao PHF ósseo não apresentaram diferença estatística entre as raças e entre os padrões faciais.

Tabela 2. Média aritmética e desvio-padrão das medidas cefalométricas relacionadas ao Plano Horizontal de Frankfurt ósseo, de acordo com o grupo racial e padrão facial.

MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS	RAÇA			PADRÃO FACIAL	
	LEUCODERMA	MELANODERMA	XANTODERMA	BRAQUIFACIAL	DOLICOFACIAL
ANGULARES					
Ângulo do Eixo Y	122,05 (3,11) A	122,28 (4,91) A	119,00 (4,05) A	124,17 (2,96) A	117,81 (2,50) B
FMIA	60,75 (8,00) A	60,37 (10,02) A	57,99 (8,40) A	62,61 (10,00) A	56,57 (5,59) A
Ângulo do Incisivo Superior	114,64 (8,49) B	126,53 (10,91) A	115,97 (6,26) B	119,15 (9,38) A	118,94 (11,03) A
Ângulo Facial	90,70 (2,88) A	93,32 (3,72) A	90,08 (4,76) A	93,83 (3,25) A	88,71 (2,86) B
FMA	22,35 (5,38) A	25,61 (6,60) A	25,66 (5,03) A	19,52 (2,29) B	29,95 (1,99) A
Base Craniana	8,57 (3,14) AB	10,79 (2,57) A	7,20 (1,29) B	9,53 (2,80) A	8,12 (2,72) A
Plano Palatino	-0,43 (4,19) A	-2,79 (4,34) A	1,69 (3,59) A	-0,96 (3,99) A	-0,03 (4,76) A
Ângulo Z	81,13 (9,95) A	66,87 (6,46) B	71,68 (11,43) AB	80,29 (10,01) A	65,62 (5,49) B
Deflexão Craniana	29,47 (2,41) A	28,77 (2,60) A	28,10 (1,14) A	29,11 (2,23) A	28,43 (2,08) A
F. (V-T)	88,37 (7,42) A	75,93 (5,96) B	78,89 (5,29) B	84,90 (8,88) A	76,93 (4,61) A
Inclinação do Plano Oclusal	2,99 (3,76) B	3,73 (6,38) B	8,60 (4,19) A	2,63 (3,90) B	7,77 (5,56) A
Plano Clivus	66,95 (3,24) A	62,77 (5,99) A	65,28 (4,23) A	65,22 (4,46) A	64,77 (5,27) A
LINEARES					
Altura Facial	129,74 (5,08) A	130,24 (12,14) A	129,39 (6,74) A	126,26 (7,05) B	133,59 (7,88) A
Comprimento da Maxila	55,83 (4,03) A	54,79 (4,18) A	53,63 (3,73) A	55,00 (3,93) A	54,48 (4,07) A
Localização do Pório	-43,73 (1,80) A	-44,93 (4,52) A	-44,19 (4,62) A	-45,49 (3,66) A	-42,99 (3,55) A
N-A Perp	1,15 (2,96) A	5,27 (4,05) A	2,52 (4,04) A	3,97 (3,68) A	1,92 (4,15) A
N-Pog Perp	1,38 (6,07) A	6,60 (7,30) A	0,11 (9,83) A	7,61 (6,51) A	-2,59 (6,17) B
Overjet	3,11 (3,20) A	-1,64 (5,11) A	2,54 (6,77) A	-1,43 (5,07) B	4,32 (4,30) A
Posição do 1º Molar Superior	22,53 (3,20) A	25,05 (5,79) A	21,19 (3,47) A	23,61 (4,30) A	22,18 (4,66) A
Profundidade da Maxila	91,10 (2,73) A	95,09 (3,88) A	92,32 (3,95) A	93,87 (3,60) A	91,72 (3,88) A

Médias seguidas de letras distintas na horizontal (entre raças e padrões faciais) diferem entre si pelo teste de Tukey. ($p < 0,05$).

6. DISCUSSÃO

A radiação ionizante, mesmo em pequenas dosagens, pode apresentar potencial de induzir injúrias ao tecido vivo. Assim, deve-se sempre seguir o princípio de ALARA (todas as exposições devem ser tão baixas quanto razoavelmente praticáveis), ou seja, realizar e indicar exames radiográficos que apresentem o máximo de informações com o mínimo de dose de radiação. Sabe-se que ao realizar uma outra radiografia, o paciente recebe uma dose maior do que o previsto. Como observado neste trabalho, o PHF cutâneo utilizado pelos radiologistas para o posicionamento da cabeça do paciente no cefalostato não corresponde com o PHF ósseo utilizado pelos ortodontistas para a realização da cefalometria, o que proporciona assim, a necessidade de repetição destas radiografias. Segundo Örtendahl *et al.* (1994), a orientação cefálica incorreta encontra-se ocupando o segundo lugar como o motivo de recusa das radiografias cefalométricas laterais por parte dos ortodontistas, o que reforçou o motivo desta ocorrência.

A radiografia cefalométrica lateral é uma radiografia do crânio, padronizada e reprodutível, para avaliar as relações dos dentes com os maxilares e destes com o esqueleto facial (Whaites, 2003). Esses tipos de radiografias foram utilizadas para estudar as relações angulares das linhas de referência (Koski & Virolainen, 1956, Richardson, 1966), checar a confiabilidade do operador na identificação de pontos cefalométricos (Baumrind & Frantz, 1971), determinar a reprodutibilidade de pontos de referência na análise de perfil (Midtgard *et al.*, 1974), mostrar a confiabilidade das mensurações cefalométricas em tecido mole e comparar com as de tecido duro (Wisth & Boe, 1975), quantificar os erros dos pontos de referência em fotocefalometria (Phillips *et al.*, 1984) e definir a importância e direção do erro de posicionamento da cabeça dentro de um grupo (Spolyar, 1987). Entretanto, não há na literatura estudo comparando o PHF ósseo com o PHF cutâneo.

Neste trabalho, verificou-se que o PHF cutâneo utilizado pelos radiologistas no posicionamento da cabeça do paciente no aparelho de raios X não

corresponde ao PHF ósseo utilizado na análise cefalométrica, como sugere o trabalho de Vion (1976). Com estes resultados, é possível que os radiologistas e ortodontistas possam minimizar o número de repetições de radiografias cefalométricas, diminuindo a dosagem de radiação para os pacientes.

Sabe-se, que alteração no posicionamento da cabeça em 5° pode originar um erro de artifício nas medidas lineares tão grandes quanto 10 cm (Spolyar, 1987), podendo determinar diferenças entre os tipos faciais e conseqüentemente um diagnóstico e plano de tratamento inadequado (Brunelli, 1995). Pode-se observar neste trabalho que o PHF ósseo apresenta uma inclinação média de $-5,72^{\circ}$ para leucodermas, $-3,61^{\circ}$ para melanodermas e $-4,55^{\circ}$ para xantodermas com o PHF cutâneo, o que pode proporcionar estas alterações dimensionais, conseqüentemente diagnóstico cefalométricos incorretos, como o tipo facial do paciente em análise.

A maior preocupação neste estudo foi estabelecer o correto posicionamento da cabeça do paciente em diferentes raças e em diferentes padrões faciais, para que o mesmo apresente o PHF ósseo paralelo ao plano horizontal. Assim, além da padronização radiográfica, haveria uma diminuição do número de rejeição das radiografias cefalométricas pelos profissionais devido ao posicionamento da cabeça do paciente no cefalostato.

- Em relação ao Plano Horizontal de Frankfurt

Desde os estudos na antropologia, há uma preocupação em determinar o grau de normalidade facial, mas para isso, é fundamental que ocorra a padronização dos pontos de referência e planos de orientação nas radiografias, minimizando as variações das medidas cefalométricas lineares e angulares da cabeça, tornando-as mais consistentes e precisas para avaliação e diagnóstico (Brunelli, 2005). Existem vários planos de orientação da cabeça como: Linha H, Násio-Opístio, Linha Bolton, Násio-Básio e Násio-Sela Túcica, porém o PHF é o mais difundido na literatura e o mais utilizado pelos ortodontistas e

radiologistas. A radiografia cefalométrica lateral obtida com a cabeça orientada pelo PHF é bastante utilizada pelos autores, por ser de fácil e rápida execução. Koski & Virolainen, em 1956, se mostraram contrários à utilização deste plano de orientação, devido à diversidade de tipos faciais, incoerência em sua definição, falta de correspondência entre o PHF ósseo e cutâneo, ausência de paralelismo entre estes planos com o plano horizontal e pela variabilidade do pório (Monteiro, 1996). Entretanto, uma vez que se conhece a discrepância entre o PHF ósseo e cutâneo, pode-se minimizar tal problema.

Segundo alguns autores que estudaram a localização dos pontos de referência, o ponto pório não apresenta uma localização exata (Koski & Virolainen, 1956; Moorrees & Kean 1958) e é reconhecido apenas por profissionais experientes, e o ponto orbitário por sua vez, também foi citado como ponto de difícil localização devido as diferenças de opinião entre os profissionais (Baumrind & Frantz, 1971 e Midtgard *et al.*, 1974). No entanto, Wisth & Boe (1975) mostraram estatisticamente que erros na localização dos pontos de referência são geralmente iguais. Em outros trabalhos, os pontos pório e orbitário apresentaram-se como pontos de referência reprodutíveis, mostrando grande acurácia na reprodução do PHF (Richardson, 1966). Assim, quando os profissionais são treinados, os mesmos conseguem localizar de maneira eficiente os pontos pório e orbitário, conseqüentemente determinar o PHF ósseo, que é fundamental para determinar várias mensurações lineares e angulares do crânio.

Alguns relatos na literatura mostraram que o PHF é indicado para determinar a relação angular com outras linhas de orientação (Koski & Virolainen, 1956), relacionar o deslocamento horizontal e vertical dos pontos de referência anatômicos das imagens (Spolyar, 1987) e avaliar medidas cefalométricas (Brunelli, 1995; Romano *et al.*, 2005). Por apresentar boa reprodutibilidade nos exames radiográficos, este plano pode ser utilizado em análises cefalométricas (Richardson, 1966) como na análise de perfil (Midtgard *et al.*, 1974), no qual o correto estabelecimento do plano de orientação é importante para conferir credibilidade às mensurações realizadas. De acordo com o presente trabalho, pôde-se observar que o PHF ósseo, utilizado nas radiografias, não

coincide com o PHF cutâneo, utilizado nas fotografias, porque não existe uma coincidência entre o ponto pório anatômico e trágus da orelha, e entre o ponto orbitário e margem inferior da órbita, podendo afirmar que a inclinação entre estes é de aproximadamente $-4,62^\circ$. Assim, no momento da realização de uma radiografia cefalométrica lateral é necessário elevar a cabeça do paciente, de acordo com as médias angulares dos planos de cada raça ou padrão facial, para que se tornem paralelos ao plano horizontal. Como o PHF ósseo é utilizado nas análises de Bimler, Downs, Jarabak, McNamara, Ricketts, Tweed, Usp e Unicamp, este é considerado fator determinante nas medidas angulares e lineares da face e do crânio.

- Em relação as raças (leucoderma, melanoderma e xantoderma).

Alguns autores (Drummond, 1968; Argyropoulos & Sassouni, 1989; Cooke & Wei, 1998; Ely *et al.*, 1999 e Loriato, 2005) estudaram grupos raciais (leucoderma, melanoderma e xantoderma) para comparações dos valores crânio-faciais, esqueléticos e dentários, mostrando que existia certa diferença entre os mesmos. Ao se estabelecer diferenças individuais muito próximas, as mensurações cefalométricas se tornaram importante. Desta maneira, normas cefalométricas obtidas em um determinado grupo racial não deveriam ser empregadas a outro grupo racial.

Foram relatadas na literatura comparações entre as diferentes raças com o objetivo de determinar medidas ou normas cefalométricas, angulares e lineares, em tecido mole e duro (Drummond, 1968; Cooke & Wei, 1989; Argyropoulos & Sassouni, 1989; Jones, 1989; Bailey & Taylor, 1998; Alcade *et al.*, 1998; Ely *et al.*, 1999; Alcade *et al.*, 2000; Kuroe *et al.*, 2004 e Ajayi, 2005) para auxiliar no diagnóstico e plano de tratamento de pacientes (Jones, 1989; Faustini *et al.*, 1997; Alcade *et al.* 1998; Ajayi 2005). Devido às diferenças crânio-faciais (Faustini *et al.*, 1997), esqueléticas e dentárias (Argyropoulos & Sassouni, 1989; Alcade *et al.*, 1998) existentes entre as raças, se tornou necessário padronizar a obtenção dos exames radiográficos, como a radiografia cefalométrica lateral,

(Drummond, 1968; Argyropoulos & Sassouni, 1989; Cooke & Wei, 1989; Jones, 1989 e Loriato, 2005) que é realizada pelos profissionais da área da saúde.

Com o correto posicionamento da cabeça do paciente no momento de se realizar uma radiografia, é possível identificar os pontos de referência pório e orbitário que servirão para traçar o PHF ósseo (Drummond, 1968; Ajayi, 2005) que será utilizado como plano de orientação nas análises cefalométricas de Downs (Argyropoulos & Sassouni, 1989), Tweed (Jones, 1989) e Ricketts (Alcade *et al.*, 2000). Por meio desses traçados, vários autores fizeram comparações entre leucodermas e melanodermas (Drummond, 1968; Jones, 1989; Faustini *et al.*, 1997; Ely *et al.*, 1999 e Loriato, 2005), e leucodermas e xantodermas (Cooke & Wei, 1989; Alcade *et al.*, 1998; Alcade *et al.*, 2000), mas não foi observado comparações entre melanodermas e xantodermos, devido a maioria das pesquisas serem voltadas para atender o padrão facial dos leucodermas. Alguns autores que compararam a população de uma mesma raça, porém de etnias diferentes, obtiveram diferenças estatísticas em seus estudos (Argyropoulos & Sassouni, 1989; Bailey & Taylor, 1998; Ajayi, 2005).

O presente estudo utilizou radiografias cefalométricas em norma lateral e fotografias de perfil de voluntários que pertenciam a diferentes raças e que foram realizadas com o PHF cutâneo paralelo ao plano horizontal. Foi confirmado que há diferença estatística entre o PHF cutâneo e o PHF ósseo em relação aos grupos raciais estudados, devido à falta de coincidência entre os pontos pório anatômico e trágus da orelha e ponto orbitário e margem inferior da órbita. No entanto, não houve diferença estatística quando avaliado a inclinação do PHF ósseo entre as diferentes raças, o que indica que a variação deste plano de orientação é constante quanto à raça que o indivíduo pertence.

Após realizar análises cefalométricas e comparar medidas lineares e angulares relacionadas ao PHF ósseo entre as raças, este estudo determinou diferença estatística dos seguintes fatores: ângulo do incisivo superior que mostrou diferença na raça melanoderma em relação às raças leucoderma e xantoderma provavelmente devido a maior

protrusão dos incisivos superiores da raça melanoderma. Quando avaliadas as análises de Downs e Ricketts, a medida cefalométrica F.(V-T) mostrou a sínfise posicionada mais a frente na raça leucoderma diferindo das raças melanoderma e xantoderma. A medida cefalométrica ângulo Z apresentou uma angulação maior em leucodermas do que em melanodermas conferindo uma estética facial distinguível entre as mesmas. A inclinação do plano oclusal indicou diferença entre a raça xantoderma em relação às raças leucoderma e melanoderma conferindo ao primeiro grupo racial uma padrão facial classe III, corroborando com os estudos de Cooke & Wei, 1989; Alcade *et al.*, 1998 e Alcade *et al.*, 2000. A angulação da base craniana apresentou-se maior na raça melanoderma, diferindo da raça xantoderma, o que confere aos indivíduos da raça melanoderma um maior crescimento vertical na região anterior e superior do crânio em relação aos indivíduos da raça xantoderma.

Entretanto, o fator ângulo do eixo Y não apresentou diferença estatística neste trabalho, discordando do estudo de Cooke & Wei (1989), que relatou o crescimento mais vertical na raça xantoderma. Talvez esta diferença foi devido à etnia utilizada por este estudo, o qual a maioria dos voluntários que participou deste estudo são de origem japonesa, enquanto no trabalho de Cooke & Wei (1989) utilizaram voluntários de origem chinesa. Quando se avaliou as medidas overjet e ângulo facial, este trabalho apresenta-se de acordo com os resultados destes autores. Da mesma forma, este trabalho corrobora com os resultados obtidos no estudo de Alcade *et al.* (1998) onde as medidas cefalométricas ângulo do plano mandibular e comprimento da maxila não apresentam diferença estatística significativa entre as mesmas raças. Avaliando a localização do pório este estudo, pôde-se identificar que não há diferença entre as raças leucoderma e melanoderma, divergindo do trabalho de Ely *et al.* (1999), o que pode também ser explicado devido a etnia utilizados nesse trabalho.

- Em relação ao padrão facial (braquicefálico e dolicocefálico).

O padrão facial é uma variável que deve ser levada em consideração quando se estuda grupos raciais, porque este talvez possa interferir nas medidas cefalométricas lineares e angulares avaliadas em radiografias cefalométricas laterais, tornando-se um fator determinante para o tratamento ortodôntico. Neste trabalho, foram analisadas radiografias cefalométricas laterais e foi observado que o PHF cutâneo e o PHF ósseo apresentaram diferença estaticamente significativa quando comparado os braquicefálicos e dolicocefálicos. Isto se deve à falta de coincidência entre os pontos pório anatômico e trágus da orelha e ponto orbitário e margem inferior da órbita. Porém, não houve diferença estatística na avaliação do PHF ósseo entre estes padrões faciais, o que pode-se padronizar a inclinação do PHF ósseo para os tipos faciais para que este plano apresente-se paralelo ao plano horizontal.

Com a finalidade de correlacionar informações para vários tipos faciais, a literatura relata por meio de alguns trabalhos o crescimento vertical da face (Christie, 1977), os contrastes craniofaciais entre dolicofaciais e braquifaciais (Lavelle, 1979), a inclinação dos incisivos inferiores (Platou & Zachrisson, 1983), a variação de bases anatômicas (Bath & Enlow, 1985) e a posição da maxila. Segundo Christie (1977), as normas cefalométricas variam significativamente com o diferente padrão facial e quando tratado um paciente, estas devem ser utilizadas conforme o mesmo.

Na tentativa de padronizar as medidas cefalométricas, alguns autores compararam e investigaram mensurações lineares e angulares em radiografias laterais, de acordo com o padrão facial (Christie, 1977; Lavelle, 1979; Platou & Zachrisson, 1983; Bath & Enlow, 1985 e Sakima et al., 2001) como: overjet, altura facial inferior, posição do molar superior, ângulo do incisivo inferior, ângulo do incisivo superior, plano do ramo oclusal, inclinação do plano oclusal, profundidade facial, profundidade da maxila, altura da maxila, plano palatino, plano mandibular, deflexão craniana, comprimento anterior do crânio, altura facial posterior, posição do ramo, localização do pório (Christie, 1977), base do crânio

(Lavelle, 1979), eixo facial (Platou e Zachrsson, 1983), ângulo naso-labial, SNA, FH (SN-7)-A, N-A perp e Co-A (Sakima *et al.*, 2001), o que mostraram distinção conforme o tipo facial, conseqüentemente importante no planejamento e tratamento destes pacientes.

Algumas medidas cefalométricas relacionadas ao PHF ósseo podem auxiliar na determinação do tipo facial e no tratamento de braquicefálicos e dolicocefálicos. Assim, as medidas cefalométricas avaliadas nesta pesquisa e que apresentaram diferença estatística entre os grupos faciais foram: ângulo do plano mandibular conferindo aos braquicefálicos um menor crescimento vertical e horizontal da face inferior; N-Pog perp atribuindo aos braquicefálicos uma satisfatória relação da mandíbula com a base do crânio; overjet que apresentou valores negativos para os braquicefálicos conferindo a estes um perfil reto para côncavo; ângulo do eixo Y determinando aos dolicocefálicos um crescimento da sínfise no sentido vertical, havendo um alongamento da face; ângulo facial que determinou ao dolicocefálicos uma maior convexidade da face; e a inclinação do plano oclusal que atribuiu um perfil classe II aos dolicocefálicos. Pode-se notar, novamente, que o PHF ósseo se faz importante para avaliação de vários fatores cefalométricos lineares como angulares.

Da mesma maneira que é necessário determinar parâmetros e medidas cefalométricas em relação às raças, isso também se faz necessário quando é avaliado diferentes padrões faciais, para que haja um correto diagnóstico, planejamento e tratamento destes pacientes. Assim, realizando a inclinação da cabeça do paciente tanto para diferentes raças como para diferentes padrões faciais, proporcionará a correção do PHF ósseo, diminuirá a rejeição de radiografias cefalométricas por parte dos ortodontistas e diminuirá a dose de radiação, respeitando o princípio de ALARA.

7. CONCLUSÃO

Com a análise dos dados pode-se concluir que:

- O PHF cutâneo não apresenta correspondência exata com o PHF ósseo, sendo este último apresentando uma inclinação média de $-4,60^\circ$ ($p < 0,05$), em voluntários da mesma raça e em voluntários com o mesmo padrão facial.

- Não existe diferença significativa do PHF ósseo entre as raças leucoderma, xantoderma e melanoderma, e nem entre os padrões faciais braquifacial e dolicofacial.

- Após análises cefalométricas, observou-se diferença estatística de 6 medidas angulares relacionadas ao PHF ósseo em relação a raça que foram: ângulo do eixo Y, ângulo do incisivo superior, ângulo Z, base craniana, F.(V-T) e inclinação do plano oclusal.

- Em relação ao padrão facial, observou-se diferença estatística em 5 medidas angulares relacionadas ao PHF ósseo que foram: ângulo do eixo Y, ângulo facial, ângulo do plano mandibular, ângulo Z e inclinação do plano oclusal, e em 3 medidas lineares que foram: altura facial, N-Pog perp e overjet.

Desta maneira, provavelmente torne-se possível na clínica minimizar o erro de posicionamento da cabeça do paciente e de repetições na obtenção das radiografias cefalométricas em norma lateral, e consequentemente diminuir a dose de radiação absorvida pelos pacientes.

REFERÊNCIAS*

Ajayi EO. Cephalometric norms of Nigeria children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 128(5): 653-6.

Alcalde RE, Jinno T, Pogrel MA, Matsumura T. Cephalometric norms in Japanese adults. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998; 56: 129-34.

Alcalde RE, Jinno T, Orsini G, Sasaki A, Sugiyama RM, Matsumura T. Soft tissue cephalometric norms in Japanese adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 118(1): 84-9.

Argyropoulos E, Sassouni V. Comparison of the dentofacial patterns for native Greek and American-Caucasian adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; 95(3): 238-49.

Ávila JB. *Antropologia física: introdução.* 1.ed. Rio de Janeiro: Livraria Agir; 1958.

Bailey KL, Taylor RW. Mesh diagram cephalometric norms for Americans of African descent. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 114(2): 218-23.

Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements. *Am J Orthod.* 1971; 60(2): 111-27.

Bhat M, Enlow DH. Facial variations related to headform type. *Angle Orthod.* 1985; 55(4): 269-80.

Brunelli MR. Estudo sobre a importância do plano de Frankfurt em telerradiografias pósterio-anteriores para análise cefalométrica – padrão Ricketts [tese]. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 1995.

* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

Buschang PH, Tanguay R, Demirjian A. Cephalometric Reliability. A full ANOVA Model for the Estimation of True and Error Variance. *Angle Orthod.* 1987; 57: 168-75.

Cabrera CAG, Enlow DH. Crescimento e desenvolvimento craniofacial. In: Cabrera CAG, Cabrera MC, editores. *Ortodontia clínica*. 1. ed. Curitiba: Produções Interativas; 1997. p. 1-41.

Christie TE. Cephalometric patterns of adults with normal occlusion. *Angle Orthod.* 1977; 47(2): 128-35.

Cooke MS, Wei SHY. A comparative study of southern Chinese and British Caucasian cephalometric standards. *Angle Orthod.* 1989; 59(2): 131-8.

Drummond RA. A determination of cephalometric norms for the Negro race. *Am J Orthod.* 1968; 54: 670-82.

Ely MR, Antunes VM, Oliveira MG. Estudo de cinco dimensões esqueléticas lineares, em indivíduos da raça negra, através de análise cefalométrica computadorizada. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1999; 13(4): 401-5.

Engel G, Spolter BM. Cephalometric and visual norms for a Japanese population. *Am J Orthod.* 1981; 80(1): 48-60.

Faustini MM, Hale C, Cisneros GJ. Mesh diagram analysis: Developing a norm for African Americans. *Angle Orthod.* 1997; 67(2): 121-8.

Finlay LM. Craniometry and cephalometry: a history prior to the advent of radiography. *Angle Orthod.* 1980; 50(4): 312-21.

* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

Jones OG. A cephalometric study of 32 North American black patients with anterior open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; 95(4): 289-96.

Koski K, Virolainen K. On the relationships between roentgenologic-cephalometric lines of reference. *Acta Odont Scand.* 1956; 14: 23-32.

Kuroe K, Rosas A, Molleson T. Variation in the cranial base orientation and facial skeleton in dry skulls sampled from three major populations. *Eur J Orthod.* 2004; 26(2): 201-7.

Lavelle CLB. A study of craniofacial form. *Angle Orthod.* 1979; 49(1): 65-72.

Loriato LB. Estudo comparativo maxilomandibular entre jovens melanodermas e leucodermas, do sexo feminino, dos 8 aos 10 anos de idade [tese]. Belo Horizonte: PUC 2005.

Midtgard J, Bjork G, Linder-Aronson S. Reproducibility of cephalometric landmarks and error of measurement of cephalometric cranial distances. *Angle Orthod.* 1974; 44(1): 56-61.

Monteiro SAC. Estudo sobre a influência do plano de orientação de Frankfurt, alterado em $+5^{\circ}$ e -5° nas mensurações verticais e angulares em telerradiografias póstero-anteriores [tese]. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 1996.

Moorrees CFA, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol.* 1958; 16: 213-34.

Muzj E. Biometric correlations among organs of the facial profile. *Am J Orthod.* 1956; 42(11): 827-57.

* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

Ortendahl TW, Borrman H, Grondahl HG. Quality assessment of lateral cephalograms amongst radiologists and orthodontists. *Br J Orthod.* 1994; 21: 45-51.

Pereira CB, Mundstock CA, Berthold TB. *Introdução à cefalometria radiográfica.* 3.ed. São Paulo: Pancast; 1998.

Phillips C, Greer J, Vig P, Matteson S. Photocephalometry: Errors of projection and landmark location. *Am J Orthod.* 1984; 86(3): 233-43.

Platou C, Zachrisson BU. Incisor position in Scandinavian children with ideal occlusion – a comparison with the Ricketts and Steiner standards. *Am J Orthod.* 1983; 83(4): 341-52.

Richardson A. An investigation into the reproducibility of some points, planes, and lines used in cefalhometric analysis. *Am J Orthod.* 1966; 52(9): 637-51.

Ricketts RM, Schulhof RJ, Bagha L. Orientation-Sella-nasion or Frankfort horizontal. *Am J Orthod.* 1976; 69(6): 648-54.

Romano FL, Ramalli EL, Tavares SW, Pereira Neto JS, Magnani MBBA, Nouer DF. Comparison between cephalometrics measure using anatomic and metallic porion point. *Braz J Oral Sci.* 2005; 4(13): 730-4.

Sakima MT, Pinto AS, Raveli DB, Martins LP, Ramos AL. Estudo do ângulo nasolabial em indivíduos classe II 1ª divisão com diferentes padrões faciais. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2001; 6(5): 11-5.

Salzmann, JA. Limitation of roentgenographic cephalometrics. *Am J Orthod.* 1964; 50(3): 169-88

* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

Savara BS, Tracy WE, Miller PA. Analysis of errors in cephalometric measurements of three-dimensional distances on the human mandible. Arch oral Biol. 1966; 11: 209-17.

Spolyar JL. Head positioning error in cephalometric radiography – an implant study. Angle Orthod. 1987; 57(1): 77-88.

Vanrell, JP. Odontologia legal e antropologia forense. 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.

Vion P. Teleradiographic anatomy of the lateral view. Rev Orthop Dento Faciale. 1976; 10(4): 449-537.

Vion PE. Anatomia cefalométrica. 2. ed. São Paulo: Livraria Santos; 2002.

Whaites E. Princípios de radiologia odontológica. 3.ed. Porto Alegre: Artmed; 2003.

Wisth PJ, Boe OE. The reliability of cephalometric soft tissue measurements. Arch Oral Biol. 1975; 20: 595-9.

* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

ANEXO

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS	
CERTIFICADO-2ª VIA	
<p>O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "Estudo da relação entre o plano horizontal de Frankfurt ósseo e cutâneo em diferentes raças", protocolo nº 013/2007, dos pesquisadores MARIO LOUREIRO DA COSTA NETO e FLÁVIO RICARDO MANZI, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 14/03/2007.</p>	<p>Piracicaba, 01 de Junho de 2007</p>
<p>The Ethics Committee in Research of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that the project "Study of the relation between the horizontal frankfurt plan osseous and cutaneous in different races", register number 013/2007, of MARIO LOUREIRO DA COSTA NETO and FLÁVIO RICARDO MANZI, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee at 14/03/2007.</p>	<p>Piracicaba, SP, Brazil, June 01 2007</p>
 Prof. Cíntia Pereira Machado Tabchoury Secretária CEP/FOP/UNICAMP	 Prof. Jacks-Jorge Júnior Coordenador CEP/FOP/UNICAMP
<p>Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição. Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.</p>	