

JOÃO VICENTE ROSAR

**AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA DO PARALELISMO DA LINHA SN-X° COM O
PLANO DE FRANKFURT**

CAMPINAS
2008

JOÃO VICENTE ROSAR

**AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA DO PARALELISMO DA LINHA SN-X COM O
PLANO DE FRANKFURT**

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

Área de Concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. Rogério Heladio Lopes Motta

CAMPINAS
2008

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca "São Leopoldo Mandic"

R789a Rosar, João Vicente.
Avaliação cefalométrica do paralelismo da linha SN-X com o plano de Frankfurt / João Vicente Rosar. – Campinas: [s.n.], 2008. 54f.: il.

Orientador: Rogério Heládio Lopes Motta.
Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – C.P.O. São Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação.

1. Circunferência craniana. 2. Ortodontia. I. Motta, Rogério Heládio Lopes. II. C.P.O. São Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação. III. Título.

**C.P.O. - CENTRO DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS
SÃO LEOPOLDO MANDIC**

Folha de Aprovação

A dissertação intitulada: “**AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA DO PARALELISMO DA LINHA SN-X COM O PLANO DE FRANKFURT**” apresentada ao Centro de Pós-Graduação, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, área de concentração: _____ em __/__/__, à comissão examinadora abaixo denominada, foi aprovada após liberação pelo orientador.

Prof. (a) Dr (a)
Orientador

Prof. (a) Dr (a)
1º Membro

Prof. (a) Dr (a)
2º Membro

DEDICATORIA

Ao meu pai, João Raulino Rosar, que sábia e incansavelmente nos conduziu...

AGRADECIMENTOS

A Deus, que com sua imensa sabedoria nos guia pelos caminhos desconhecidos, ajudando-nos a galgar os degraus de nossa escada...

A toda a minha família.

Ao centro de pesquisa odontológica São Leopoldo Mandic, em nome do seu Reitor Prof. Dr. José Luis Cintra Junqueira, por contribuir para o avanço científico da Odontologia.

Ao coordenador do programa de mestrado da São Leopoldo Mandic, Prof. Dr. Thomaz Wassall, pelo desenvolvimento do ensino da odontologia Brasileira.

Ao coordenador do curso, Prof. Dr. Mário Vedovello Filho, pelo seu bom senso e comprometimento com o curso.

Aos mestres, que nos ensinaram e acompanharam pelos anos que se passaram.

Aos colegas a convivência que tivemos.

RESUMO

Frequentemente ocorrem dificuldades para a demarcação dos pontos anatômicos durante o traçado cefalométrico, sendo o ponto Pório e Orbital muitas vezes mencionados na literatura como de difícil localização e de distorções freqüentes. Este trabalho consistiu na avaliação cefalométrica de quantos X graus necessitam ser decrescidos da linha SN (Sela - Násio), para que se tenha paralelismo com o plano horizontal de Frankfurt (Pório - Orbital). A amostra constou de cinquenta telerradiografias em norma lateral, de pacientes sem tratamento ortodôntico prévio, escolhidos aleatoriamente com idade variando entre 18 e 28 anos. Foram feitos os traçados cefalométricos desta amostra e mensurados quantos graus são necessários decrescer da linha SN para que se tenha paralelismo com o plano de Frankfurt, analisando-se estatisticamente a possibilidade do uso dessa nova linha construída ser usada em substituição ou em confirmação ao plano de Frankfurt, em ocasiões onde o mesmo encontra-se com dificuldade de ser localizado. Para avaliação da possibilidade do uso dessa nova linha na prática clínica, foram feitas medidas angulares (FMA e FMIA) e medidas lineares (ANperp e PgNperp), para comparação dos dois planos, Frankfurt e Frankfurt construído e sua análise estatística. O resultado nos informou que, somente houve diferença estatisticamente significativa para a variável A-Nperp, e concluímos ser possível o uso do plano SN-X graus proposto neste Trabalho na prática clínica, pois muitos trabalhos publicados concluíram que existem diferenças tanto na demarcação dos pontos cefalométricos quanto na sua mensuração, entre diferentes examinadores.

ABSTRACT

Frequent difficulties for the landmark of points exist during the cefalométrico tracing, being the point Pório and Orbital many times mentioned in the literature as of difficult localization and frequent distortions. This work consists of the cefalométrica evaluation how many X degrees they need to be decreased of line SN (Saddle - Násio), so that let us have parallelism with the horizontal plan of Frankfurt (Orbital Pório-). The sample consists of 50 telerradiografias in lateral norm, of patients without previous orthodontic treatment, chosen aleatoriamente with age varying between eighteen and twenty and eight years. The cefalométricos tracings of this sample will be made and mensurado how many degrees are necessary to decrease of line SN so that if estatisticamente it estatisticamente has parallelism with the plan of Frankfurt, analyzing itself the possibility of the use of this new line constructed to be used in substitution or confirmation to the plan of Frankfurt, in occasions where the same it meets with difficulty of being located. For evaluation of the possibility of the use of this new line in the practical clinic, they will be made measured angular (FMA and FMIA) and linear measures (ANperp. e PgNperp), for comparison of the two plans, Frankfurt and constructed Frankfurt, and its analysis statistics. The result told us that only statistically significant difference for variable A-Nperp, and can be completed using the plan SN-X degrees proposed in this work in clinical practice, because many published studies concluded that there are differences both in the demarcation of the points cephalometric as in its measurement, between different examiners.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Este traçado cefalométrico demonstra a demarcação dos pontos cefalométricos e dos planos utilizados nesta pesquisa, a linha SN, o Plano horizontal de Frankfurt (Po-Or) e o plano horizontal construído, decrescido de 10 graus	35
Figura 2 - Este traçado representa a demarcação dos pontos e dos planos necessários para a tomada dos valores lineares da pesquisa, A-Nperp e Pg-Nperp sendo mensurados com o plano horizontal de Frankfurt e com o plano horizontal construído decrescido de 10 graus.	36
Figura 3 - Este traçado representa a tomada dos valores angulares desta pesquisa, FMA, FMIA, sendo mensurados com o plano horizontal de Frankfurt e com o plano horizontal construído decrescido de 10 graus.	37
Gráfico 1 - Valores médios de X, sendo as duas medias encontradas nas duas aferições.....	38
Tabela 1 - Médias e desvios-padrão das medidas traçadas convencionalmente com o plano de Frankfurt e com SN decrescidas de 10 graus	39
Gráfico 2 - Médias e desvios-padrão das medidas traçadas convencionalmente com o plano de Frankfurt e com SN decrescidas de 10 graus.	40
Tabela 2 - Teste T-Student aplicado às amostras.....	41
Gráfico 4 - Teste T-Student aplicado às amostras	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A (Sub-espinhal)	- Ponto cefalométrico localizado no ponto mais posterior da concavidade sub-espinhal
ANperp	- Distância linear do ponto A até a linha que parte do ponto N verticalmente formando ângulo reto com o plano horizontal de Frankfurt
FMA	- Ângulo formado pelo cruzamento das linhas: Go-Gn, Po-Or,
FMIA	- Ângulo formado pelo cruzamento das linhas: Po-Or, e longo eixo do incisivo central inferior
Gn	- Ponto cefalométrico Gnátio, ponto mais inferior e anterior do contorno do mento, determinado pela bissetriz do ângulo formado pelo plano mandibular e linha Násio-Pogônio.
Go	- Ponto cefalométrico Gônio, ponto mais posterior e inferior da mandíbula, localizado na bissetriz do ângulo formado pelo plano mandibular e pela tangente a borda posterior do ramo ascendente da mandíbula.
Go-Gn	- Linha formada pela união dos pontos Go e Gn
N	- Ponto cefalométrico Násio, localizado na junção do osso frontal com o nasal
Or	- Ponto cefalométrico Orbital, ponto mais inferior da órbita
Pg (Pogônio)	- Ponto cefalométrico localizado no ponto mais anterior do mento ósseo
PgNperp	- Distância linear do ponto Pg até a linha que parte do ponto N verticalmente formando ângulo reto com o plano horizontal de Frankfurt
Po	- Ponto cefalométrico Pório, ponto mais superior do meato acústico externo
Po-Or	- Plano horizontal de Frankfurt, formado pela união dos pontos Pório e Orbital
S	- Ponto localizado no centro da Sela Túcica
S-N	- Linha Sela-Násio, formada pela união dos pontos Sela e Násio
SN-10°	- Plano de Frankfurt construído

SN-X°

- Variável em graus que decrescida de SN torna-se paralela a Po-Or (Plano de Frankfurt)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DA LITERATURA	13
3 PROPOSIÇÃO	32
4 MATERIAIS E MÉTODOS	33
4.1 Material.....	33
4.2 Métodos.....	34
5 RESULTADOS.....	38
6 DISCUSSÃO	42
7 CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS.....	46
ANEXO A - FOLHA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ETICA	50
ANEXO B - TABELAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

A telerradiografia apresenta uma imagem bidimensional de uma estrutura tridimensional, sendo que detalhes anatômicos bilaterais são superpostos e exigem um conhecimento adequado de anatomia crânio-facial. Esta radiografia pode ser tomada em norma: Lateral, Frontal e Axial. A telerradiografia tornou-se um instrumento de trabalho indispensável ao diagnóstico e ao prognóstico no campo da odontologia, e especificamente na ortodontia. As telerradiografias são utilizadas para a determinação de medidas lineares e angulares, que compõe os cefalogramas (Ferreira, 1998).

O plano de Frankfurt, formado pela união dos pontos cefalométricos Po (Pório), o ponto mais superior do conduto auditivo externo e o ponto Or (Orbital), o ponto mais inferior da órbita, apresenta-se de fundamental importância para a realização de traçados cefalométricos de várias análises cefalométricas, como Tweed (1946), Ricketts (1960), McNamara (1993). Estes traçados cefalométricos auxiliam no diagnóstico e planejamento das maloclusões, portanto quanto mais fiel for o traçado, melhor diagnosticado será o problema (Amad-Neto, 2004).

Segundo Duarte (2004), o ponto Pório (Po), apresenta certa dificuldade para sua identificação na radiografia. A oliva metálica do aparelho de Raio X pode não ser usada com exatidão. Além disso, o conduto auditivo por si mesmo modificar-se-á na imagem obtida porque o canal se mostra em diversas direções no crânio, ou seja, torna-se sinuoso. Outro problema seria que o meato acústico apresenta-se oval e não arredondado e os canais também podem não ser simétricos, na posição do filme devido a postura ou assimetria. Com relação as dificuldades que ainda ocorrem, as vezes, na demarcação do ponto orbitário (Or), podem ser pelos erros de

posicionamento do paciente no cefalostato, má revelação do filme radiográfico, problemas posturais e assimétricos.

Visando diminuir as dificuldades e possíveis distorções de traçado deste plano, avaliou-se a possibilidade de obtenção de um Plano de Frankfurt construído (SN-X°), utilizando-se o ponto Sela (S), o ponto situado no centro da sela túrcica e o ponto Násio (Na), o ponto mais anterior da sutura frontonasal, que são pontos de maior definição radiográfica, portanto menos susceptíveis a erros de traçado (Ferreira, 1998).

Devido a escassez de trabalhos publicados sobre este assunto, este trabalho teve por objetivo, comparar o paralelismo da linha SN-X° ou Frankfurt construído com o plano de Frankfurt. Foi realizada uma avaliação dos valores angulares da análise de Tweed (FMA e FMIA), utilizando o SN-X° e o plano de Frankfurt, em cinquenta pacientes brasileiros e para a avaliação de valores lineares foram utilizadas as grandezas cefalométricas ANperp e PgNperp, ambos da análise de McNamara.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Adams (1940), citou na literatura as distorções resultantes da variação de distância entre o tubo de raios X, objeto a ser radiografado e o filme, e mostrou também que as medidas cefalométricas de maior confiabilidade eram as lineares, em comparação com as angulares uma vez que a margem de erro na sua leitura era menor.

Tweed (1946) defendeu a utilização do plano de Frankfurt em seus estudos, atribuindo tal escolha à praticidade deste plano, de acordo com seus propósitos. Elaborou um trabalho cefalométrico sobre quatro casos já tratados considerados de excelente finalização. Traçou três linhas sobre as telerradiografias que permitiram relacionar a inclinação do incisivo inferior não apenas a base óssea onde se situa, como também a parte média da face, representada pelo plano de Frankfurt. Desta forma o triângulo foi traçado com as seguintes linhas. Longo eixo da imagem do incisivo central inferior, plano horizontal de Frankfurt e plano mandibular. Os três ângulos assim formados, tornaram-se conhecidos por FMA (Ângulo súpero-posterior), FMIA (Ângulo súpero-anterior) e IMPA (Ângulo inferior).

Thurrow (1951) considerou que em uma radiografia cefalométrica seria possível obter medidas absolutas, lineares e angulares e o autor realizou comparações e superposições destas medidas entre radiografias. A padronização das posições do paciente, filme e tubo de raios X determinaram a diferença entre esse método radiográfico e outras radiografias convencionais. Segundo o autor, ampliação ou distorção da imagem eram os maiores problemas para a cefalometria, sendo a distorção mais severa por comprometer ângulos, linhas e proporções. O posicionamento do paciente teria que ser preciso para não causar problemas,

especialmente na região do pório e comprometer os pontos de referencia das mensurações cefalometricas. A cefalometria requeria, tanto para prática clínica, cuidadosos ajustes e orientações do equipamento, da posição do paciente e da distancia objeto-filme.

Riedel (1952) relacionou o complexo maxilar com a base do crânio em pacientes com maloclusão e com oclusão normal. Dividiu sua amostra em dois grupos: 1) indivíduos com oclusão excelente (52 adultos dos 18 aos 36 anos e 24 crianças com idade de sete a onze anos); 2) indivíduos com maloclusão (38 pacientes com classe II - divisão 1, dez indivíduos classe II - divisão 2 e nove pacientes classe III). Para medir a posição Antero-posterior da maxila em relação ao crânio, usou o ângulo Sela-Násio ponto A. No entanto não achou diferenças significativas deste ângulo nos pacientes com e sem maloclusão. Os resultados evidenciaram a tendência da maxila tornar-se mais protruída com o crescimento, quando o grupo jovem foi comparado ao dos adultos. Ao verificar a posição antero-posterior da mandíbula em relação a base do crânio através do ângulo S-N-B, encontraram diferenças significativas entre os indivíduos de oclusão excelente e os portadores de maloclusão. A mais marcante refere-se aos pacientes de classe II - divisão 1, onde a mandíbula estava retruída em relação aos pacientes de oclusão normal. O mais marcante achado do estudo foi verificado ao relacionarem a mandíbula a maxila através do ângulo A-N-B, que nos pacientes de oclusão normal apresentou uma variação de dois graus e variou consideravelmente nos indivíduos com maloclusões.

Steiner (1953) usou como linha de referência, a reta que une os pontos Sela Túcica (S) e Násio (N), pois considerava que estes eram de fácil visualização nas tomadas radiográficas e por estarem localizados no plano sagital, desviam-se

menos dos pontos situados lateralmente, como o Pório anatômico (Po) e o Orbital (Or), utilizados no plano de Frankfurt, preconizou que um cefalograma com menor número de linhas e ângulos poderia diminuir a quantidade de erros no traçado e interpretação, mesmo quando feito por diferentes profissionais. Defendia o seu método, afirmando que as linhas em seu cefalograma, estavam mais próximas das regiões a serem tratadas pelo ortodontista, portanto eram de visualização e compreensão mais adequadas.

Downs (1956) utilizava na análise de perfil facial, o plano de Frankfurt como plano de referência, pois julgava este confiável, desviando-se no máximo dez graus em relação ao plano horizontal, quando o indivíduo estava olhando para frente.

Burstone (1958), em sua análise de perfil mole, empregou telerradiografias laterais com o plano de Frankfurt paralelo ao solo, com os dentes em oclusão cêntrica e com os lábios ligeiramente fechados. Porém como referência horizontal, escolheu o assoalho nasal, por esta se aproximar do horizonte e por ser guia de orientação da maxila, sendo determinado por uma linha que liga os ossos palatino e maxilar.

Moorrees & Kean (1958) propuseram a utilização de um método de padronização das tomadas radiográficas para que a avaliação do perfil facial fosse realizada com a cabeça do indivíduo na sua posição natural, tornando a análise mais precisa. Para isso, tomaram radiografias cefalométricas de 61 indivíduos do gênero feminino por duas vezes, com um intervalo de uma semana entre uma tomada e outra. Os indivíduos eram colocados no aparelho de raio-X olhando para seus próprios olhos em um espelho, a cabeça era mantida fixa a uma certa distância do filme, porém sem apoio e ainda era colocado um fio de aço na frente do nariz,

incorporando a tomada radiográfica uma referência vertical verdadeira e não a borda do filme como referência vertical. Comparou-se as duas tomadas de cada indivíduo, medindo-se o ângulo formado entre a linha SN e vertical verdadeira. Os resultados obtidos permitiram concluir que a variação da posição natural da cabeça foi muito pequena e pode ser perfeitamente utilizada, desde que se utilize a referência vertical verdadeira extra-craniana.

King (1960) notou que, o perfil tegumentar sofria alterações da ordem de 1 milímetro de retrusão dos incisivos superiores para 0,5 milímetros de retrusão do lábio superior, dependendo da espessura do lábio. Para avaliar estas alterações, empregou-se o plano de Frankfurt como referência horizontal e o autor propôs a utilização de um plano de referência vertical perpendicular a este plano, passando pelo ponto N ao qual denominou ponto Násio e que, mais tarde veio a ser conhecido como N perpendicular a Frankfurt.

Ricketts (1960), com sua análise cefalométrica, avaliou os padrões dento-faciais classificando os tipos faciais em dólicofaciais (leve, médio e severo), mesofaciais e braquifaciais (médio e severo) através do índice Vert (fator de sua análise). O ângulo plano palatal da análise de Ricketts forma-se pelo plano de Frankfurt e o plano palatino (linha que une os pontos ENP e ENA). Sua norma clínica torna-se um grau com desvio clínico de 3,5 graus. Ângulos positivos significam maxila elevada anteriormente.

Yen (1960) considerou que os detalhes anatômicos nas radiografias eram marcados pela superposição de imagens ósseas e pelas diferenças nas suas espessuras e densidades, dificultando a interpretação. Com objetivo de diminuir essa superposição, o autor descreveu um método de localização de pontos cefalométricos em crânio vivo, facilitando a identificação das características

anatômicas. O conhecimento alcançado por meio do método idealizado foi aplicado em estudos cefalométricos de seres vivos.

Altemus (1963) utilizou em seu estudo comparativo de análise facial o assoalho nasal, formado pela união da espinha nasal anterior e espinha nasal posterior, como plano de referência horizontal em suas medidas.

Schudy (1965) acreditava que as rotações mandibulares resultavam de uma desarmonia entre o crescimento no sentido vertical e horizontal da face com importantes implicações no tratamento ortodôntico. Realizou um estudo cujo objetivo inicial foi identificar as alterações de crescimento na maxila que produzem rotação na mandíbula. Para tanto, usou telerradiografias em série de 112 pacientes em crescimento, sendo 62 pacientes dos primeiros molares superiores e relacionar este crescimento com a cabeça da mandíbula. O crescimento vertical do corpo da maxila foi medido do Plano de Frankfurt até o plano palatino ao longo de uma linha perpendicular ao plano de Frankfurt. Para medir o crescimento da cabeça da mandíbula, marcas com alfinetes na região da cabeça das mandíbulas foram realizados, sobrepondo-se o traçado ao do plano mandibular. O autor citou que o plano palatino pode apresentar alterações de inclinação em relação a SN devido morfologia óssea da ENA ou ENP que podem estar com suas extremidades voltadas para baixo. Verificou-se que: a variação no crescimento da cabeça da mandíbula e na área dos molares torna-se responsável pela rotação do corpo da mandíbula; rotações no sentido horário resultam de um crescimento maior na região dos molares que da área da cabeça da mandíbula. Extremos desta condição resultam em mordida aberta; rotações no sentido anti-horário resultam de um crescimento maior nas cabeças das mandíbulas que o crescimento na região dos molares; o tamanho do ângulo goníaco afeta a quantidade de rotação; o ângulo facial

apresenta-se influenciado tanto pelo crescimento horizontal como vertical. Para determinar a causa da rotação mandibular, foi necessário medir o crescimento vertical total na região.

Segundo Beszkin (1966), as investigações realizadas com fins antropológicos cujo objetivo era determinar características étnicas, gênero e idade, têm como ponto de partida os trabalhos de Camper, que no ano de Mil setecentos e oitenta descreveu pela primeira vez a utilidade do ângulo formado pela intersecção de um plano traçado desde a base do nariz ao conduto auditivo externo (Plano de Camper), com o plano tangente ao perfil facial. A intenção de medição do crânio levou a fabricação de diversos aparelhos, chamados craniostatos, com o objetivo de manter o crânio em uma posição determinada, daí se originaram os cefalostatos atuais. Posteriormente a Camper, no ano de mil oitocentos e oitenta e quatro, no congresso internacional de antropologia de Frankfurt se aceitou como plano de referência horizontal, o plano de Von Ihering, que ficou conhecido como Plano de Frankfurt. Obtem-se este plano traçando-se uma linha que une o bordo superior do conduto auditivo externo com o ponto mais inferior do rebordo orbitário.

Tweed (1966) sobrepôs o traçado cefalométrico da linha SN e classificou o crescimento facial em tipo A, B, C, cada qual com sua sub-divisão. No tipo A, as porções média e inferior da face crescem igualmente para frente e para baixo e sem alteração no ângulo ANB. Haveria um tipo A subdivisão se o valor do ângulo ANB for superior a 4,5 graus. No tipo B, a porção média face cresce mais que a porção inferior e o ângulo ANB varia de seis a doze graus. No tipo C, a porção inferior da face cresce para baixo e para frente mais rapidamente que a porção média, resultando em uma diminuição do ângulo ANB. O tipo C subdivisão ocorre quando o crescimento da face predomina na direção horizontal.

Merrifield (1966), em estudo em uma amostra de cento e vinte telerradiografias cefalometricas em norma lateral, preconizava que um plano de referência poderia ser visualizado no individuo tanto nas fotos como nas radiografias laterais.

Hershey (1972) fez um estudo com uma amostra de 36 jovens do gênero feminino, com idade média de 20,3 anos. Utilizando a linha S-N e a linha vertical N-Pog, o autor mediu as distâncias horizontais dos pontos sulco labial superior, labial inferior, incisivo superior e incisivo inferior a esta referência vertical. Na segunda radiografia, traçou-se a linha S-N e manteve-se o ângulo SN.Pog, evitando algum efeito do crescimento sobre as alterações nas medidas. Novamente as correlações entre sulco labial superior e lábio inferior com retração do incisivo superior se mostram importantes, enquanto as correlações entre as retrações dos incisivos inferiores e suas estruturas adjacentes se mostram baixas.

Midtgård et al. (1974) investigaram a reprodutibilidade de quinze pontos cefalométricos. Para isso, selecionaram telerradiografias de perfil obtidas de vinte e cinco crianças. Duas telerradiografias consecutivas foram tomadas para cada criança e feitas as seguintes comparações na localização dos pontos: comparações das duas telerradiografias tomadas do mesmo individuo por um examinador; comparação da mesma telerradiografia em dois momentos diferentes com intervalo de um mês (avaliação intra-examinador); e comparação entre os pontos marcados por dois examinadores utilizando a mesma telerradiografia (avaliação inter-examinadores). Os resultados mostraram diferenças significativas quando comparados os cefalogramas das duas telerradiografias do mesmo indivíduo. O ponto Orbital (Or) foi o que apresentou a maior variação e o Sela (S), a menor. Resultados semelhantes foram encontrados quando comparados os pontos

marcados utilizando a mesma radiografia, porém com intervalo de um mês. Isso significava que a maior parte das diferenças dependia da incerteza do observador na localização dos pontos, enquanto as diferenças nas tomadas radiográficas tiveram menor importância. A reprodutibilidade dos pontos examinados mostrou-se aceitável para análise de rotina dos cefalogramas quando usados para fins de diagnósticos. Por outro lado, os autores consideraram duvidoso que a reprodutibilidade fosse satisfatória quando os pontos eram utilizados como base para previsão de crescimento ou na análise do tratamento.

Jarabak & Fizzel (1975) estudaram telerradiografias de uma amostra de duzentos indivíduos até cinco anos após o tratamento ortodôntico, quantificaram as direções e velocidades de crescimento da face através da porcentagem de Jarabak (fator de sua análise).

Ricketts et al. (1976) compararam a linha Sela-Násio (S-N) e o plano horizontal de Frankfurt para determinar cinco itens, quais sejam: a significância clínica; a significância anatômica; a precisão de medida; a aplicação na descrição e a aplicação na previsão de crescimento. Segundo os autores, quanto a significância clínica, o plano de Frankfurt torna-se mais importante do que a linha S-N, porque pode ser visualizado clinicamente, enquanto esta linha só pode ser determinada na telerradiografia por se basear em estruturas internas ao crânio. O plano de Frankfurt tem muita importância também na orientação facial; além de ser necessária a sua determinação para ilustração de artigos a serem publicados em jornais especializados, já que em média, o plano de Frankfurt fica paralelo ao solo. A significância anatômica reside no fato de que os pontos componentes do plano de Frankfurt tem estreita relação com órgãos dos sentidos, no caso dos olhos e dos ouvidos, enquanto a linha S-N possui um ponto relacionado a face, o ponto Násio; o

outro ponto relaciona-se estreitamente com o cérebro, não apresentando relação direta com a face. Quanto a precisão das medidas muitos estudos mostraram que as medidas baseadas em ambos os planos não apresentam diferenças significativas, desde que seja utilizado o Pório anatômico em vez do Pório metálico. Para que um plano seja utilizado como referência, tem que apresentar mínima correlação entre as medidas maxilares e mandibulares em relação a esse plano de referência. Nesse caso, tanto a linha S-N quanto o plano de Frankfurt foram testados e SNA e SNB mostraram uma correlação significativamente maior do que entre as medidas N-Pog, FH e NA. FH. Para a realização da previsão de crescimento, as duas linhas foram testadas e o plano de Frankfurt se mostrou mais efetivo do que a linha S-N, em todos os traçados de referência.

Roos (1977) utilizando uma linha perpendicular a linha SN, passando pelo ponto N, como referência vertical, avaliou, também empregando medidas lineares a correlação entre as alterações no perfil tegumentar. A amostra era composta por trinta jovens, com idades entre oito e dezesseis anos, portadores de más oclusões classe II, primeira divisão, com trespasse horizontal variando de 5,3 a 14 milímetros e trespasse vertical de 0,8 a 8,4 milímetros. As medidas pré e pós-tratamento foram transformadas em índices e estes foram comparados. Notou que houve deslocamento posterior dos pontos dentários borda incisal dos incisivos superior e inferior, do ponto esquelético A ou sub-espinhal e dos pontos tegumentares, sulco labial superior e labial superior ($p < 0,001$) e do espinhal (ENA) e labial inferior ($p < 0,01$). As medidas lineares foram correlacionadas e observou-se maior correlação entre a retração dos pontos esqueléticos e seus respectivos pontos tegumentares. Quando se buscou a correlação da retração dos incisivos superiores com a alteração tanto no lábio superior quanto no lábio inferior, observaram-se baixos índices de

correlação.

Bergin et al. (1978) avaliaram a confiabilidade de um programa de cefalometria por meio da mediação dos erros de mensurações de traçados cujos pontos cefalométricos foram desmarcados previamente e introduzidos por meio de uma mesa digitalizadora. Os autores concluíram que os erros da transferência dos pontos para o computador são de mínima significância. No entanto os erros na cefalometria computadorizada estavam relacionados com a falta de experiência do operador na localização dos pontos cefalométricos. Como vantagens, o método demonstrou redução no tempo de obtenção dos traçados, padronização de medidas nas radiografias e facilidade de descrição dos resultados.

Baumrind & Miller (1980) apresentaram um método de análise cefalométrica computadorizada, com o objetivo de aumentar a confiabilidade na localização dos pontos. O mesmo constitui na duplicação dos traçados, reduzindo os erros de localização dos pontos. Os autores relataram ser este método importante nas decisões cruciais, como nos casos de extrações dentárias e na apresentação de publicações científicas. Mesmo que alguns pesquisadores afirmassem que tal procedimento consumia bastante tempo, os custos seriam bem menores e os benefícios mais significativos defendeu-se por tanto, o método computadorizado com finalidade de duplicação de traçados pela rapidez do procedimento em relação ao método convencional.

Legan & Burstone (1980) afirmaram que as análises esqueléticas tendiam, até então, a usar planos de referência como o de Frankfurt ou o plano formado pelos pontos Se N, para determinar se a maxila ou a mandíbula estavam bem posicionadas porém já preconizavam o uso de um plano horizontal postural por não se basear em estruturas intra-cranianas que poderiam estar localizadas

erroneamente.

Richardson & Krayachich (1980) analisaram cinquenta casos de mordida aberta anterior e cinquenta casos de sobremordida profunda. Todos se encontravam em fase final de adolescência e adultos jovens. Os pontos anatômicos utilizados foram: S, N, ENA, Me, Ol, T, OP, L, P, C, F. A partir do ponto S, foram traçadas linhas para todos os pontos cranianos.

Broch et al. (1981) analisaram trinta radiografias cefalométricas obtidas no mesmo aparelho e com mesmos valores de exposição, em crianças entre nove e dez anos. Dois examinadores experientes realizaram os traçados cefalométricos pelos métodos manual e digitalizado. As diferenças de medidas cefalométricas limitaram-se as diferenças de localização dos pontos cefalométricos. Para um grupo grande, esses erros poderiam parecer pouco significantes, quando, porém, a amostra fosse pequena ou quando se tratasse do diagnóstico de determinado paciente, esse erro poderia ser bastante significativo.

Houston (1983), após estudos em radiografias avaliou que a reprodutibilidade dos pontos cefalométricos variava conforme a qualidade das radiografias, as condições e a habilidade do técnico e que por esse motivo, muitos estudos deveriam incluir um levantamento da reprodutibilidade dos pontos e medidas usados. Disse ainda que esses erros poderiam ser aleatórios ou sistemáticos. Para ele os erros sistemáticos normalmente adivinham de conceitos equivocados sobre a localização dos pontos cefalométricos; e os erros aleatórios seriam provenientes de artefatos de posicionamento dos pacientes durante as tomadas radiográficas ou de distorções nas radiografias. Dessa forma seria fácil avaliar a confiabilidade da interpretação, pois não se sabia se a diferença viria da anomalia do paciente, da imprecisão na determinação do ponto cefalométrico ou de

problemas relacionados com a técnica radiográfica em si.

Ghafari et al. (1986) avaliaram a altura facial inferior e tipos de rotações mandibulares em 46 crianças de sete a doze anos de idade. Através de telerradiografias laterais, usaram duas medidas cefalométricas para verificar as alterações de posição da mandíbula. O ângulo formado pela linha SN com PM e o ângulo formado por SN com CA (plano que representa o corpo de mandíbula, formado pelos pontos xi-Pm).

El-Mangoury et al. (1987) sugeriram que as medidas cefalometricas envolviam erros de projeção e erros de identificação. Os erros de projeção aconteciam porque a cefalometria era uma imagem bidimensional de um objeto tridimensional. Os erros de identificação envolviam o processo direito de localizar os pontos. A confiabilidade de identificação dos pontos cefalométricos dependia dos seguintes fatores: qualidade das radiografias, cuidando com o posicionamento do cefalostato, conhecimento anatômico do ortodontista, complexidade anatômica da região, precisão do ortodontista na identificação dos pontos e precisão em registrar os pontos.

Savage et al. (1987) investigaram a variabilidade de medidas cefalometricas repetidas, associando-a em nível de experiência do operador, a qualidade das radiografias traçadas e o tipo de ponto de referência, determinando ou geometricamente construindo. Em quatro ocasiões, com intervalo de uma semana, doze operadores identificaram dezoito pontos de referência, em quatro telerradiografias. Dividiram-se os operadores em três grupos de acordo com o nível de experiência de cada um. Os pontos cefalométricos foram localizados no traçado de papel acetato, de forma semelhante e nas mesmas condições para todos os operadores, as definições dos pontos foram previamente determinadas. Os

resultados indicaram a confiabilidade em ambas as maneiras de identificação dos pontos, sendo menos confiável os pontos Gônio e Pório. O nível de experiência do observador não foi relacionado à variabilidade do ponto cefalométrico replicado. A qualidade da radiografia medida também não esteve relacionada com a variabilidade.

Atta & Henriques (1988) relataram que em uma cefalometria convencional poderiam existir erros no traçado, na medição, no registro e na identificação dos pontos; e na cefalometria computadorizada havia problemas na identificação dos pontos e na sequência errada de digitação.

Segundo Brusola (1988), o exame clínico da face do indivíduo era um ponto fundamental do diagnóstico ortodôntico e para a realização desta análise facial, era de primordial importância que a cabeça do indivíduo estivesse posicionada corretamente e para tanto, utilizava-se do plano de Frankfurt paralelo ao solo.

Cook & Gravely (1988) avaliaram a presença de erros na confecção dos traçados pelo método de Björk. Quinze radiografias cefalométricas foram utilizadas e dois observadores (um estudante de ortodontia e um ortodontista experiente) realizaram dois traçados de cada radiografia em um intervalo de uma semana. Os autores concluíram que os erros em estruturas horizontais foram menores, e que as estruturas encontradas na linha média sagital apresentam-se mais confiáveis do que estruturas bilaterais.

Cooke & Wei (1988) propuseram uma cefalometria prática usando cinco fatores, em uma linha horizontal verdadeira obtida com a posição natural de cabeça (PNC) em uma amostra de cento e sessenta indivíduos. Utilizava-se uma linha vertical verdadeira, definida por uma linha de chumbo esticada por um peso colocado em sua extremidade e a linha horizontal verdadeira era derivada desta

linha. Optaram pela PNC por ser uma linha reproduzível e notaram que existia uma variação de 25 a 36 graus quando o indivíduo era observado em posição natural ou quando era avaliado com as referências intracranianas convencionais, o que levava à diferentes interpretações. Além do mais, as referências intracranianas variavam muito, principalmente durante o crescimento. Consideravam as análises baseadas na PNC e na horizontal verdadeira mais relevante, por descreverem melhor a morfologia do indivíduo.

Vazis (1991) propunha para uma melhor interpretação do que realmente era a situação postural do indivíduo, tomadas radiográficas com a cabeça na posição natural e para tal preconizava o indivíduo olhando reto para um espelho com a pupila no centro do olho.

Segundo McNamara Junior et al. (1993), o uso da posição natural da cabeça parecia ser um método ideal de orientação, porém sua reprodutibilidade era difícil, devido às variações naturais de postura. Após muitos estudos, comprovaram que o plano de Frankfurt desvia-se em média cinco graus do plano obtido pela posição natural da cabeça e utilizaram, portanto, este plano em suas análises.

Arnett & Bergman (1993) preferiram a posição natural da cabeça nas análises faciais, pois achavam que esta não apresentava grandes variações, como as posições que se baseavam em marcas intracranianas para sua determinação. A posição natural da cabeça seria aquela que o indivíduo assumia naturalmente, pois os indivíduos não andariam com suas cabeças com o plano de Frankfurt paralelo ao solo e muitas vezes, quando o indivíduo tinha que movimentá-la para criar esta situação de paralelismo, acabavam por criar um falso perfil de maloclusão classe II ou III.

Tng et al. (1994) investigaram a validade de 15 pontos anatômicos

geralmente utilizados em cefalometria e os efeitos subseqüentes em 17 ângulos e distâncias. Dois cefalogramas foram realizados para cada crânio, um com as esferas nos pontos e outro sem. Por meio de um sistema de coordenadas x e y, testaram a reprodutibilidade. Sete dos dez pontos esqueléticos e todos os cinco pontos dentários tiveram erros significativos de marcação. Os pontos S, N, e ENA não apresentaram diferença significativa. Os erros de reprodutibilidade foram maiores para os ângulos que envolveram pontos dentários para aqueles dependentes de quatro marcações quando comparados com os dependentes de três. Os autores concluíram que, em certas circunstâncias, as medidas cefalométricas poderiam estar equivocadas.

Segundo Capeolozza & Aiello (1996), para se realizar a análise facial, o indivíduo deveria estar, preferencialmente, em pé. Na avaliação frontal, o plano infra-orbitário deveria estar paralelo ao solo, para não ocorrer mascaramento postural de alguma deformidade. Na avaliação lateral, o plano de Camper deveria estar paralelo ao solo e que este tipo de cuidado eliminaria problemas de postura do indivíduo e evitaria erros de interpretação e diagnóstico.

Viazis sugeriu em 1996, que a análise cefalométrica fosse realizada através de uma telerradiografia em norma lateral, utilizando como referência a posição natural de cabeça. De acordo com o trabalho, análises referenciadas em outras linhas como a S-N e o plano de Frankfurt estariam sujeitas a variações na inclinação destas mesmas referências, fato que refletiria negativamente na comparação de valores numéricos com a avaliação clínica do paciente.

Vargas Neto (1998) realizou um trabalho com intuito de estudar o ângulo formado entre a linha SN e o plano de Frankfurt e determinar qual destes referenciais cefalométricos era o mais confiável para avaliação do posicionamento

ântero-posterior e vertical das bases ósseas. O material usado consistiu de uma amostra de 85 indivíduos brasileiros, leucodermas e de mesmo grupo étnico, sendo 61 do gênero feminino e 24 do gênero masculino e com média de idade de 12 anos e quatro meses para o gênero feminino e de 12 anos e sete meses para o gênero masculino sobre os quais foram obtidos teleorradiografias cefalométricas em norma lateral. Em função dos resultados obtidos concluiu que o plano horizontal de Frankfurt mostrou ser o referencial cefalométrico mais confiável para o diagnóstico da posição ântero-posterior e vertical das bases ósseas, pois a principal causa da variação do ângulo formado entre a linha SN e o plano de Frankfurt foi a variação da inclinação da linha SN.

Bishara (2000) realizou um estudo sobre mudanças faciais e dentárias em adolescentes. Selecionou indivíduos dos cinco aos vinte e cinco anos, de ambos os gêneros e separou-os em três grupos etários. O ângulo SN-A, decresceu (o ponto A moveu-se relativamente para trás em relação a base do crânio). Esta mudança pode ser resultado da rotação do complexo maxilar.

Yoon et al. (2001) avaliaram o potencial de erros de projeção encontrados em radiografias cefalométricas devido ao mau posicionamento da cabeça do paciente no cefalostato (rotação da cabeça de zero a quinze graus, com intervalo de um grau). Para isso utilizaram 17 crânios secos, somando ao todo 527 radiografias cefalométricas. Os autores concluíram que as medidas angulares tiveram menor projeção de erros que as lineares; que quanto mais próximos da linha mediana sagital os pontos cefalométricos, menor a projeção de erros; e que as medidas lineares horizontais apresentaram maior projeção de erros que as lineares verticais.

Cunha et al. (2002) realizaram um estudo com trinta radiografias de arquivo com o intuito de avaliar a confiabilidade das medidas. As grandezas

cefalométricas avaliadas foram SNA, SNB, SNGoMe, 1.SN, 1.NA, 1-NA, 1.NB, 1-NB, 1.1, FMA. Nesse trabalho os autores concluíram que as grandezas que utilizaram o ponto A, incisivos e plano de Frankfurt apresentaram maior variação na reprodutibilidade, sugerindo cautela na interpretação para diagnóstico dessas medidas, principalmente do 1-NA e FMA.

Amad-Neto (2004) realizou um estudo longitudinal de esqueletos faciais e avaliou os erros relacionados com distância foco-filme, escolha dos pontos e linhas de referências, técnica de medida e precisão das medidas cefalométricas. Dois grupos de pacientes adultos foram avaliados: um com todos os dentes e outro totalmente desdentados. Os erros das medidas foram cinco vezes menores do que os erros na localização dos pontos cefalométricos. As diferenças causadas por erros da técnica radiográfica não foram significantes. As medidas cefalométricas diferiram significativamente em relação aos padrões cefalométricos nos pacientes desdentados, para o ponto A, ponto B e altura maxilo-mandibular, quando comparados aos pacientes dentados. O autor analisou 25 radiografias fazendo traçados digitalizados e manuais. Cada radiografia foi traçada duas vezes, em ocasiões diferentes, com espaço de tempo de seis meses, para evitar o efeito de memória do operador. Para cada radiografia digitalizada foi repetido o traçado manual imediatamente; as possíveis diferenças não foram relatadas de imediato, para não interferirem na estimativa de erro do profissional. O autor concluiu que as diferenças das medidas estavam na localização dos pontos cefalométricos; e salientou que se fazia necessária uma melhor definição da localização exata dos pontos, pois, em algumas regiões, como, por exemplo, a parte anterior da sínfise mentoniana, se esta tivesse sua anatomia alterada para uma forma mais plana, haveria grande dificuldade na localização do ponto pogônio, pré-mentoniano e ponto

eminência.

Silveira (2004) realizou um estudo com intuito de avaliar se existia diferença significativa nas medidas cefalométricas FMA, SNGn e IMPA de um instituto radiológico para outro, que pudesse comprometer o diagnóstico e o plano de tratamento em ortodontia. Para isso utilizou uma amostra de cinco telerradiografias enviadas a dez institutos radiológicos. Os dados obtidos mostraram que as variações não colocaram em risco o diagnóstico e plano de tratamento, mas o autor ressaltou a importância do conhecimento da análise cefalométrica solicitada, para conferir as medidas do instituto em caso de dúvidas.

Silveira et al. (2004) verificaram a variação inter-examinadores na identificação dos pontos cefalométricos e se essa variação influenciaria nos resultados e plano de tratamento. Foram selecionadas quarenta telerradiografias cefalométricas laterais que foram enviadas, em momentos diferentes, a três examinadores. Foram analisados os itens 1.NS, 1.NA, 1-NA, 1.NB, 1-NB, FMA, IMPA, discrepância de Tweed e de Vigorito. Houve diferenças estatisticamente significativa em todos os fatores, exceto 1-NB, entre os três examinadores, ou seja, os resultados diferiram de um examinador para outro. Os autores concluíram que existiram diferenças significativas na identificação dos pontos por diferentes, induzindo planos de tratamento distintos para o mesmo paciente.

Rampazzo (2004), em revisão da literatura constatou que o erro era uma constante em cefalometria, pois em todos os métodos, computadorizado ou convencional, poderiam ser encontradas diferenças estatisticamente significantes em suas medidas. O autor observou que apesar de todos os avanços na área de cefalometria computadorizada, as avaliações realizadas pelo computador deveriam ser utilizadas como meio de auxiliar diagnóstico, pois esse método possuía

limitações como qualquer outro. Entre estas limitações foi citado o erro de projeção que teria origem na converção de um objeto tridimensional em uma imagem radiográfica bidimensional; e o erro de traçado ocasionado pela falta de clareza dos pontos de referência cefalométricos devido a sobreposição de estruturas, falta de definição na imagem causada por algum movimento durante a exposição, bem como pela falta de contraste e granulação da emulsão do filme.

Ventura (2006), ao analisar a estética facial em escolares Brasileiros com oclusão normal e bases ósseas bem relacionadas entre si, utilizou o plano de Frankfurt paralelo ao solo, apoiando o suporte do cefalostato na altura do Násio do indivíduo, em seguida tomava a radiografia em norma lateral. Concluiu que os valores médios encontrados podem ser utilizados apenas como um referencial comparativo durante o diagnóstico, pois o valor mínimo e máximo de cada grandeza avaliada apresentou grande variação e que a análise estética facial deve ser realizada individualmente, inexistindo a possibilidade de padronização.

Freitas (2007) comparou em telerradiografias laterais, a variação na determinação do Pório anatômico com o Pório cefalométrico, as medidas foram lidas duas vezes, por dois examinadores, e mediante aos resultados encontrados concluiu que a localização média entre o ponto Pório cefalométrico e o plano de Frankfurt é de 6,49 mm e o ângulo médio Pório-Orbita é de 5,24 graus apresentando correlação positiva alta entre Pório anatômico e Pório cefalométrico, e que é possível localizar com grande margem de acerto o ponto Pório anatômico.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi comparar o paralelismo da linha SN-X^o (Frankfurt construído), com o plano de Frankfurt. Além disso, comparar os valores de FMA e FMIA e os valores de ANperp e PgNperp, para os dois planos de Frankfurt (PoOr e SN-Xgraus), e por meio da análise estatística t Student realizar uma comparação entre as médias e assim observar as possibilidades de utilização do plano de Frankfurt construído (SN-X graus).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Material

O presente trabalho desenvolveu-se após a aprovação do Projeto de pesquisa no Comitê de Ética em Pesquisa (C.E.P), da Faculdade de Odontologia e Centro de pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic, aprovado no dia 23/04/2007, conforme resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde (Anexo A).

Foram selecionados cinquenta telerradiografias em norma lateral de pacientes Brasileiros que nunca sofreram tratamento ortodôntico prévio, com cinquenta pacientes do gênero masculino e femininos, caucasianos, leucodermas, com idade variando entre dezoito e vinte e oito anos e que apresentavam todos os dentes permanentes presentes. Os pacientes selecionados não apresentavam assimetrias esqueléticas graves, nem fissuras.

Segundo Langlade (1993), os traçados cefalométricos são feitos em papel transparente de acetato, fixado sobre a telerradiografia no negatoscópio e precisam de uma disciplina de trabalho indispensável a clareza do cefalograma e para sua interpretação. Por meio das cinquenta telerradiografias realizou-se os traçados cefalométricos desta amostra, utilizando para isso:

- a) um negatoscópio;
- b) um lápis e lapiseira com grafite 0,5 milímetros;
- c) uma borracha;
- d) um rolo de fita adesiva;

- e) um compasso;
- f) uma régua milimetrada;
- g) um transferidor;
- h) um template de Richetts;
- i) um normógrafo para letras e números;
- j) um Paquímetro marca Starrett;
- k) papel transparente de acetato;

4.2 Métodos

Utilizando estes objetos, traçou-se o cefalograma onde demarcou-se os pontos: Pório, Orbitário, Sela, Násio, além das demais estruturas anatômicas necessárias (Perfil ósseo) para construção dos planos utilizados para nossa análise, Frankfurt e Frankfurt construído, aqui representado pelo SN-X°.

Em cada análise radiográfica foi traçada a linha SN-X°, onde o X foi o ângulo que decrescido da linha SN fez passar uma linha paralela ao plano de Frankfurt.

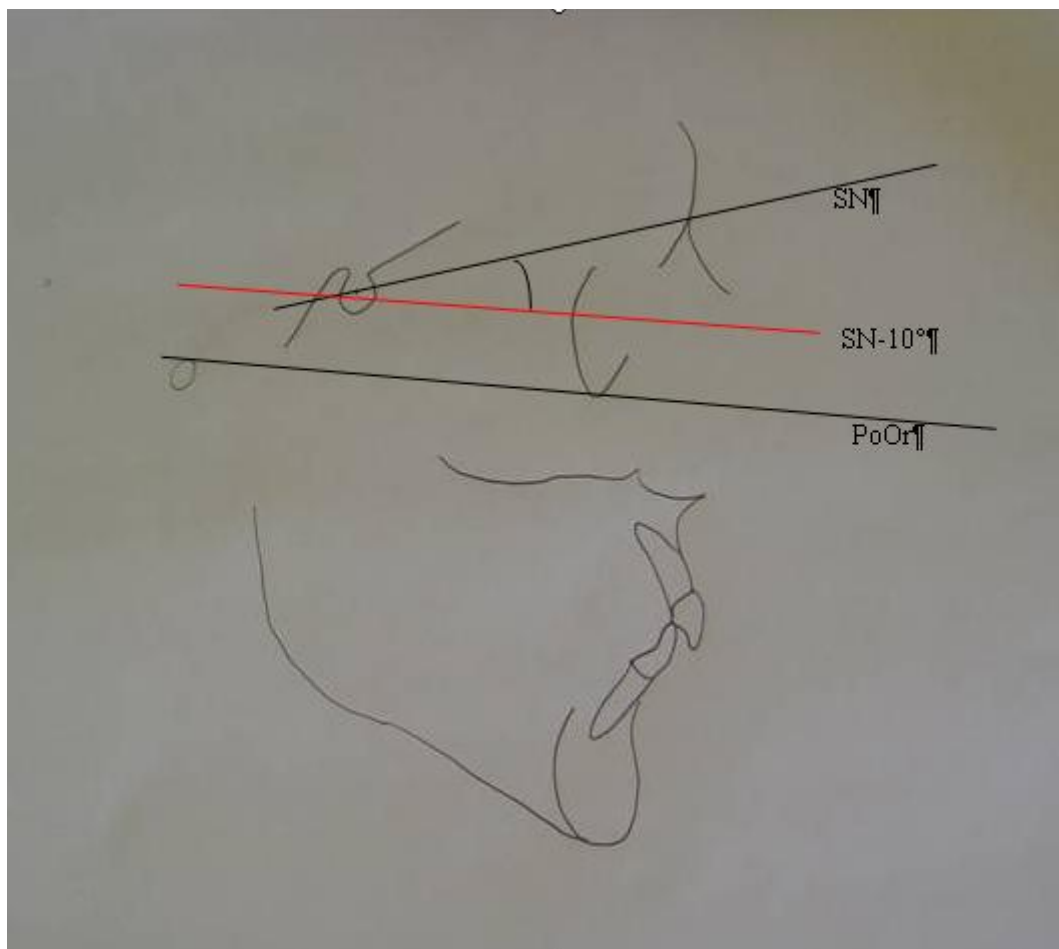


Figura 1 - Este traçado cefalométrico demonstra a demarcação dos pontos cefalométricos e dos planos utilizados nesta pesquisa, a linha SN, o Plano horizontal de Frankfurt (Po-Or) e o plano horizontal construído, decrescido de 10 graus

Com esses dados, fez-se a média aritmética das cinquenta análises, chegando ao valor do X° médio, que foi mensurado pelo mesmo examinador, por duas vezes com intervalo de 15 dias, e foi sugerido como alternativo a Frankfurt convencional.

Tendo feito o traçado do plano de Frankfurt, traçou-se a linha SN-X graus, (com o X° médio), e foi realizada a análise de Tweed mensurando os ângulos FMA e FMIA, e de McNamara, ANperp, Pg-Nperp para ambos, sendo os ângulos mensurados com transferidor e as linhas com o paquímetro.

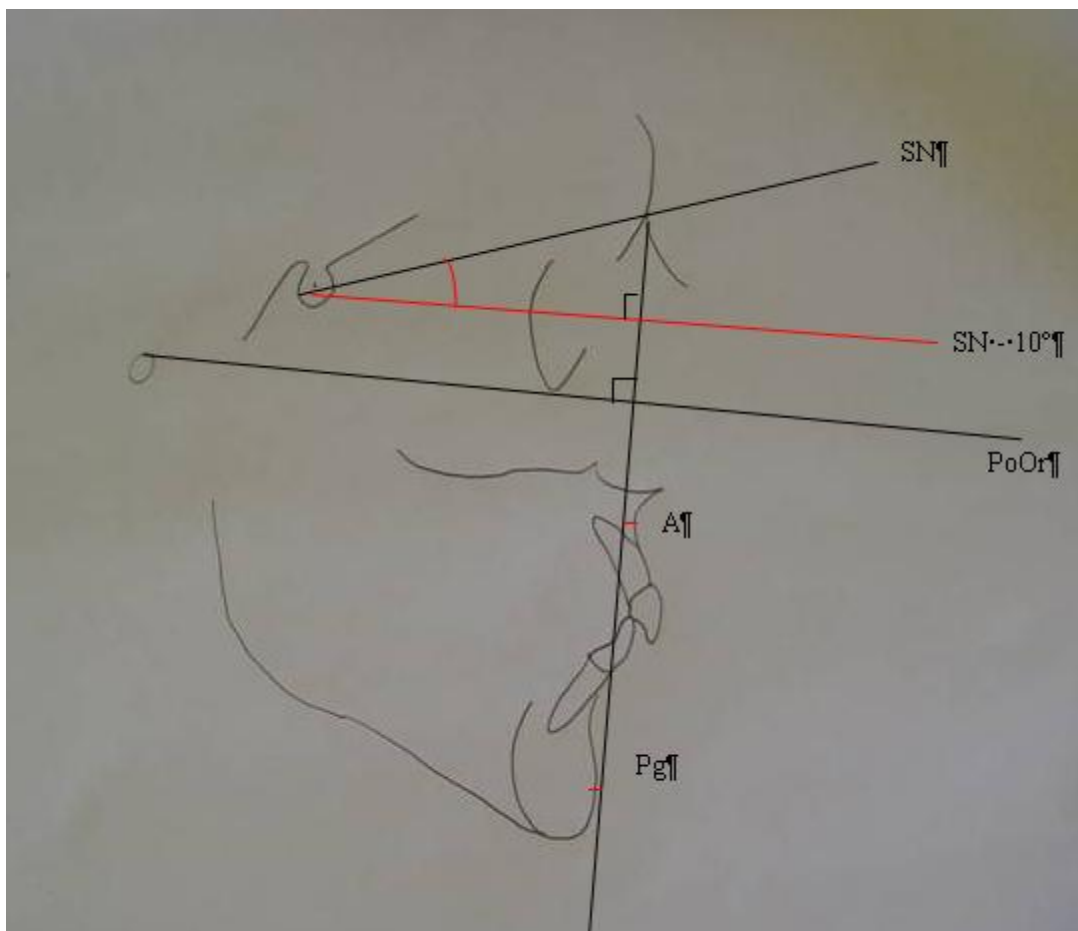


Figura 2 - Este traçado representa a demarcação dos pontos e dos planos necessários para a tomada dos valores lineares da pesquisa, A-Nperp e Pg-Nperp sendo mensurados com o plano horizontal de Frankfurt e com o plano horizontal construído decrescido de 10 graus.

Após a mensuração, os resultados obtidos foram analisados estatisticamente por meio do teste t Student.

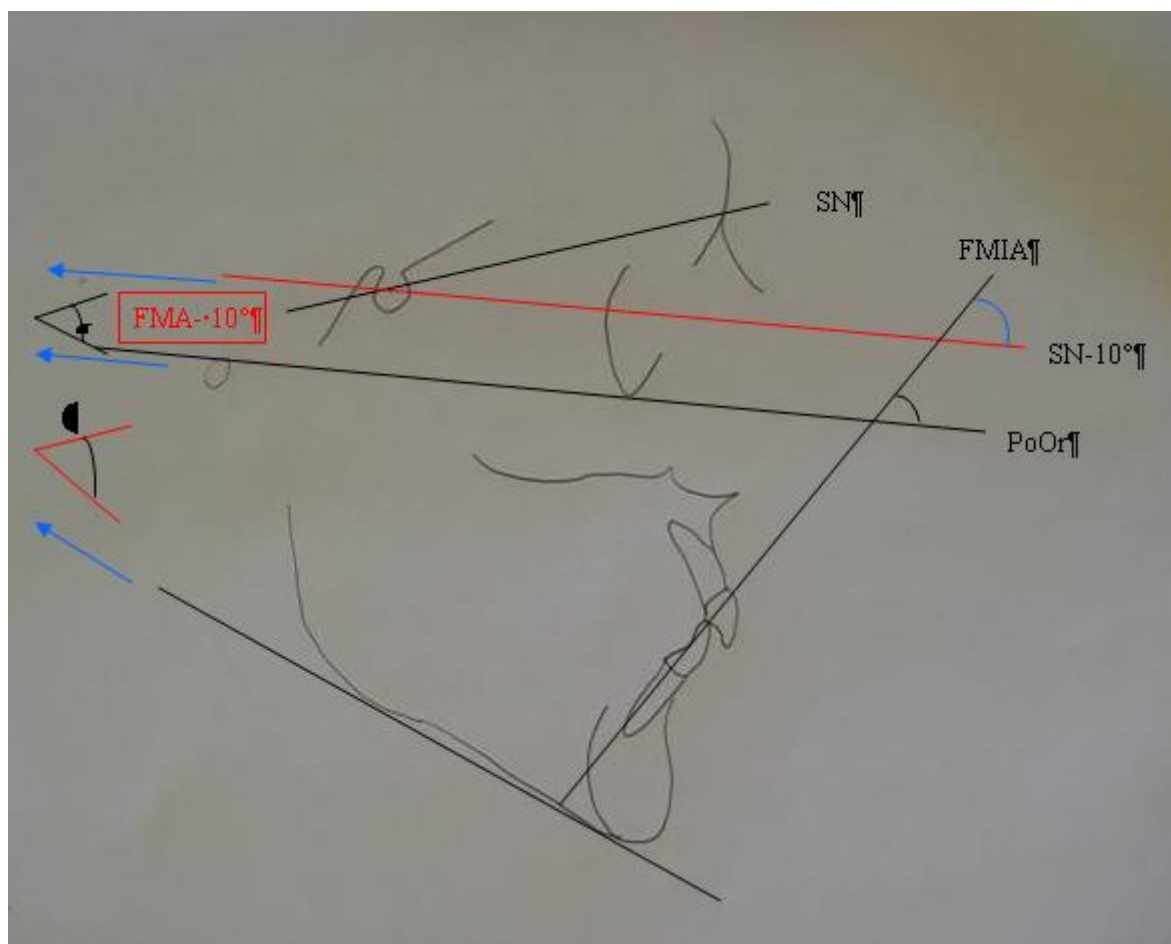


Figura 3 - Este traçado representa a tomada dos valores angulares desta pesquisa, FMA, FMIA, sendo mensurados com o plano horizontal de Frankfurt e com o plano horizontal construído decrescido de 10 graus.

5 RESULTADOS

Mensuramos os ângulos formados a partir da linha SN decrescida de X graus, nas cinquenta telerradiografias da amostra em dois momentos, com o mesmo operador, para avaliarmos possíveis distorções de leitura e encontramos os valores médios de X, expostos abaixo:

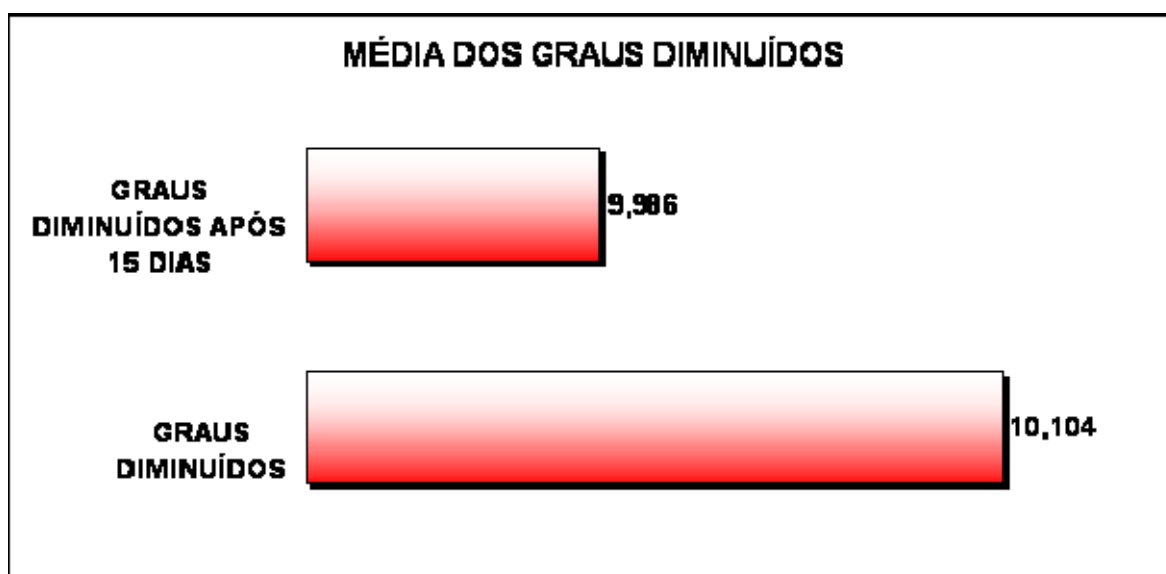


Gráfico 1 - Valores médios de X, sendo as duas medias encontradas nas duas aferições.

Ao fazermos a soma das médias aritméticas dos números obtidos na mensuração, 9,986 mais 10,104, obtivemos o valor numérico de 20,09 graus, que divididos por dois deram a média de 10,04 graus, que arredondamos para 10 graus.

Após esta confirmação, foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 1 - Médias e desvios-padrão das medidas traçadas convencionalmente com o plano de Frankfurt e com SN decrescidas de 10 graus

	Variáveis	Média	Desvio-padrão da amostra	Erro-padrão da média
FMA	N	26,52	$\pm 5,79$	$\pm 0,81$
	-10	26,05	$\pm 6,10$	$\pm 0,86$
FMIA	N	64,32	$\pm 7,63$	$\pm 1,07$
	-10	64,36	$\pm 8,18$	$\pm 1,15$
ANperp**	N	1,44	$\pm 3,20$	$\pm 0,45$
	-10	1,00	$\pm 3,71$	$\pm 0,52$
Pg Nperp	N	-0,42	$\pm 4,11$	$\pm 0,58$
	-10	-0,48	$\pm 5,18$	$\pm 0,73$

**Estatisticamente significante em nível de 5% (alfa = 0,05) Esta tabela demonstra a média dos dados obtidos nesta pesquisa, para os valores lineares e angulares medidos com o plano horizontal de Frankfurt e com o plano construído decrescido de 10 graus.

Utilizamos as linhas SN-10 graus e PoOr, como referência horizontal, e traçamos os cefalogramas, sendo mensuradas as variáveis FMA, FMIA, ANperp, PgNperp para ambas as linhas, sendo os valores médios obtidos com a linha SN-10 graus expostas na tabela acima pelo número-10, e os valores médios encontrados com PoOr foram descritos utilizando a letra N. Da mesma forma estão expostos acima o desvio- padrão da amostra e o erro-padrão da média.

No gráfico abaixo, observamos uma comparação entre as médias obtidas utilizando como referência horizontal as linhas SN-10 graus e PoOr, sendo os valores encontrados pela mensuração das variáveis FMA, FMIA, ANperp, PgNperp com a linha SN-10 graus demonstrados pelo número -10, e as médias encontradas pela linha PoOr, demonstradas pela letra N.

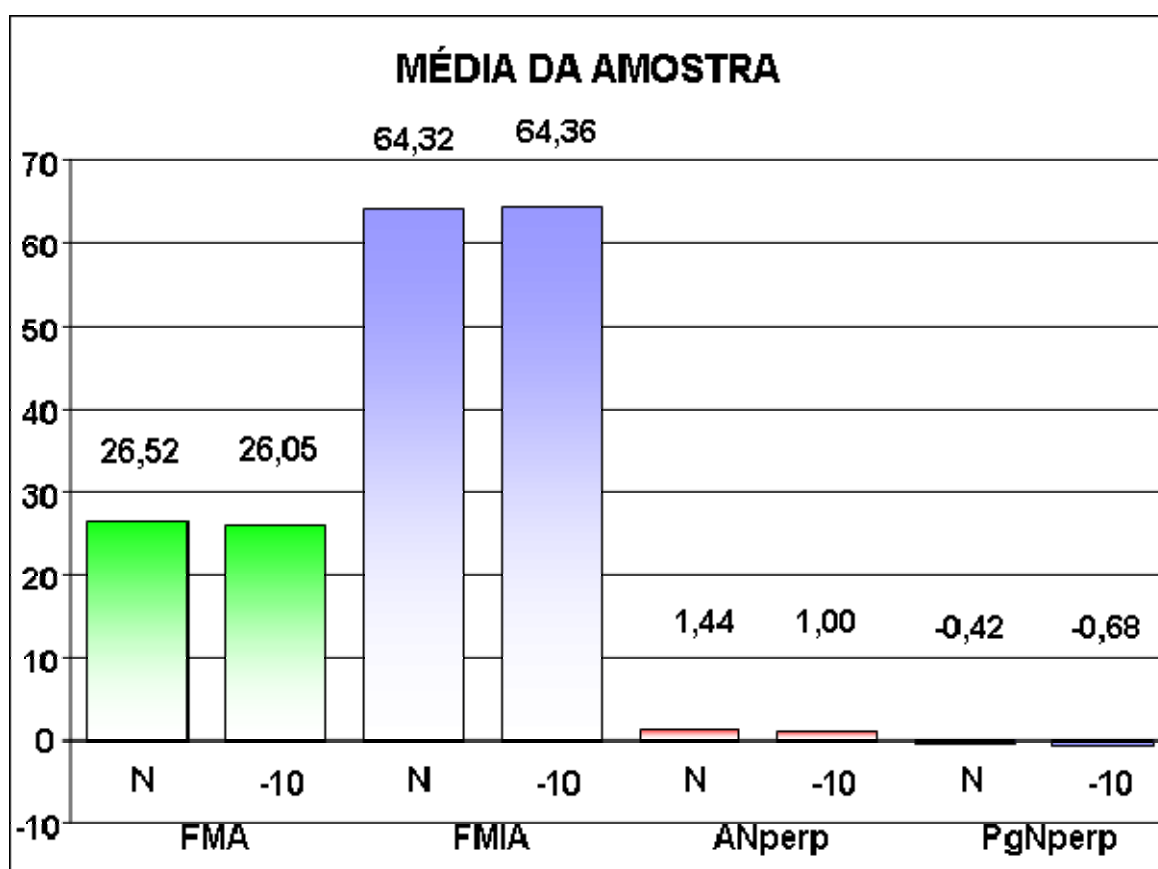


Gráfico 2 - Médias e desvios-padrão das medidas traçadas convencionalmente com o plano de Frankfurt e com SN decrescidas de 10 graus.

Tendo encontrado os valores médios das amostras, buscou-se através do teste “t Student” observar se os resultados encontrados com as diferentes linhas horizontais, SN-10 graus, e PoOr foram estatisticamente significantes, sendo os resultados expostos na tabela 2.

Tabela 2 - Teste T-Student aplicado às amostras

Variável	t-Student	Significância
FMA	0,97	Não significativa alfa > 0,05
FMIA	0,93	Não significativa alfa > 0,05
ANperp**	2,34	Significante ao nível de 5% alfa = 0,05
PgNperp	0,15	Não significativa alfa > 0,05

**Estatisticamente significativa ao nível de 5%. Resultados encontrados do teste T-STUDENT para os valores lineares e angulares da amostra desta pesquisa.

Para melhor observância dos resultados obtidos com o teste “t student”, expusemos abaixo no gráfico 4.

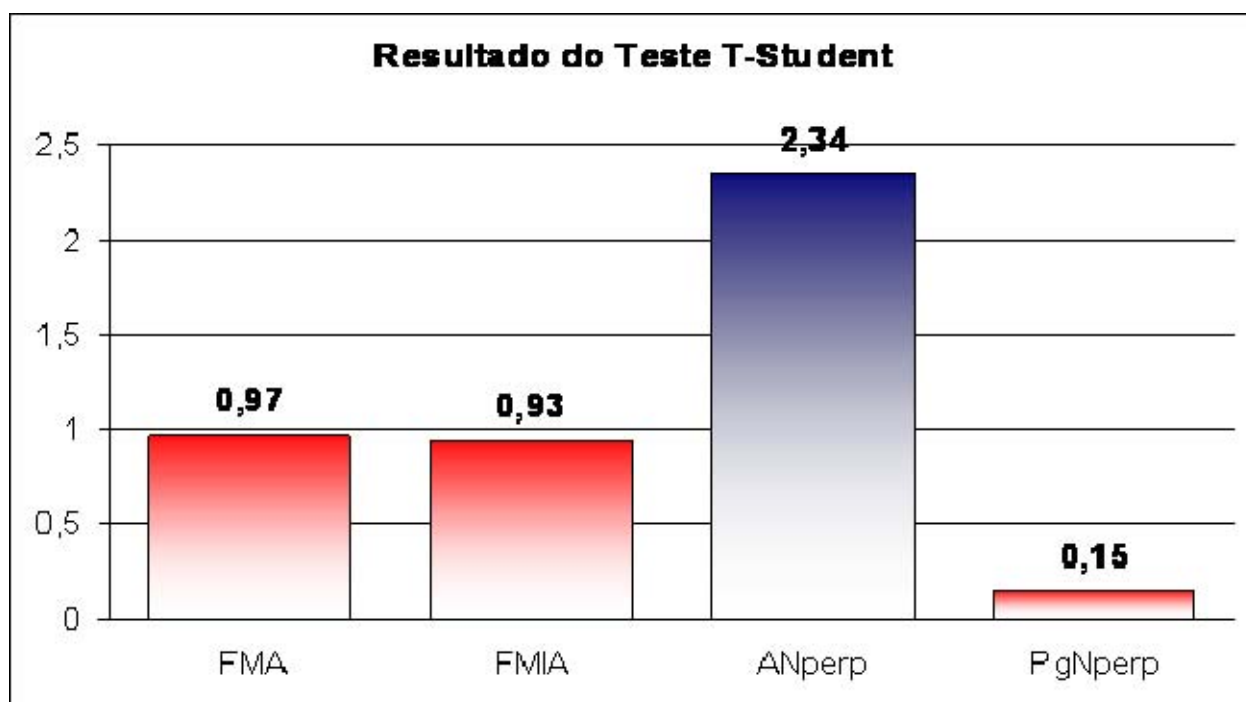


Gráfico 4 - Teste T-Student aplicado às amostras

6 DISCUSSÃO

A busca de um ou mais parâmetros fidedignos para um correto traçado cefalométrico, levou inúmeros ortodontistas a realizarem estudos que pudessem indicar pontos de referência confiáveis.

O plano horizontal, devido a sua grande importância cefalométrica, vem ao longo dos anos sendo analisado, comparado e discutido entre diversos autores. Alguns autores descrevem trabalhos utilizando o plano Horizontal de Frankfurt, outros utilizam a linha Sela-Násio, posição natural da cabeça ou uma linha horizontal verdadeira, como referência horizontal em seus traçados cefalométricos. Este trabalho pretendeu avaliar a possibilidade de utilização da linha SN decrescida de dez graus, na rotina de traçados cefalométricos, em situações onde os pontos cefalométricos que compõe o plano de Frankfurt (PO-Or) estejam pouco visualisáveis, seja como referência para localização de Po-Or em situações de difícil localização ou como fator de conferência destes pontos quando houver necessidade.

Downs (1956) utilizou o plano de Frankfurt em suas análises, pois julgava este mais confiável, no entanto este trabalho demonstrou que a medida ANperp decrescida de 10 graus apresentou significância estatística, ao nível de 5%.

Midtgard et al. (1974) lembraram que em seu trabalho, que na demarcação dos pontos na radiografia, o ponto Or (orbital) foi o que apresentou a maior variação e o ponto Sela (S), a menor variação.

Richetts et al. (1976) relataram que a linha Sela-Násio possui um ponto relacionado a face, o ponto Násio, o outro ponto se relaciona mais estreitamente

com o cérebro, não apresentando relação direta com a face. Quanto a precisão das medidas muitos estudos mostram que as medidas baseadas em ambos os planos não apresentam diferenças significativas.

Amad-Neto (2004) citou que os erros das medidas foram cinco vezes menores do que os erros na localização dos pontos cefalométricos, independente da referência utilizada.

Broch et al. (1981), também anuncia que as diferenças encontradas em seu trabalho se deram devido a localização dos pontos cefalométricos.

Alguns autores como: Tweed (1946), Downs (1956), Burstone (1958), Ricketts (1960), Schudy (1965), Merrifield (1966), Legan & Burstone (1980), Brussola (1988), McNamara Júnior (1993), Vargas Neto (1998) preconizaram o uso do plano horizontal de Frankfurt como referência horizontal em suas análises radiográficas, entretanto outros autores, como Riedel (1952), Steiner (1953), Moorrees & Kean (1958), Tweed (1966), Jarabak & Fizzel (1975), Legan & Burstone (1980), Richardson & Krayachich (1980), Ghafari et al. (1986), Bishara (2000), que utilizaram a linha Sela-Násio como referência horizontal em seus traçados.

Burstone (1958), Altemus (1963) utilizaram como referência horizontal em seus trabalhos o assoalho nasal.

Moorrees & Kean (1958), Cooke & Wei (1988) utilizaram nas suas análises cefalometricas uma referência horizontal verdadeira.

Capellozza & Aiello (1996) propunham o uso do plano da Camper paralelo ao solo.

Houve uma dificuldade em encontrar publicações referentes a este assunto específico, pois não encontramos na literatura proposição similar a este

trabalho.

Os resultados deste trabalho de pesquisa nos mostraram a possibilidade da obtenção de uma linha paralela ao plano horizontal de Frankfurt, utilizando-se a linha Sela-Násio como referência horizontal, e apenas a variável ANperp mostrou-se estatisticamente significativa a nível de 5% alfa, sendo que para as outras três variáveis mensuradas (PgNperp, FMA, FMIA), demonstrou-se ser estatisticamente insignificantes, ao nível de 5% alfa.

7 CONCLUSÃO

Analisando os resultados desta pesquisa, pode-se afirmar que:

Ao decrescemos em média dez graus da linha SN, obtemos uma linha paralela ao plano horizontal de Frankfurt, e avaliando estatisticamente as variáveis, observamos que não houve significância estatística em três das quatro variáveis testadas, PgNperp, FMA, FMIA, e apenas para a variável ANperp houve significância estatística, o que nos possibilita a utilização da linha SN-10 graus em substituição ou confirmação ao Plano horizontal de Frankfurt quando necessário, pois clinicamente esta diferença se torna menor do que possíveis imperfeições na demarcação ou mensuração dos pontos e grandezas cefalométricas.

REFERÊNCIAS¹

- Adams JW. Correction of error in cephalometric roentgenogram. *Angle Orthod.* 1940 Jan;10(1):3-13.
- Altemus LA. Comparative integumental relationships. *Angle Orthod.* 1963 July;33(3):217-21.
- Amad-Neto M. Estudo da padronização para determinação de pontos cefalométricos utilizados na cefalometria radiológica [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2004.
- Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning- part I. *Am J Orthod.* 1993 Apr;103(4):299-312.
- Atta JY, Henriques JFC. Cefalometria computadorizada. *Ortodontia.* 1998;21(1):82-4.
- Baumrind S, Miller DM. Computer-aided head film analysis: The university of California San Francisco method. *Am J Dentofacial Orthop.* 1980 July;78(1):41-65.
- Bergin R, Hallenberg BR, Malmgren O. Computerized cephalometrics. *Acta Odontol Scand.* 1978;36(6):349-357.
- Beszkin E, Lipszyc M, Voronotsky L, Zielinsky L. Cefalometria Clínica. Buenos Aires: Mundi; 1966.
- Bischara SE. Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. *Angle Orthod.* 2000 Feb;75(6):471-83.
- Broch J, Slagvold O, Rosler M. Error in landmark identification in lateral radiographic headplates. *Eur J Orthod.* 1981;3(2):9-13.
- Brussola JAC. Ortodontia clínica. Barcelona: Salvat; 1988. p.129-59.
- Burstone CJ. The integumental profile. *Am J Orthod.* 1958 Jan;44(1):1-25.
- Capelozza Filho L, Aiello CA. Análise facial em ortodontia (filme-vídeo). Bauru: Funcraf; 1996.
- Cohen AM, Linney AD. A preliminary study of computer recognition and identification of skeletal landmarks as a new method of cephalometric analysis. *Br J Orthod.* 1984 July;11(3):169-78.
- Cook PA, Gravely JF. Tracing error with Bjork's mandibular structures. *Angle Orthod.* 1988;(2):169-78.
- Cooke MS, Wei SHY. A summary five-factor cephalometric analysis bases on natural head posture and the true horizontal. *Am J Orthod.* 1988 Mar;93(3):213-23.

¹ De acordo com o Manual de Normalização para Dissertações e Teses da Faculdade de Odontologia e Centro de Pós-Graduação São Leopoldo Mandic baseado no modelo Vancouver de 2007, e abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.

Cunha TCR, Castilho JCM, Médici Filho E. Avaliação da confiabilidade nas mensurações cefalométricas computadorizadas, através da reprodutibilidade do traçado cefalométrico em diferentes momentos. JBO J Bras Ortodon Ortop Facial. 2002;7(40):333-8.

Downs WB. Analysis of the dentofacial profile. Angle Orthod. 1956;26(4):191-212.

Duarte MS. Manual de cefalometria de Richetts. Abaetetuba: ABO Associação Brasileira de Odontologia; 2004. p.162.

EL-Mangoury NH, Shaheen SL, Mostafá YA. Landmark identification in computerized posteroanterior cephalometrics. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987 Jan;91(1):57-61.

Ennis LeRoy M, Berry HM. Dental Roentgenology. 6a ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1967.

Ferreira JC. A telerradiografia como: Um meio de diagnóstico na odontologia [monografia]. Campinas: Faculdade de Odontologia São Leopoldo Mandic; 1998.

Freitas JR. Estimativa da variação topográfica na determinação do ponto Pório em telerradiografias laterais: comparação do pório anatômico e pório cefalométrico [dissertação]. Campinas: Faculdade de Odontologia São Leopoldo Mandic; 2007.

Ghafari J, Brin I, Kelley MB. Mandibular rotation and lower face height indicators. Angle Orthod. 1986 Apr;59(1):31-6.

Hershey HG. Incisor tooth retraction and subsequent profile change in postadolescent female patients. Am J Orthod. 1972 Jan;61(1):45-54.

Houston WJB. The analysis of errors in orthodontics measurements. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1983 May;83(5):382-90.

Jarabak JR, Fizzel JA. Aparatologia del arco de canto com alambres delgados. Buenos Aires: Mundi; 1975. p.129-67.

King EW. Variations in profile change and their significance in tening treatment. Angle Orthod. 1960 July;30(3):141-53.

Langlade M. Cefalometria Ortodôntica. São Paulo: Santos; 1993.

Legan HL, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. J Oral Surg. 1980 Oct;83(10):744-51.

McNamara Júnior JA, Brust EW, Riolo ML. Soft tissue evaluation of individuals with an ideal occlusion and a well-balanced face. In: Estetics and treatment of facial form. Michigan: Center for human growth and development, craniofacial growth series; 1993. v. 28. p.115-46.

Merrifield LL. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. Am J Orthod. 1966 Nov;52(11):804-22.

Midtgard J, Bjork G, Aronson SL. Reproducibility of cephalometrics landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. Angle Orthod. 1974 Jan;44(1):56-61.

Moorrees CFA, Kean MR. Natural head position. A prerequisite for satisfactory interpretation of cephalograms/abstract. J Dent Res. 1958;37(1):15.

Rampazzo W. Aspectos relevantes da cefalometria computadorizada [dissertação]. Campinas: Universidade São Leopoldo Mandic; 2004.

Richardson A, Krayachich AV. The prediction of facial growth. Angle Orthod. 1980 Apr;50(2):135-8.

Richetts RM, Schulhof RJ, Bagha BA. Orientation: Sela-násio or Frankfurt horizontal. Am J Orthod. 1976 June;69(6):648-54.

Richetts RM. A foundation for cephalometric communication. Am J Othod. 1960 May;46(5):330-57.

Richetts RM. A foundation for cephalometric communication. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1960 May;46(5):330-57.

Riedel RA. The relations of maxillary structures to cranium in maloclusões and in normal occlusion. Angle Orthod. 1952 July;22(3):142-45.

Roos N. Soft tissue profile changes in class II treatment. Am J Orthod. 1977 Aug;72(2):165-75.

Savage AW, Showfety KJ, Yancey J. Repeated measures analysis of geometrically constructed and directly determined cephalometric points Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987 Apr;91(4):295-9.

Schudy FF. The rotation of mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment. Angle Orthod. 1965 Jan;35:36-50.

Silveira GM. Variação do IMPA, FMA, SnGn encontrados em cefalometrias computadorizadas em diferentes institutos radiológicos [monografia]. Campo Belo: Associação Brasileira de Odontologia-Secção Minas Gerais-Regional Campo Belo; 2004.

Silveira HLD, Silveira HED, Dalla-bona RR, Marques ALG. Avaliação cefalométrica de medidas envolvendo os incisivos por diferentes examinadores e sua relação com o tratamento ortodôntico. Rev Odonto Ciênc. 2004 abr-jun;19(44):152-6.

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

Thurrow RC. Cephalometric methods in research and private practice. Angle Orthod. 1951 Apr;21(2):104-16.

Tng TT, Chan TC, Hägg U, Cooke MS. Validity of cephalometric landmarks. An experimental study on human skulls. Eur J Orthod. 1994 Apr;16(2):110-20.

Tweed CH. The Frankfurt mandibular plane Angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning and prognosis. Am J Orthod. 1946;32:75-230.

Vargas Neto J. Avaliação comparativa entre a linha sela-násio e o plano horizontal de Frankfurt como parâmetros para o diagnóstico da posição antero-posterior e vertical das bases ósseas, em jovens Brasileiros leucodermas com más-oclusões de classe I e II de Angle [tese]. Bauru: Faculdade de odontologia de Bauru, da universidade de São Paulo; 1998.

Ventura MLS. Análise da estética facial em escolares Brasileiros com oclusão normal e bases ósseas bem relacionadas entre si. Campinas: Faculdade de Odontologia São Leopoldo Mandic; 2006

Viazis AD. A new measurement of profile esthetics. J Clin Orthod. 1991 Jan;25(1):15-20.

Viazis AD. Avaliação do tecido mole. In: Viazis. Atlas de ortodontia: princípios e aplicações clínicas. São Paulo: Santos; 1996.

Yen PKJ. Identification of Landmarks in cephalometric radiographs. Angle Orthod. 1960 Jan;30(1):35-41.

Yoon YJ, Kim KS, Hwang MS, Kim HJ, Choi EH, Kim KW. Effect of head rotation on lateral cephalometric radiographs. Angle Orthod. 2001 Oct;71(5):396-403.

ANEXO A - FOLHA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ETICA



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

CERTIFICO que, após analisar o projeto de pesquisa

Título *Avaliação Cefalométrica do Paralelismo da linha Sna-Xº com o plano de Frankfurt*

Pesquisador principal: João Vicente Rosar

Orientador: Flávia Martão Flório

Data Avaliação: 23/4/2007

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

Campinas, SP, Brazil, quarta-feira, 18 de junho de 2008

CERTIFICATION OF COMPLIANCE WITH ETHICAL PRINCIPLES

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

Title: Cefalometric evaluation of Paralelism Sna-Xº with Frankfurt plane.

Main Researcher(Author): João Vicente Rosar

Advisor: Flávia Martão Flório

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

Prof. Dr. Thomaz Wassall
Coordenador de Pós-Graduação

ANEXO B - TABELAS

Tabela 3 - Caracterização da amostra nas duas mensurações, com 2 semanas de intervalo
(continua)

AMOSTRA	GRAUS DIMINUÍDOS	GRAUS DIMINUÍDOS APÓS 15 DIAS
1	9,0	9,1
2	9,8	9,7
3	20,0	19,3
4	7,5	7,7
5	10,0	9,7
6	7,5	7,5
7	12,5	12
8	8,0	8
9	11,0	10,7
10	12,0	11,7
11	7,0	7
12	10,0	9,7
13	9,0	9
14	10,5	10,3
15	9,5	9,4
16	13,0	12,8
17	11,5	11,2
18	10,0	10,1
19	12,0	11,8
20	8,0	8,1
21	9,0	8,8
22	7,5	7,5
23	11,0	10,8
24	15,0	14,7
25	7,0	7,1
26	9,5	9,4
27	8,0	8,1
28	8,5	8,7
29	12,0	11,6
30	10,5	10,4
31	10,0	9,8
32	9,5	9,5
33	11,0	11
34	12,0	11,4
35	9,5	9,4
36	14,0	13,8

Tabela 3 - Caracterização da amostra nas duas mensurações, com 2 semanas de intervalo
(conclusão)

AMOSTRA	GRAUS DIMINUÍDOS	GRAUS DIMINUÍDOS APÓS 15 DIAS
37	9,0	8,8
38	8,0	8,1
39	7,5	7,6
40	8,5	8,4
41	9,5	9,5
42	10,5	10,4
43	11,0	10,7
44	10,8	10,7
45	10,1	10,2
46	8,5	8,5
47	9,0	9,1
48	9,5	9,4
49	10,0	10,1
50	11,5	11
SOMA	505,2	499,30
MÉDIA	10,104	9,986

Amostra não significativa ($r=0,9968$)

Tabela 4 - Caracterização geral da amostra.

(continua)

AMOSTRA	FMA		FMIA		ANperp		PgNperp	
	N	-10	N	-10	N	-10	N	-10
1	28	27,5	57	57	0	0	-8	-8
2	36	38	54,5	53	2	1	-9	-12
3	29,5	32,5	58,5	55,5	4	2	0	-6
4	17	17	68,5	69,5	2	2	0	0
5	27	28	67,5	67	7	7	-2	-2
6	27	26	76,5	77	3	3	0	0
7	29	29	58,5	59	1	1	-4	-4
8	33	29	71	74	1	-1	3	3
9	15	17	65,5	63	5	7	-3	-6
10	27	27,5	55	54,5	-2	-2	-4	-5
11	31	28	52	55,5	-1	-2	1	2
12	26	29	65	62	-2	-4	3	7
13	28	26,5	50,5	52	1	3	-3	-6
14	19	18,5	60,5	60,5	-4	-4	4	4
15	18,5	16,5	70,5	72	-1	-4	3	8
16	24,5	24,5	72,5	73	-4	-4	7	7

Tabela 4 - Caracterização geral da amostra

(conclusão)

AMOSTRA	FMA		FMIA		ANperp		PgNperp	
	N	-10	N	-10	N	-10	N	-10
17	22	20,5	69	70	0	-1	1	3
18	35	35	75,5	76,5	-3	-3	9	10
19	24	24	69	70	0	-2	-8	-4
20	22	20,5	72,5	73	-2	-2	8	9
21	29,5	32,5	58,5	55,5	1	1	-7	-3
22	27	28	76,5	77	0	-1	8	9
23	27	26	67,5	67	-2	-2	-9	-5
24	19	18,5	70,5	72	-3	-3	-5	-6
25	18,5	16,5	60,5	60,5	0	-1	0	1
26	18,5	16,5	69	70	0	-2	1	5
27	18,5	16,5	70,5	72	0	2	-1	-5
28	33	29	71	74	-3	-3	3	3
29	15	17	65,5	63	5	7	-2	-3
30	28	27,5	57	57	7	7	0	0
31	24,5	24,5	60,5	60,5	-2	-5	2	7
32	22	20,5	67,5	67	1	-1	3	-3
33	35	35	50,5	52	0	0	-3	-3
34	31	28	65	62	1	1	-7	-7
35	30	33	58	55	8	8	-1	-1
36	29	29	70	73	2	2	0	0
37	22	20,5	69	70	0	0	-2	-2
38	17	17	69	70	5	6	-2	-3
39	36	38	54,5	53	1	1	0	0
40	25	25	73	73,5	8	8	-1	-1
41	29	27,5	50,5	52	2	2	0	0
42	25	28	63	60	7	7	0	0
43	26	27	66,5	66	3	1	-1	-5
44	32	28	70	73	5	3	0	-6
45	34	34	74	75	6	8	-2	-5
46	30	30	59	59,5	4	6	0	-3
47	35	37	53,5	52	6	4	1	-5
48	32	29	50	53,5	2	0	3	7
49	28	31	65,5	65	1	-1	2	5
50	31	28	71	74	0	-2	1	5
SOMA	1326	1302,5	3216	3218	72	50	-21	-24
MÉDIA	26,52	26,05	64,32	64,36	1,44	1	-0,42	-0,48

Caracterização geral da amostra, descriminando as medidas de FMA, FMIA, ANperp, e PgNperp, medidas de forma convencional e com SN decrescidas da média que a amostra nos informou, -10 graus.

Tabela 5 - Parâmetros da amostra.

Parâmetros	FMA		FMIA	
	N	-10	N	-10
Soma dos dados	1326,00	1302,50	3216,00	3228,00
Número de dados	50,00	50,00	50,00	50,00
Soma de quadrados	36810,00	36279,75	209707,00	211670,00
Termo de correção	35165,52	34453,12	206853,12	208399,68
Variação total	16,44	1826,62	2853,87	3270,31
Graus de liberdade	49,00	49,00	49,00	49,00
Média da amostra	26,52	26,05	64,32	64,36
Variância da amostra	33,56	37,27	58,24	66,74
Desvio padrão da amostra	5,79	6,10	7,63	8,18
Erro padrão da média	0,81	0,86	1,07	1,15

Tabela 6 - Parâmetros da amostra.

Parâmetros	ANperp		PgNperp	
	N	-10	N	-10
Soma dos dados	72,00	66,00	-9,00	-24,00
Número de dados	50,00	50,00	50,00	50,00
Soma de quadrados	606,00	760,00	1005,00	1328,00
Termo de correção	103,68	87,00	1,62	11,52
Variação total	505,32	672,00	1003,38	1316,48
Graus de liberdade	49,00	49,00	49,00	49,00
Média da amostra	1,44	1,32	-0,18	-0,48
Variância da amostra	10,25	13,73	20,47	26,86
Desvio padrão da amostra	3,20	3,70	4,11	5,18
Erro padrão da média	0,45	0,52	0,58	0,73