

**Universidade Paulista – UNIP**

PROGRAMA DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA

ESTUDO CEFALOMÉTRICO DO RELACIONAMENTO DA  
DEFLEXÃO CRANIANA NO ESTABELECIMENTO DAS  
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS FACIAIS  
INDIVIDUAIS

**HELGA ADACHI MEDEIROS BARBOSA**

SÃO PAULO

2010

**Universidade Paulista – UNIP**

PROGRAMA DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA

ESTUDO CEFALOMÉTRICO DO RELACIONAMENTO DA  
DEFLEXÃO CRANIANA NO ESTABELECIMENTO DAS  
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS FACIAIS  
INDIVIDUAIS

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Odontologia da  
Universidade Paulista – UNIP, para  
obtenção do título de Mestre em  
Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Kurt Faltin Júnior

HELGA ADACHI MEDEIROS BARBOSA

SÃO PAULO

2010

Barbosa, Helga Adachi Medeiros

Estudo cefalométrico do relacionamento da deflexão craniana no estabelecimento das características morfológicas faciais individuais / Helga Adachi Medeiros Barbosa – São Paulo, 2010.  
80 f.:il. Color.

Dissertação (mestrado) – Apresentada ao Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Paulista, São Paulo, 2010.  
Área de Concentração: Ortodontia – Clínica infantil

“Orientação: Prof. Dr. Kurt Faltin Júnior”

1. Base craniana. 2. Diagnóstico. 3. Cefalometria. I. Título.

ESTUDO CEFALOMÉTRICO DO RELACIONAMENTO DA DEFLEXÃO CRANIANA  
NO ESTABELECIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS FACIAIS  
INDIVIDUAIS

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Odontologia da  
Universidade Paulista – UNIP, para  
obtenção do título de Mestre em  
Odontologia.

HELGA ADACHI MEDEIROS BARBOSA

Banca Examinadora

1. Prof (a) Dr (a)

Titulação:

Julgamento:

Assinatura:

2. Prof (a) Dr (a)

Titulação:

Julgamento:

Assinatura:

3. Prof (a) Dr (a)

Titulação:

Julgamento:

Assinatura:



## DEDICATÓRIA

Aos meus queridos pais, **Wagner de Medeiros Barbosa e Emília Taeko Adachi Barbosa**, agradeço do fundo do meu coração por todo apoio, incentivo, compreensão e amor incondicional! A vocês eu dedico este trabalho, pois a realização dele só foi possível graças a vocês. Espero que um dia eu possa retribuir tudo o que vocês fizeram e fazem por mim! Amo muito vocês!

A minha irmã **Hilse** e meu irmão **Eiji**, agradeço a Deus todos os dias por vocês existirem em minha vida. Sei que mesmo a distância vocês sempre torceram por mim e me apoiaram sempre. Tenho certeza de que essa conquista não é só minha, mas também de nossa família. Amo vocês, queridos irmãos!

A **Rodrigo Othávio**, namorado, amigo e grande companheiro, por ter sido um dos maiores incentivadores dessa conquista, por seu carinho, amor, compreensão, paciência e dedicação! Meu eterno agradecimento!! Te amo!!

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador **Prof. Dr. Kurt Faltin Júnior**, pela maneira serena que conduziu a orientação deste trabalho, pelos ensinamentos transmitidos, pelo exemplo de sabedoria, dedicação, didática, caráter e ética, e pela amizade estabelecida neste período. Tenha certeza que as suas considerações e ensinamentos ao longo deste período que convivemos juntos, contribuíram intensamente para o meu crescimento profissional. Meus eternos agradecimentos.

**A Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Lúcia Feijó Ortolani** por sua dedicação ao curso de Pós Graduação dessa instituição, pelo incentivo e ajuda aos alunos do curso.

**Ao professor e amigo Renato Bigliazzi**, por seu carinho, ajuda e pelo incentivo constante. Agradeço imensamente por todos os conselhos e orientações!

Aos professores do curso de especialização **Eduardo Camarote, Carlos Kessner, Carlos Fonseca, Rodrigo Borbolla, Mariana Janikian e Giselle Menusier** por terem contribuído intensamente para minha formação profissional e pessoal. Muito obrigada!

Aos professores do curso de graduação, **Vitória Aparecida Muglia Moscatiello, Liana C. Santana, Mara Rebechi, Roberto H. Matsui** pelos conselhos e experiências transmitidos.

Aos amigos **Andressa Serafim Ladislau e Marco Antonio Rocco**, por todos os momentos felizes compartilhados em nosso curso de mestrado, pelo apoio nos momentos difíceis e por saber que sempre posso contar com vocês. Muito obrigada!

Aos amigos do curso de mestrado **Adriana Marchi, Renato Tanabe, Carina Antunes, Angela Quaggio e Silvio Rodrigues** pelo convívio em harmonia e pelo companheirismo dispensado em todos os momentos.

As amigas, **Carolina Chaves, Celina Wanderley, Sheila Pestana, Silvia Massae, Maria Isabel Latuf, Camila Massaini, Vivian Navarro, Diana Barca, Marília Barca, Grazianny Souza e Anna Carolina Alves** pelo carinho e amizade.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) juntamente ao Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares (PROSUP) pelo apoio financeiro concedido.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Paulista - UNIP, pela contribuição na minha formação acadêmica e científica.

As secretárias da secção de Pós-Graduação, **Cinthia, Fernanda e Leila**, pela dedicação e atenção prestadas.

A Radio Memory, por ter cedido uma licença temporária do software Radiocef Studio 2, permitindo assim o maior enriquecimento na coleta de dados desse trabalho.

E a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

O presente estudo tem como objetivo avaliar o relacionamento da deflexão craniana no estabelecimento das características morfológicas faciais individuais. Para tanto foi selecionada uma amostra de conveniência composta por 100 radiografias digitais em norma lateral de indivíduos de ambos os sexos (masculinos: 50, femininos: 50, faixa etária: 8 a 54 anos, idade média:  $17,79 \pm 10,72$  anos) com dentição mista ou permanente e com ângulo da deflexão craniana maior/igual a  $29^\circ$  e menor/igual a  $25^\circ$ . Por meio do Dolphin as telerradiografias em norma lateral foram geradas e os respectivos cefalogramas obtidos. Os indivíduos da amostra foram classificados de acordo com os tipos faciais segundo Ricketts e as seguintes grandezas cefalométricas angulares foram avaliadas: deflexão craniana, eixo facial, altura facial total, altura da dentição, profundidade maxilar, profundidade facial, SNA, SNB, ANB, BaN.A, BaN.PM e AN.PM. Posteriormente, foi realizada uma alteração manual da deflexão craniana do valor inicial para o seu valor padrão ( $27^\circ$ ), sendo então feita uma nova mensuração digital das respectivas grandezas cefalométricas, agora com seus valores alterados em decorrência da alteração da deflexão craniana. Foram obtidos valores angulares originais (T1) e alterados (T2). Os dados obtidos foram então submetidos ao teste de Wilcoxon (5%) e a correlação não paramétrica de Spearman. Dos 100 indivíduos avaliados apenas 4 apresentaram deflexão craniana menor/igual a  $25^\circ$ , e, portanto, os dados desses não foram utilizados nos teste estatísticos e a amostra do presente estudo constou de um só grupo ( $n=96$ ) cujos indivíduos apresentam deflexão maior/igual a  $29^\circ$ . Foi possível observar um aumento médio significativo dos valores angulares para as variáveis: eixo facial, SNA, SNB, BaN.A, BaN.PM e uma diminuição média significativa da altura facial total, altura da dentição, profundidade maxilar, profundidade facial, ANB e AN.PM. Ao avaliarmos as correlações existentes entre as variáveis estudadas observou-se uma correlação negativa forte e significativa entre a variação da deflexão craniana e a variação do eixo facial, BaNA, BaNPM, SNA, SNB. Já as variáveis altura facial total e profundidade maxilar apresentam correlação positiva forte e a profundidade facial correlação positiva moderada. Por outro lado, a altura da dentição não apresentou correlação significativa. Baseado nos resultados pode-se concluir que a alteração da deflexão craniana influenciou significativamente todos os parâmetros avaliados.

Unitermos: Diagnóstico, Base craniana, Cefalometria.

## ABSTRACT

This study aims to evaluate the relationship of the cranial deflection in the establishment of individual facial morphology. To do so a convenience sample was selected consisting of 100 digital radiographs in lateral view of individuals of both genders (male: 50, female: 50, age: 8 to 54 years, mean age:  $17.79 \pm 10.72$  years ) with mixed or permanent dentition and cranial deflection angle greater/equal to  $29^\circ$  and less/equal to  $25^\circ$ . Through the Dolphin the teleradiographies were generated and their cephalograms obtained. The individuals in the sample were classified according to facial types according to Ricketts and the following angular cephalometric measurements were evaluated: cranial deflection, facial axis, total facial height, denture height, maxillary depth, facial depth, SNA, SNB, ANB, BaN.A, BaN.PM e AN.PM. This was followed by a manual change of the cranial deflection from the initial value to its default value ( $27^\circ$ ) and then a new measurement of their digital cephalometric points was performed, now with their values changed due to the change of the cranial deflection. Thus the original angle values (T1) and altered (T2) were obtained. The data were then subjected to the Wilcoxon test (5%) and to the non-parametric correlation coefficient. Of the 100 individuals evaluated only 4 had cranial deflection less/equal to  $25^\circ$ , and therefore these data were not used in the statistical test and the sample of the present study consisted of one group ( $n = 96$ ) whose individuals have deflection greater/equal to  $29^\circ$ . It was possible to observe a significant mean increase of angle values for the variables: facial axis, SNA, SNB, BaN.A, BaN.PM and a significant mean decrease of the total facial height, denture height, maxillary depth, facial depth, ANB and AN.PM. While evaluating the correlations between these variables it was noticed a strong and significant negative correlation between the variation of the cranial deflection and the variation of the facial axis, BaNA, BaNPM, SNA, SNB. The variables total facial height and maxillary depth showed a strong positive correlation and the facial depth a moderate positive correlation. Furthermore the denture height did not show significant correlation. Based on the results we can conclude that the change in the cranial deflection significantly influenced all parameters evaluated.

Key words: Diagnosis, Cranial base, Cephalometry.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Telerradiografia lateral associada ao cefalograma. .....	30
FIGURA 2 -	Traçado cefalométrico evidenciando pontos, linhas e planos (Descrição dos pontos, linhas e planos nas páginas 31, 32 e 33).....	34
FIGURA 3 -	Traçado cefalométrico com grandezas cefalométricas angulares (1- Deflexão craniana; 2 - Profundidade maxilar; 3 - Profundidade facial; 4 - SNA; 5 - SNB; 6 - ANB).....	36
FIGURA 4 -	Traçado cefalométrico com grandezas cefalométricas angulares (7- BaN.A; 8- BaN.PM; 9 - ANPM).....	37
FIGURA 5 -	Cefalograma representativo das grandezas angulares do tipo facial segundo Ricketts (10 - eixo facial; 11 - altura facial total; 12 - altura da dentição).....	39
FIGURA 6 -	Traçado cefalométrico evidenciando o ângulo da deflexão craniana medido igual a 32°.....	41
FIGURA 7 -	Traçado cefalométrico destacando a alteração do ângulo da deflexão craniana para 27°).....	42
FIGURA 8 -	Representação esquemática da modificação ocorrida no cefalograma devido à alteração da deflexão craniana para seu valor padrão (27°). O cefalograma de cor branca (inicial) apresenta uma deflexão igual a 32°e o azul (modificado) representa a alteração ocorrida.....	43
FIGURA 9 -	Histograma da idade dos indivíduos avaliados nesse	46

	estudo.....	
FIGURA 10 -	Representação gráfica da frequência dos tipos faciais da amostra avaliada.....	47
FIGURA 11 -	Gráfico de correlação do delta de variação entre o eixo facial e a deflexão craniana.....	52
FIGURA 12 -	Gráfico de correlação do delta de variação entre a altura facial total e a deflexão craniana.....	52
FIGURA 13 -	Gráfico de correlação do delta de variação entre a altura da dentição e a deflexão craniana.....	53
FIGURA 14 -	Gráfico de correlação do delta de variação entre a profundidade maxilar e a deflexão craniana.....	53
FIGURA 15 -	Gráfico de correlação da profundidade facial e da deflexão craniana.....	54
FIGURA 16 -	Gráfico de correlação do delta de variação entre SNA e a deflexão craniana.....	54
FIGURA 17 -	Gráfico de correlação do delta de variação entre SNB e a deflexão craniana.....	55
FIGURA 18 -	Gráfico de correlação do delta de variação entre o ANB e a deflexão craniana.....	55
FIGURA 19 -	Gráfico de correlação do delta de variação entre o BaN.A e a deflexão craniana.....	56
FIGURA 20 -	Gráfico de correlação do delta de variação entre o BaN.PM e a deflexão craniana.....	56
FIGURA 21 -	Gráfico de correlação do delta de variação entre o AN.PM e a deflexão craniana.....	57



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Comparação dos valores de média, desvio-padrão (dp), mediana, mínimo e máximo das variáveis cefalométricas angulares obtidas em 96 indivíduos antes (T1) e após (T2) a alteração manual da deflexão craniana. Resultado do teste não-paramétrico de Wilcoxon.....	48
TABELA 2 -	Valores de média, desvio-padrão (dp), mediana, mínimo e máximo dos deltas de variação.....	50
TABELA 3 -	Correlação da variação deflexão craniana e a variação das demais variáveis.....	50

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SIMBOLOS

S	Sela
N	Násio
Or	Orbital
Po	Pório
ENA	Espinha nasal anterior
ENP	Espinha nasal posterior
A	Ponto A
B	Ponto B
Pg	Pogônio
Me	Mentoniano
Goi	Gônio inferior
PM	Protuberância mentoniana
Pt	Pterigóide
Gn	Gnátio
XI	Centro do ramo ascendente da mandíbula
S-N	Linha sela-násio
Ba-N	Linha básico-násio
Fr	Frankfurt
VPT	Vertical pterigóidea
N-Pg	Linha násio-pogônio
XI-PM	Eixo do corpo mandibular

XI-ENA	Linha XI-espinha nasal anterior
N-A	Linha násio-ponto A
N-B	Linha násio-ponto B
N-PM	Linha násio-protuberância mentoniana
SNA	Ângulo sela-násio-ponto A
SNB	Ângulo sela-násio-ponto B
ANB	Ângulo ponto A-násio-ponto B
BaN.A	Ângulo básico-násio-ponto A
BaN.PM	Ângulo básico-násio-protuberância mentoniana
AN.PM	Ângulo ponto A-násio- protuberância mentoniana
Prof.	Profundidade
<i>Dicom</i>	<i>Digital imaging and communication in medicine</i>
°	Grau
%	Porcentagem
N	Número de indivíduos

## SUMARIO

**RESUMO**

**ABSTRACT**

**LISTA DE FIGURAS**

**LISTA DE TABELAS**

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	.....	16
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b>	.....	19
2.1 Base do Crânio	.....	20
2.2 Individualização do diagnóstico	.....	22
<b>3. PROPOSIÇÃO</b>	.....	25
<b>4. MATERIAL E MÉTODO</b>	.....	27
<b>4.1 Material</b>	.....	28
<b>4.2 Método</b>	.....	28
4.2.1 Seleção da Amostra	.....	28
4.2.2 Elaboração do traçado cefalométrico	.....	29
4.2.3 Pontos Cefalométricos	.....	31
4.2.4 Linhas e planos cefalométricos	.....	32

4.2.5	Grandezas cefalométricas angulares	35
4.2.5.1	Definição do tipo facial	38
4.2.6	Avaliação cefalométrica	40
4.2.6.1	Compensação manual da deflexão	40
4.3	Análise estatística	44
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS</b>	45
5.1	Distribuição da amostra	46
5.2	Análise dos dados	47
<b>6.</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	58
6.1	Importância do estudo	59
6.2	Método empregado	60
6.3	Deflexão craniana	61
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	64
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	66
<b>9.</b>	<b>ANEXOS</b>	70

## 1. Introdução

---

## 1 INTRODUÇÃO

A harmonia facial e o aperfeiçoamento da função oclusal há muito tempo vêm sendo o propósito principal do tratamento ortodôntico. Um dos aspectos de maior relevância na Ortodontia - Ortopedia Facial atual está relacionado à individualização do diagnóstico, pois este direciona e valida o plano de tratamento a ser definido para cada paciente (Faltin Jr, 1997<sup>1</sup>). Entretanto, para atingir esses objetivos, os ortodontistas devem ter conhecimento profundo sobre o padrão de crescimento e desenvolvimento normal do esqueleto craniofacial, pois o assoalho do crânio é o gabarito sobre o qual a face se desenvolve (Bishara *et al.*, 1998<sup>2</sup>; Enlow e Hans, 1998<sup>3</sup>; Kuroe *et al.*, 2004<sup>4</sup>; Polat e Kaya, 2007<sup>5</sup>).

O método para avaliação da forma facial mais comumente usado por esses profissionais tem sido a cefalometria radiográfica convencional, que proporciona informações úteis para a pesquisa e prática clínica (Henneberke e Prahl-Andersen, 1994<sup>6</sup>; Ricketts, 1981<sup>7</sup>). A maioria das análises cefalométricas usadas para o diagnóstico ortodôntico se baseia em valores numéricos (normas) que comparam os achados de um indivíduo com os valores médios de determinada população considerada “normal” (Steiner, 1953<sup>8</sup>; Ricketts, 1960<sup>9</sup>; Miyajima *et al.*, 1996<sup>10</sup>).

Apesar de ser abordagem bastante difundida e utilizada, Fishman<sup>11</sup> considera a padronização cefalométrica estratégia pouco racional quando se leva em consideração que cada indivíduo expressa padrão próprio de desenvolvimento craniofacial, e que variações anatômicas estão presentes até mesmo nas amostras populacionais, de mesma etnia ou grupo racial, considerados “normais” (Kim, 2005<sup>12</sup>). Não se deve, portanto, utilizar um valor absoluto para a análise cefalométrica, pois a variedade de combinações que contribuem para a arquitetura facial do crânio leva a uma avaliação correlativa das medidas (Franchi, 1998<sup>13</sup>).

Segundo Faltin Jr.<sup>1</sup>, a harmonia facial deveria ser expressa por uma combinação de normas flutuantes de ângulos e proporções, respeitando a arquitetura facial própria de cada indivíduo, de acordo com cada tipo racial e facial. Deste modo, valores de “normalidade” significam o passado, e a utilização de valores de referência de normas flutuantes para cada indivíduo *per si* remete a uma Ortopedia e Ortodontia muito mais atual e precisa.

Nessa premissa, Faltin Jr.<sup>1</sup> propõe que a determinação da posição espacial ântero - posterior da maxila e da mandíbula, por meio da avaliação das profundidades facial e maxilar (análise cefalométrica de Ricketts), seja realizada de acordo com a variação da deflexão craniana. Como existe relação direta entre o plano de Frankfurt e a deflexão craniana, bem como com as profundidades maxilar e mandibular, acredita-se que essa correção geométrica deva ser realizada na proporção de 1:1.

O presente estudo tem como finalidade estabelecer novos parâmetros cefalométricos que levem ao melhor entendimento das características faciais individuais e se baseia na inexistência de pesquisas relacionadas a variações de normas flutuantes baseadas na alteração da deflexão craniana.



## 2. Revisão da literatura

---

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Baseado no tema proposto nesta pesquisa – Estudo cefalométrico do relacionamento da deflexão craniana no estabelecimento das características morfológicas faciais individuais - realizou-se uma revisão da literatura buscando informações acerca de estudos sobre a individualização do diagnóstico ortodôntico e sobre a base do crânio.

Com o intuito de facilitar o entendimento dos estudos relatados a seguir, a revisão da literatura foi dividida em tópicos.

### 2.1 Base do Crânio

O estudo e o entendimento sobre o desenvolvimento da base do crânio são fatores de importância significativa para o êxito do tratamento ortodôntico, pois a mesma serve como referência estável para as avaliações cefalométricas faciais.

Os primeiros estudos sobre a base do crânio (craniometria) foram feitos em crânios secos de homens e animais; no entanto, a metodologia empregada para essas pesquisas foi bastante questionada, por causa da grande escassez de material (crânio seco) de indivíduos jovens e da grande variação encontrada na amostra (Brodie, 1955<sup>14</sup>). Somente com o advento do cefalostato, em 1931 (Broadbent, 1931<sup>15</sup>; Hofrat, 1931<sup>16</sup>), foram possíveis a realização de estudos em longo prazo em indivíduos vivos.

Durante o desenvolvimento da base do crânio, observa-se que, nos primeiros anos da infância, ela encontra-se praticamente plana. Gradualmente ocorre aumento da sua angulação, acentuando-se por volta dos dez anos, quando o cérebro atinge seu volume final (Bjork, 1955<sup>17</sup>). A partir dessa idade, embora possam existir pequenas alterações (1 grau), a base do crânio pode ser considerada estável (Brodie, 1955<sup>14</sup>). Confirmando essa ideia Klocke *et al.* (2002)<sup>18</sup> constataram que o relacionamento sagital entre a posição maxilo-mandibular e a flexão da base craniana se estabelece antes dos cinco anos de idade, e que o padrão esquelético se mantém constante entre os cinco e 12 anos de idade, havendo assim, nesse período, pouca influência nas discrepâncias sagitais maxilo-mandibulares. Kerr e Hirst (1987)<sup>19</sup> complementaram relatando que, aos cinco anos de idade o ângulo da

base craniana é fator determinante para o relacionamento maxilo-mandibular aos 15 anos (73% dos pacientes), e também para a determinação do padrão facial de grande parte (69%) dos indivíduos. Moyers e Enlow (1991)<sup>20</sup> afirmaram ainda que, além de ser a mais estável de todas as partes do esqueleto craniofacial, a base do crânio é a menos afetada por influências externas, como função neuromuscular alterada e tratamento ortodôntico.

No entanto, mudanças na posição da cabeça causadas, por exemplo, por obstrução das vias aéreas superiores, podem agir como fator capaz de influenciar a deflexão da base craniana (Solow e Tallgren, 1976<sup>21</sup>). Como o período de maior crescimento da base do crânio ocorre do nascimento aos dois anos de idade, presume-se que as mudanças capazes de alterar o crescimento e desenvolvimento da base craniana, sendo refletidas no crescimento facial, ocorrem especialmente nesse período (Wihelm *et al.*, 2001<sup>22</sup>).

É muito comum a suposição de que a face é de certo modo independente da base do crânio, e que os processos de crescimento facial e as características topográficas da face não estão relacionados com tamanho, forma e crescimento do assoalho do crânio. Na verdade, o assoalho do crânio é o gabarito a partir do qual a face se desenvolve, portanto, tudo o que ocorre no assoalho afeta a estrutura, as dimensões, os ângulos, e a posição das várias partes da face (Enlow e MacNamara Jr, 1973<sup>23</sup>).

De acordo com os estudos de Enlow e Hans (1998)<sup>3</sup> e Enlow e MacNamara Jr (1973)<sup>23</sup> o fato de os indivíduos dolicocefálos (retrovertidos) apresentarem um cérebro longo na horizontal e relativamente estreito, tem como consequência uma flexão da base craniana mais aberta. Esse achatamento provoca rotação da base do crânio para frente, levando o complexo nasomaxilar a uma posição mais protrusiva em relação à mandíbula e mais rebaixada com relação ao côndilo mandibular, o que ocasiona rotação para baixo e para trás da mandíbula. Além disso, o plano oclusal gira para um alinhamento inclinado para baixo. Daí, o rearranjo do complexo nasomaxilar e do corpo da mandíbula apresentam uma tendência de retrusão mandibular. Em contrapartida, os indivíduos braquicefálos (provertidos) apresentam cérebro mais arredondado e largo, desencadeando uma flexão da base do crânio mais fechada, diminuindo a dimensão ântero-posterior da fossa média do crânio. O resultado facial é o posicionamento relativamente mais posterior do complexo nasomaxilar e mais anteriorizado da mandíbula, ocasionando tendência ao perfil

prognata (Enlow *et al.*, 1971<sup>24</sup>). Outros estudos (Dhopatkar *et al.*, 2002<sup>25</sup>; Alves *et al.*, 2008<sup>26</sup>) confirmaram os resultados encontrados por Enlow e Hans (1998)<sup>3</sup> e Enlow *et al.* (1971)<sup>27</sup>, relatando que uma redução no ângulo da base craniana promoveu rotação anti- horária da mandíbula, além de posicionamento mais anterior (prognata) da mesma, e que um aumento na deflexão craniana contribui para o posicionamento mais anterior (retrognata) da maxila.

Contudo, isso não significa que o indivíduo que apresenta flexão craniana mais aberta ou mais fechada será necessariamente retrognata ou prognata, pois a maioria dos indivíduos apresenta características estruturais intrínsecas que compensam essas tendências (Enlow *et al.*, 1971<sup>27</sup>; Bhat e Enlow, 1985<sup>28</sup>). Mesmo que o ângulo da base craniana seja variável esquelética fundamental para a determinação do relacionamento entre maxila e mandíbula, a ocorrência de compensações esqueléticas pode minimizar essa relação sagital, que do ponto de vista ortodôntico será favorável ou desfavorável (Kerr e Hirst, 1987<sup>19</sup>).

## **2.2 Individualização do diagnóstico**

O planejamento ortodôntico baseia-se, entre outros itens, no estudo da radiografia cefalométrica para orientação dos objetivos finais. A análise cefalométrica, por sua vez, ampara-se em uma definição de normalidade, traduzida em médias representativas de determinada população, de mesma origem étnica ou racial, considerada “normal” (Franchi *et al.*, 1998<sup>13</sup>).

Um dos principais inconvenientes dos valores normativos na cefalometria convencional de diagnóstico está relacionado ao uso de parâmetros craniofaciais de forma isolada, sem levar em consideração possível interdependência entre as partes do crânio e da face (Franchi *et al.*, 1998<sup>13</sup>), pois as diferenças de conformação craniofacial obrigam a uma avaliação correlativa de ângulos, linhas e planos de referência, impedindo a utilização de valores absolutos para determinar padrões cefalométricos (Del Santo, 2006<sup>29</sup>). Segundo Bishara e Jakobsen (1985)<sup>30</sup> existe forte tendência de que os indivíduos mantenham suas características faciais durante o processo de crescimento. No entanto, em alguns casos as diferenças entre os tipos faciais tornam-se mais pronunciadas na idade adulta, principalmente nos padrões verticais de crescimento. Esses pesquisadores relatam ainda que há mais

de uma combinação no tamanho e no relacionamento entre as diferentes partes do complexo craniofacial, capaz de produzir determinado padrão facial.

Buscando individualizar a avaliação das formas faciais, Fishman (1997)<sup>11</sup> estabeleceu abordagem gráfica não numérica, baseada nos princípios da orientação centróide, pois assim as características morfológicas, esqueléticas, dentárias e de tecidos moles seriam identificadas com maior segurança, representando a singularidade de cada indivíduo. A determinação individual das características craniofaciais deveria ser, portanto, a base para o diagnóstico clínico, o plano de tratamento e a seleção do aparelho na Ortodontia e Ortopedia Facial (Bhat e Enlow, 1985<sup>28</sup>).

Muitos estudos (Faltin Jr, 1997<sup>1</sup>; Kim *et al.*, 2005<sup>12</sup>; Bhat e Enlow, 1985<sup>28</sup>; Del santo, 2006<sup>29</sup>; Bishara e Jakobsen, 1985<sup>30</sup>; Ursi *et al.*, 1993<sup>31</sup>) têm comprovado que não se deve aplicar essas normas de forma generalizada para todos os pacientes, pois a tentativa de classificar os diversos tipos faciais com os mesmos valores cefalométricos absolutos é impossível e ilógico (Panagiotidis e Witt, 1977<sup>32</sup>). Por isso, são necessárias individualizações de acordo com sexo, idade, raça e padrão facial para a avaliação do diagnóstico ser precisa (Christie, 1977<sup>33</sup>; Ajayi, 2005<sup>34</sup>). Cabe ao clínico a coerência indispensável para combinar o conhecimento com sua própria experiência clínica e conceitos padrões da estética facial (Bishara e Jakobsen, 1985<sup>30</sup>).

A fim de buscar o aperfeiçoamento constante de um correto diagnóstico, Faltin Jr (1997)<sup>1</sup> sugere que os ângulos da profundidade facial e maxilar de Ricketts<sup>7</sup> deveriam ser avaliados de acordo com a devida compensação da deflexão cranial. Como as profundidades facial e maxilar apresentam relação direta com o plano de Frankfurt, tal qual a deflexão craniana, provavelmente alterações da base do crânio influenciarão diretamente a posição ântero-posterior das bases ósseas maxilo-mandibulares. Sendo assim, o autor preconiza que seja feita uma compensação direta na proporção de 1:1 entre a deflexão craniana, quando esta está alterada, e as profundidades maxilar e facial.

Pelo exposto, fica claro que o emprego de normas flutuantes, ou seja, normas individuais que se modificam de acordo com variações correlativas das medidas cefalométricas, parecem fornecer método mais adequado para o diagnóstico individual de cada paciente (Franchi *et al.*, 1998<sup>13</sup>; Segner, 1989<sup>35</sup>; Tollaro *et al.*,

1996<sup>36</sup>), sendo particularmente necessário nas populações que apresentam grande miscigenação de características raciais (Faltin Jr, 1997<sup>1</sup>).



### **3 PROPOSIÇÃO**

#### **3.1 Objetivo geral**

- a) Avaliar a influência da deflexão da base craniana no estabelecimento das características faciais de cada indivíduo.

#### **3.2 Objetivo específico**

- b) Avaliar a influência de alterações da deflexão craniana nas variáveis que definem o tipo facial, segundo Ricketts (eixo facial, altura facial total e altura da dentição);
- c) Avaliar a influência de alterações da deflexão craniana nas variáveis profundidades maxilar e facial;
- d) Avaliar a influência de alterações da deflexão craniana nos ângulos SNA, SNB, ANB, BaN.A, BaN.PM e AN.PM.

Desta forma, frente ao objetivo deste estudo, a hipótese é:

- e) A deflexão craniana se relacionará de forma inversamente proporcional a todas as variáveis e ângulos estudados.



## 4. Material e Método

---

## **4 MATERIAL E MÉTODO**

### **4.1 Material**

Os materiais utilizados neste estudo para elaboração dos cefalogramas e mensurações das grandezas cefalométricas estão apresentados abaixo.

- Tomografias volumétricas;
- Monitor de vídeo (Flatron L1950 – LG);
- Programa computacional Dolphin Imaging 11.0;
- Programa computacional Radiocef Studio 2 (Radiomemory);
- Impressora HP Color LaserJet 1515n;
- Papel ultraphan 0,3 mm (Grafix®);
- Scanner HP (Scanjet 4890);
- Lapiseira com grafite 0,5 mm;
- Régua Cephalometric Protactor (Tecnident®);

### **4.2 Método**

#### **4.2.1 Seleção da Amostra**

De janeiro de 2008 e dezembro de 2009, 300 pacientes compareceram ao consultório particular na cidade de São Paulo/SP-Brasil, buscando tratamento Ortodôntico - Ortopédico Facial. Todos esses pacientes apresentam exames complementares referentes ao início do tratamento (radiografia panorâmica, telerradiografias em norma lateral e frontal, fotografias intra e extraorais, modelos de estudo, arquivos digitais do tipo dicom - *digital imaging and communication in medicine*) necessários para realização do diagnóstico e planejamento ortodôntico.

Para este estudo foi utilizada uma amostra de conveniência (N -100 – masculinos: 50; femininos: 50, faixa etária: 8 a 54 anos, média de idade: 17,79 anos) selecionada dentre os 300 pacientes previamente listados, de acordo com os seguintes critérios de inclusão: pacientes com dentição mista ou permanente, de ambos os sexos e com ângulo da deflexão craniana maior/igual a 29° e menor/igual

a 25°. Não houve critérios de exclusão da amostra baseados no tipo facial ou na presença de má oclusão, ou seja, os pacientes de todos os tipos faciais, com ou sem má oclusão, foram incluídos neste estudo. Os critérios de inclusão basearam-se na análise das telerradiografias iniciais em norma lateral de cada paciente.

O projeto foi previamente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Paulista – UNIP/SP, com protocolo número 394/09 CEP/ICS/UNIP.

#### **4.2.2 Elaboração do traçado cefalométrico**

Para os pacientes selecionados (N= 100), os arquivos das respectivas tomografias volumétricas em mídia digital com extensão tipo *dicom* foram acessados e importados para o programa computacional *Dolphin Imaging* 11.0, no qual as telerradiografias em norma lateral (lado direito) foram geradas e os respectivos cefalogramas obtidos (Figura 1).

Por meio do programa Dolphin os cefalogramas foram obtidos e a marcação dos pontos cefalométricos sobre a imagem digitalizada no monitor foi feita pelo mesmo operador (HAMB), familiarizado com o programa e previamente calibrado. Posteriormente foram impressos os cefalogramas a serem avaliados, pois a alteração do ângulo da deflexão craniana não pôde ser realizada por meio do programa *Dolphin Imaging* 11.0, e consequentemente os valores angulares analisados não puderam ser obtidos digitalmente. Em seguida, os cefalogramas impressos foram novamente digitalizados, por meio de um scanner, para que as mensurações angulares fossem feitas digitalmente pelo programa *Radiocef Studio 2*, antes e após a alteração da deflexão.

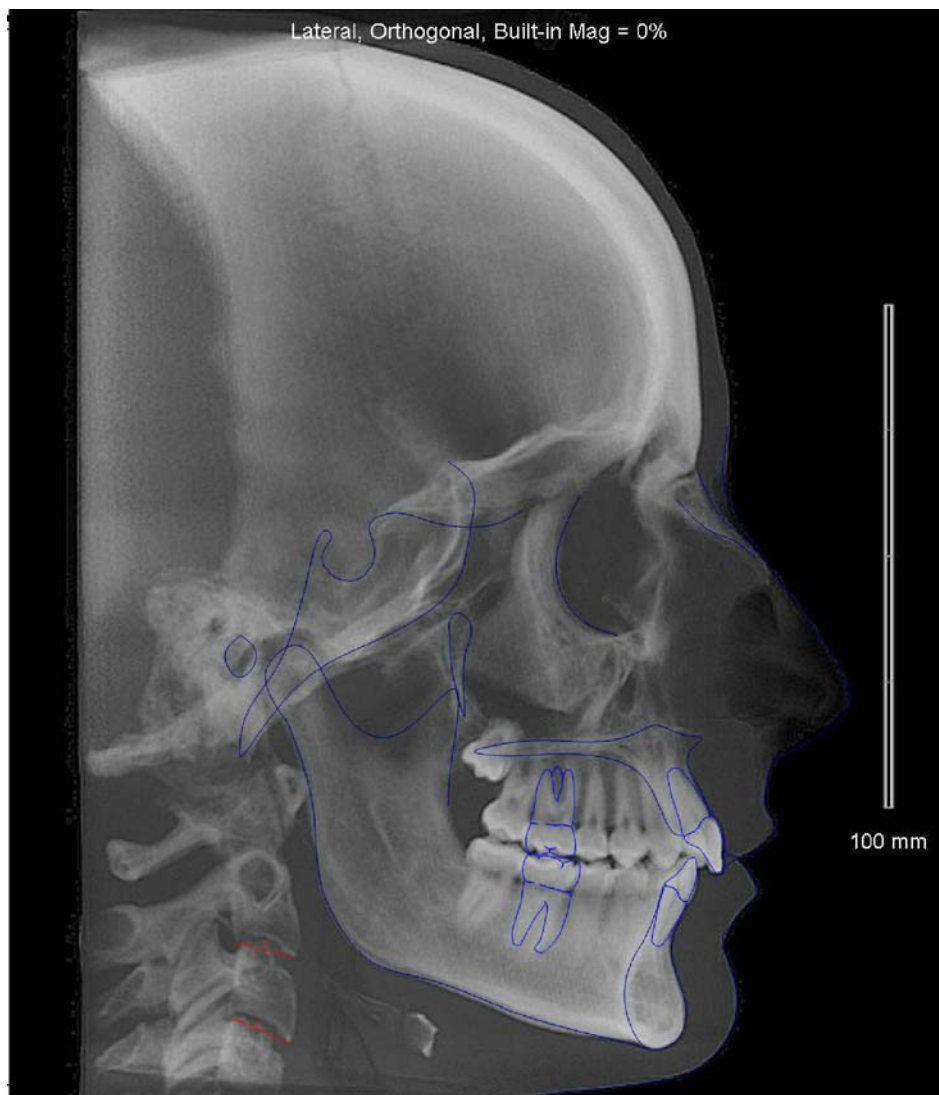


FIGURA 1 – Telerradiografia lateral associada ao cefalograma

### 4.2.3 Pontos Cefalométricos

Para a análise cefalométrica foram utilizados os pontos cefalométricos descritos segundo Ricketts (1981)<sup>7</sup> e Steiner (1953)<sup>8</sup> (Figura 2):

- S (Sela): ponto médio interno da sela túrcica;
- N (Násio): ponto mais anterior da sutura fronto nasal, representando o limite anterior da base do crânio;
- Or (Orbital): ponto localizado na parte mais inferior da borda externa da cavidade orbitária;
- Ba (Básio): ponto mais inferior do osso occipital, localizado na margem anterior do forame magno, representando o limite posterior da base do crânio;
- Po (Pório): ponto localizado na parte superior do meato acústico externo;
- ENA (Espinha nasal anterior): vértice da espinha nasal anterior, representando a referência anterior do plano palatino;
- ENP (Espinha nasal posterior): vértice da espinha nasal posterior, representando a referência posterior do plano palatino;
- Ponto A: ponto médio mais profundo na pré-maxila, entre a espinha nasal posterior e o próstio;
- Ponto B: ponto médio mais profundo da mandíbula entre o infra dental e o pogônio;
- Pg (Pogônio): ponto mais anterior da mandíbula, ao nível do plano sagital mediano da sínfise;
- Me (Mentoniano): ponto mais inferior no contorno da sínfise mentoniana;
- Goi (Gônio inferior): ponto localizado onde a tangente à borda inferior da mandíbula toca o ângulo goníaco;
- PM (Protuberância mentoniana): ponto da protuberância mentoniana sobre o bordo anterior da sínfise, acima do pogônio e abaixo do ponto B, onde a curvatura passa de côncava para convexa;
- Pt (Pterigóide): intersecção do bordo inferior do forame redondo com a parede posterior da fissura ptérigo-maxilar;
- Gn (Gnátio): ponto cefalométrico construído, formado pela tangente ao ponto mais inferior da região mentoniana (Me) na sua intersecção com a linha Násio-Pogônio (N-Pg);

- DC (centro do côndilo): ponto de intersecção da linha básico-násio (Ba-N) e o ponto médio do colo do côndilo entre os pontos anterior e posterior
- XI (Centro do ramo ascendente da mandíbula): ponto localizado no centro geométrico do ramo ascendente da mandíbula, formando a referência posterior e inferior dos eixos internos da mandíbula. É determinado geometricamente pelo método a seguir:

São construídos dois planos perpendiculares e dois planos paralelos ao plano de Frankfurt (Po-Or), tangenciando os pontos R1, R2, R3 e R4, localizados na borda do ramo ascendente;

Os planos assim construídos formam um retângulo que contém o ramo e em cuja intersecção das diagonais se localizará o ponto XI;

Definição dos pontos R1, R2, R3 e R4:

R1 – ponto mais profundo na curvatura anterior da borda do ramo, à meia distância entre os segmentos da curva inferior e superior;

R2 – ponto localizado na borda posterior do ramo da mandíbula, oposto ao ponto R1;

R3 – ponto mais inferior e central da chanfradura sigmóide do ramo mandibular;

R4 – ponto localizado na borda inferior da mandíbula, oposto ao plano R3

#### **4.2.4 Linhas e planos cefalométricos**

Foram utilizados as linhas e planos cefalométricos descritos a seguir (Figura 2):

1. Linha S – N: une os pontos Sela (S) e Násio (N);
2. Linha Ba – N: une os pontos Básio (Ba) e Násio (N);
3. Plano Horizontal de Frankfurt: une os pontos Pório (Po) e Orbital (Or);
4. Linha vertical pterigóidea (VPT): perpendicular ao plano de Frankfurt, tangente ao ponto Pt;
5. Linha N – Pg ou Plano facial: une os pontos Násio (N) e Pogônio (Pg);
6. Plano mandibular – une os pontos Mentoniano (Me) e Gônio inferior (Goi);
7. Eixo do corpo mandibular (Xi-PM): une o ponto central do ramo da mandíbula (XI) ao ponto protuberância mentoniana (PM), entendendo-se até a linha básico-násio;

8. Plano XI-ENA: traçado desde o centro do ramo ascendente da mandíbula (XI) até a espinha nasal anterior;
9. Eixo facial: une o ponto pterigóideo (Pt) ao gnátio cefalométrico construído (Gn);
10. Linha N-A: une os pontos Násio (N) e o ponto A;
11. Linha N-B: une os pontos Násio (N) e o ponto B;
12. Linha N-PM: une os pontos Násio (N) e Protuberância mentoniana (PM).

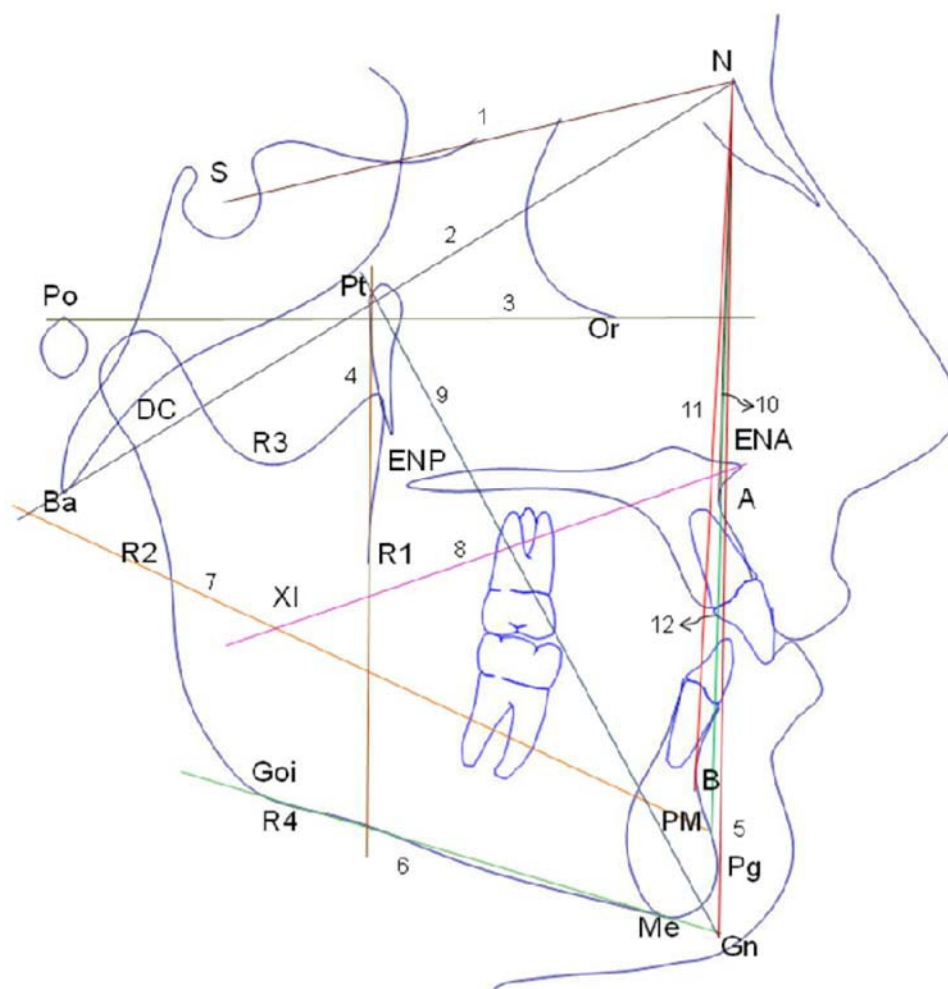


FIGURA 2 – Traçado cefalométrico evidenciando pontos, linhas e planos.  
(Descrição dos pontos, linhas e planos nas páginas 31, 32 e 33)



#### **4.2.5 Grandezas cefalométricas angulares**

Para a análise cefalométrica foram mensuradas as grandezas cefalométricas angulares descritas a seguir (Figuras 3 e 4):

1. Deflexão craniana: ângulo formado entre o plano de Frankfurt (Po-Or) e o plano Ba-N;
2. Profundidade maxilar: ângulo formado entre o plano de Frankfurt e a linha Násio-A;
3. Profundidade facial: ângulo formado entre o plano de Frankfurt e a linha Násio-Pg;
4. Ângulo SNA: ângulo formado entre a linha S-N e o ponto A;
5. Ângulo SNB: ângulo formado entre a linha S-N e o ponto B;
6. Ângulo ANB: ângulo formado entre os pontos A, Násio e B;
7. Ângulo BaN.A: ângulo formado entre o plano Ba-N e o ponto A;
8. Ângulo BaN.PM: ângulo formado entre o plano Ba-N e o ponto PM;
9. Ângulo ANPM: ângulo correspondente entre a diferença de BaN.A e BaN.PM

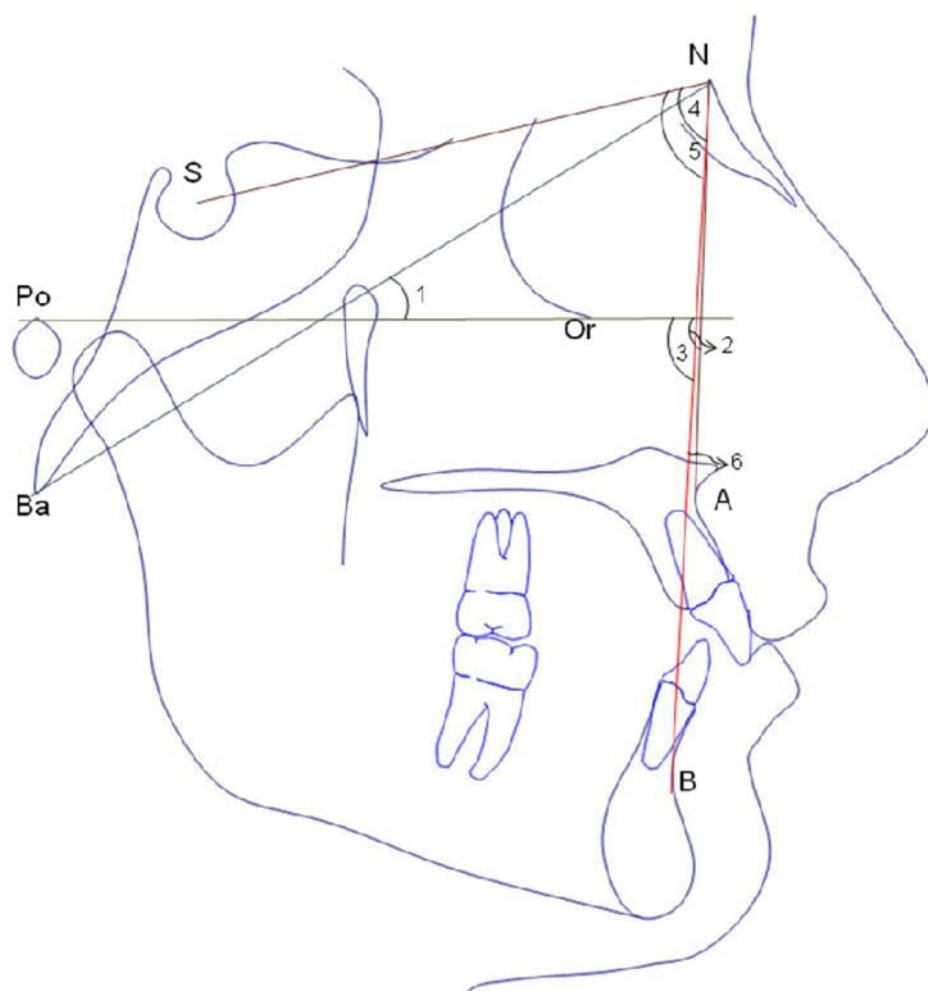


FIGURA 3 – Traçado cefalométrico com grandezas cefalométricas angulares (1- Deflexão crâniana; 2 – Profundidade maxilar; 3 - Profundidade facial; 4 - SNA; 5 - SNB; 6 - ANB)

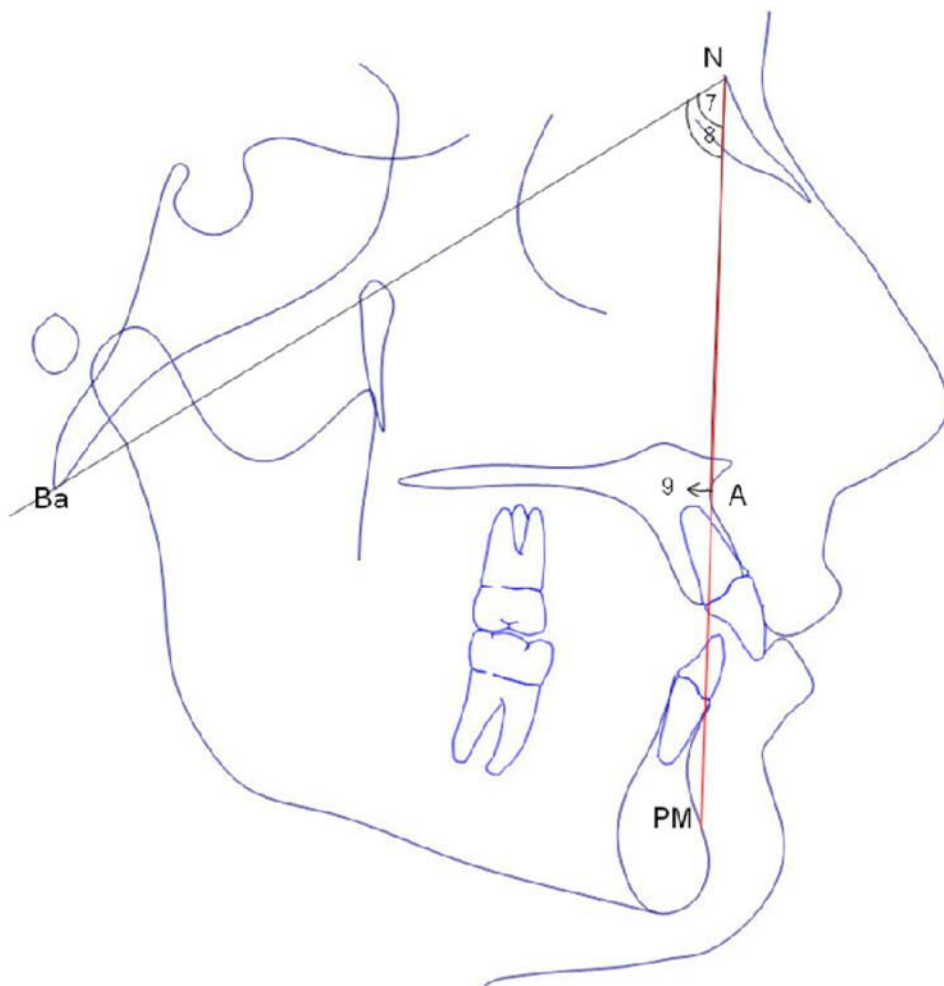


FIGURA 4 – Traçado cefalométrico com grandezas cefalométricas angulares (7 - BaN.A; 8 - BaN.PM; 9 - ANPM)

#### 4.2.5.1 Definição do tipo facial

O método idealizado por Ricketts(1960)<sup>9</sup> foi utilizado para determinação dos tipos faciais dos indivíduos da amostra (Figura 5):

10. Ângulo do eixo facial (AEF): ângulo póstero-inferior formado pelo eixo facial (Pt-Gn) e a linha Ba-N, tendo seu vértice no ponto CC. Representa a direção de crescimento e translação da sínfise mandibular.

Valor de referência: 90° com desvio padrão de  $\pm 3^\circ$  e variantes, tipo neutrovertido: de 87° a 93°; retrovertido: menor que 87°; provertido: maior que 93°.

11. Altura facial total (AFT): ângulo formado pela linha Ba-N e o eixo do corpo da mandíbula (XI-PM). Representa o crescimento da face em sentido vertical.

Valor de referência: 60° com desvio padrão de  $\pm 3^\circ$  e variantes, tipo neutrovertido: de 57° a 63°; retrovertido: maior que 63°; provertido: menor que 57°.

12. Altura da dentição (AD): ângulo formado pelas linhas ENA-XI e XI-PM. Representa a relação vertical entre as bases esqueléticas da maxila e mandíbula.

Valor de referência: 45° com desvio padrão de  $\pm 3^\circ$  e variantes, tipo neutrovertido: de 42° a 48°; retrovertido: maior que 48°; provertido: menor que 42°.

O indivíduo é classificado dentro de determinado tipo facial quando pelo menos duas das três medidas angulares acima referidas enquadram-se na mesma categoria – neutroversão, retroversão ou proversão.

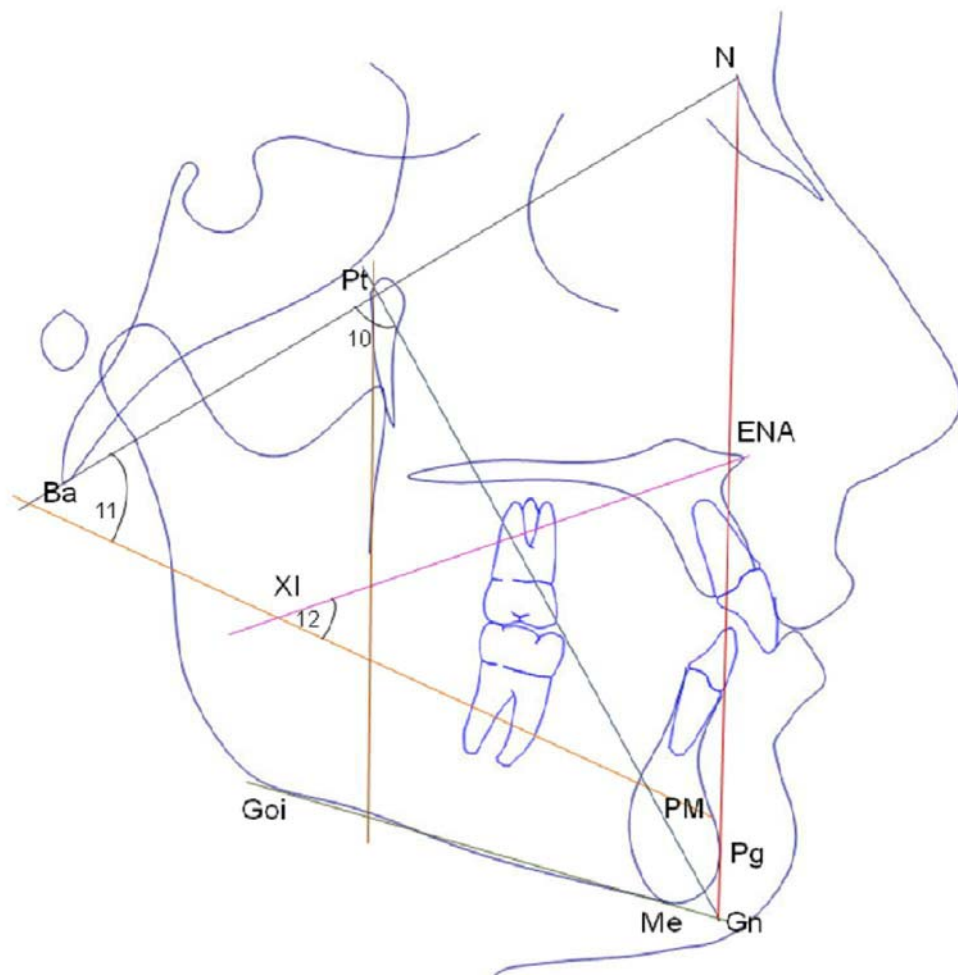


FIGURA 5 – Cefalograma representativo das grandezas angulares do tipo facial segundo Ricketts (10 - eixo facial; 11 - altura facial total; 12 - altura da dentição)

#### **4.2.6 Avaliação cefalométrica**

Inicialmente no cefalograma original (T1) foram mensuradas as grandezas cefalométricas previamente citadas, sendo os indivíduos da amostra classificados de acordo com os tipos faciais, segundo Ricketts (1960)<sup>9</sup>.

Posteriormente, foi realizada alteração manual da deflexão craniana do valor inicial para o seu valor padrão (27°), sendo então feita nova mensuração digital das respectivas grandezas cefalométricas (T2), com seus valores alterados em decorrência da alteração do ângulo da deflexão craniana.

##### **4.2.6.1 Compensação manual da deflexão**

Sobre o cefalograma original foi traçado um novo plano de Frankfurt (plano de Frankfurt alterado), de modo que o ângulo entre este plano e o plano Ba-N fosse igual a 27°. Esse processo foi realizado com o auxílio de um template, tendo-se como eixo de rotação o ponto de intersecção entre os planos Ba-N e Frankfurt (Figura 6 e 7).

Utilizando-se um papel ultraphan, sobre o cefalograma, foram copiados o plano de Frankfurt real, o eixo facial, a maxila e a sínfise mandibular.

Para verificar as mudanças ocasionadas na face pela alteração da deflexão, o plano de Frankfurt real, traçado no ultraphan, foi sobreposto sobre o plano de Frankfurt alterado, traçado no cefalograma original (Figura 8).

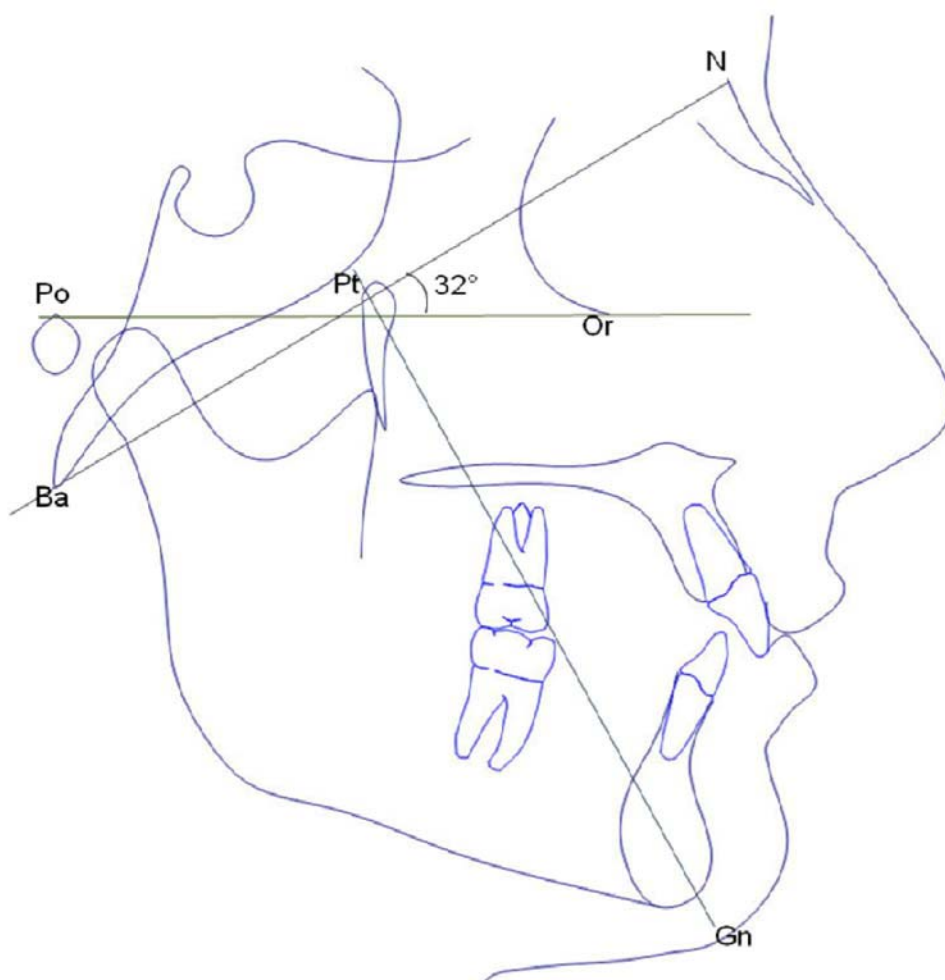


FIGURA 6 – Traçado cefalométrico evidenciando o ângulo da deflexão craniana medido igual a 32°

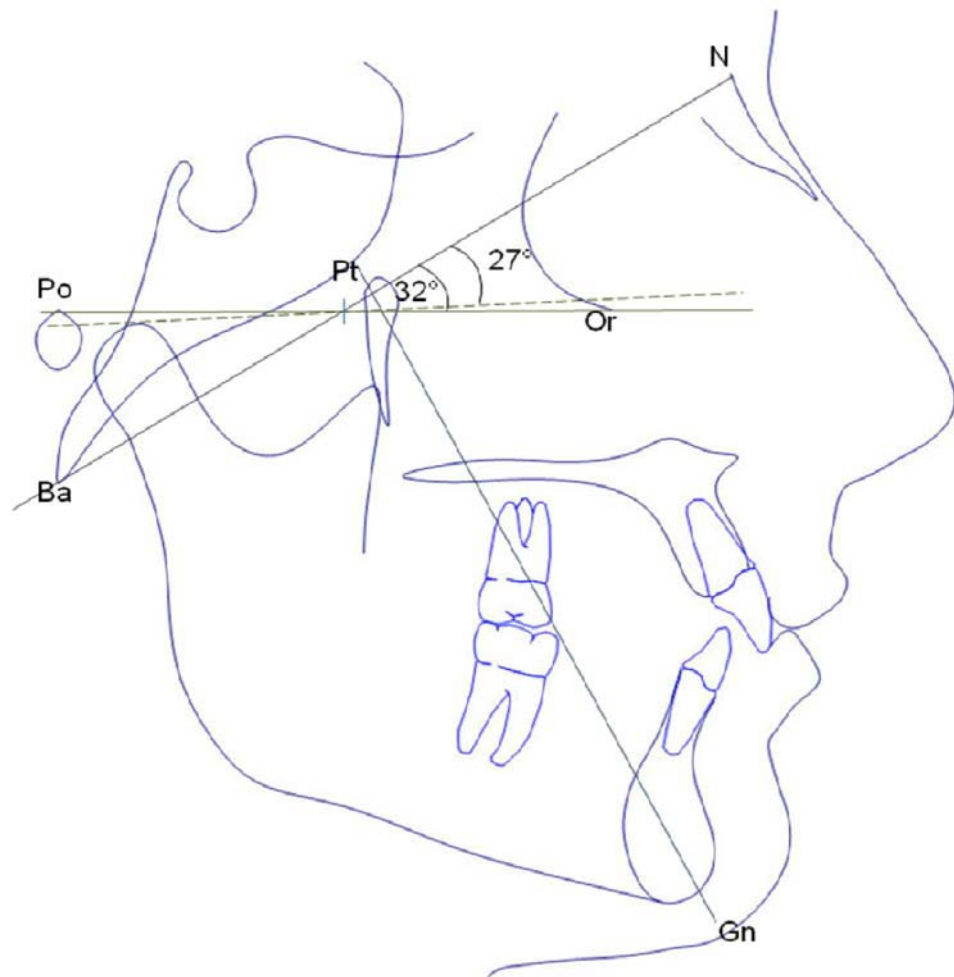


FIGURA 7 – Traçado cefalométrico destacando a alteração do ângulo da deflexão craniana para  $27^\circ$ (----)



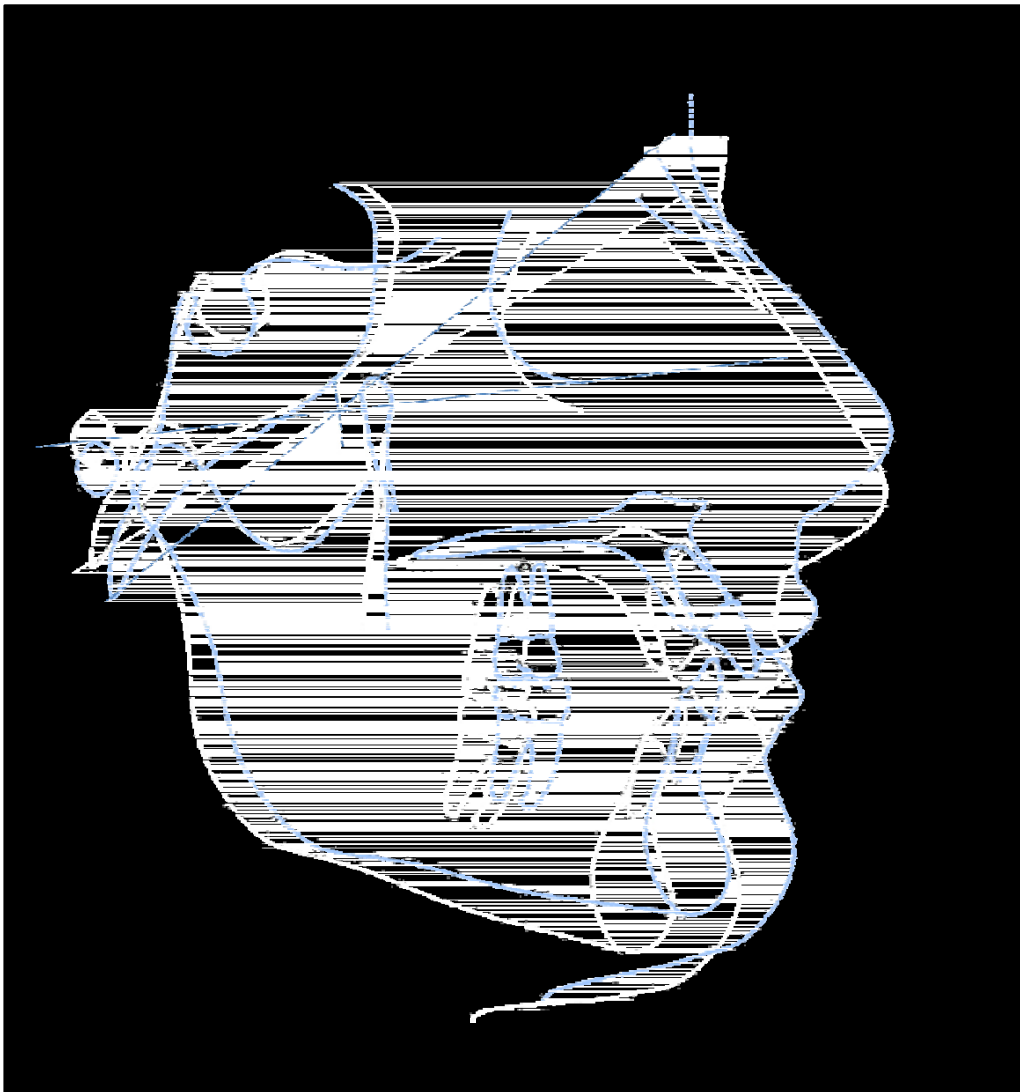


FIGURA 8 – Representação esquemática da compensação ocorrida no cefalograma devido à alteração da deflexão craniana para seu valor padrão ( $27^\circ$ ). O cefalograma de cor branca (inicial) apresenta deflexão igual a  $32^\circ$  e o azul (modificado) representa a alteração ocorrida

### **4.3 Análise estatística**

Neste estudo, cuja unidade experimental é a telerradiografia digital em norma lateral, as diversas mensurações angulares ( $^{\circ}$ ) de cada radiografia foram comparadas entre si em dois tempos, antes (T1) e após (T2) a compensação do ângulo da deflexão craniana.

Para avaliar se as possíveis modificações nas medidas angulares ocorridas de T1 para T2 são significativas ou não, os valores intervalares de cada medida angular foram submetidos ao teste de Wilcoxon e à correlação de Spearman (5%).



## 5 RESULTADOS

Os resultados apresentados neste estudo foram baseados na análise estatística realizada a partir dos dados obtidos da amostra, que estão descritos a seguir.

### 5.1. Distribuição da amostra

A amostra utilizada nesse estudo envolveu 100 indivíduos, com idade variando entre 8 e 54 anos, com média de  $17,79 \pm 10,72$  anos (Figura 9), sendo 50 do sexo feminino e 50 do sexo masculino.

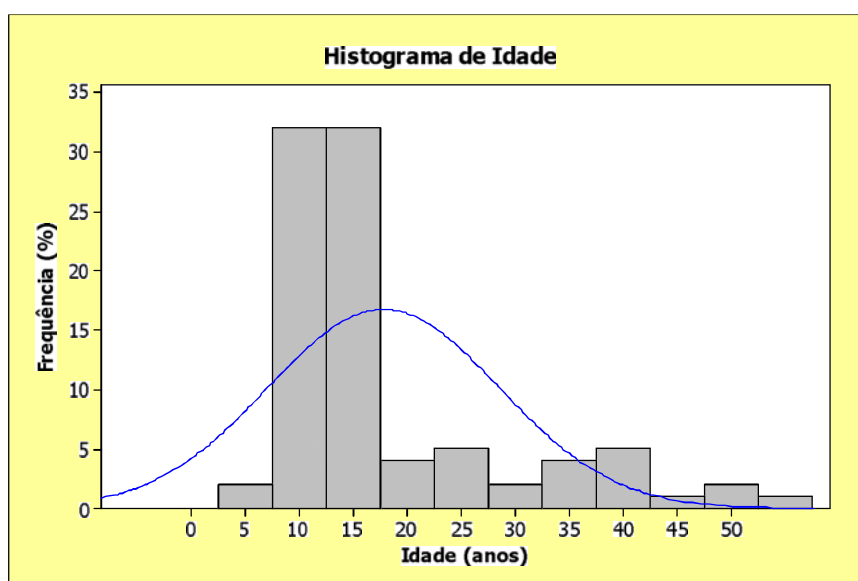


FIGURA 9. Histograma da idade dos indivíduos avaliados nesse estudo

Com relação ao tipo facial, 30 indivíduos caracterizaram o tipo facial neutrovertido, 29 o tipo provertido e 41 o tipo retrovertido (Figura 10).

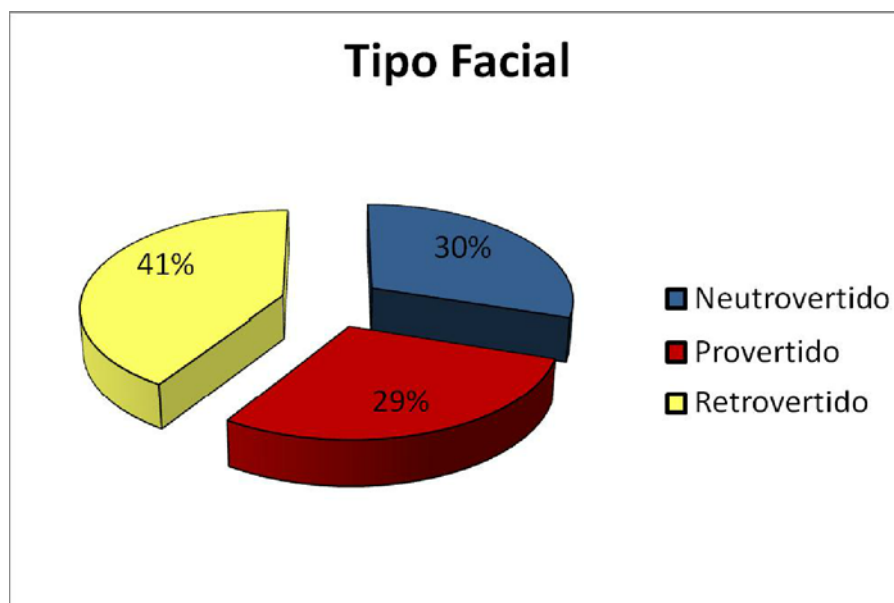


FIGURA 10. Representação gráfica da frequência dos tipos faciais da amostra avaliada

## 5.2 Análise dos dados

Levando - se em conta que apenas quatro indivíduos da amostra apresentaram ângulo da deflexão craniana menor/igual a  $25^{\circ}$ , estes indivíduos não foram considerados na análise estatística dos dados, apenas na análise descritiva citada previamente. Sendo assim, a amostra do presente estudo constou apenas de indivíduos que apresentaram ângulo da deflexão craniana maior/igual a  $29^{\circ}$  ( $n=96$ ).

Para avaliar estatisticamente o relacionamento entre os dois momentos, isto é, antes (T1) e após (T2) a alteração manual da deflexão craniana, os dados obtidos no experimento foram submetidos ao modelo estatístico do teste não paramétrico de Wilcoxon, com significância de 5%, uma vez que esses mesmos dados não seguem uma distribuição normal.

Verificou-se, por meio do teste de Wilcoxon (Tabela 1), que quando as médias dos tempos T1 e T2 foram comparadas entre si, todas as medidas cefalométricas

apresentaram alteração estatisticamente significativa do momento inicial para o momento final.

TABELA 1. Comparação dos valores (°) de média, desvio-padrão (dp), mediana, mínimo e máximo das variáveis cefalométricas angulares obtidas em 96 indivíduos antes (T1) e após (T2) a alteração manual da deflexão craniana. Resultado do teste não-paramétrico de Wilcoxon.

Variável	Tempo	Média±dp	Mediana	Mínimo	Máximo	p*
Deflexão craniana	T1	30,64±1,40	30,30	29,00	34,75	< 0,001*
	T2	27,00±0,00	27,00	27,00	27,00	
Eixo facial	T1	88,04±4,47	87,53	75,31	99,41	< 0,001*
	T2	91,74±4,41	90,47	81,23	104,38	
Altura facial total	T1	60,99±4,29	60,94	49,44	74,74	< 0,001*
	T2	57,79±3,84	58,38	47,64	67,89	
Altura da dentição	T1	45,22±4,87	45,17	35,55	61,70	0,008*
	T2	44,88±4,47	44,37	35,70	56,74	
Prof. maxilar	T1	91,76±2,88	91,21	85,49	98,42	< 0,001*
	T2	90,13±3,04	90,19	81,59	96,68	
Prof. facial	T1	89,55±3,84	88,66	83,36	105,64	< 0,001*
	T2	88,69±3,94	87,82	82,12	104,60	
SNA	T1	81,12±3,25	81,20	73,59	88,95	< 0,001*
	T2	83,18±3,44	83,28	75,72	90,87	
SNB	T1	78,01±4,32	77,47	69,31	96,32	< 0,001*

	T2	80,71±4,58	79,99	70,67	102,87	
ANB	T1	3,14±3,07	3,24	-8,68	9,13	< 0,001*
	T2	2,47±3,39	2,61	-12,00	9,06	
BaN.A	T1	61,15±2,89	61,09	52,74	67,89	< 0,001*
	T2	63,09±3,03	63,14	54,49	69,58	
BaN.PM	T1	58,35±3,74	57,96	50,68	70,91	< 0,001*
	T2	61,08±3,83	60,26	55,00	77,61	
AN.PM	T1	2,80±3,34	2,92	-8,90	9,82	< 0,001*
	T2	2,00±3,64	2,09	-12,13	9,41	

\*p<0,05

Verificou-se que após a correção manual da deflexão para seu valor de referência (27°) houve um aumento médio dos valores angulares para as variáveis: eixo facial, SNA, SNB, BaN.A, BaN.PM e uma diminuição média da altura facial total, altura da dentição, profundidade facial, profundidade maxilar ANB e AN.PM.

Para avaliar as possíveis correlações existentes entre a alteração da deflexão craniana e eixo facial, altura facial total, altura da dentição, profundidade maxilar, profundidade facial, SNA, SNB, ANB, BaN.A, BaN.PM e AN.PM, foi calculado o delta percentual de cada variação (valor final – valor inicial/valor inicial x100) (Tabela 2) e posteriormente esses valores foram submetidos ao modelo estatístico da correlação de Sperman, com significância estatística de 5% (Tabela 3).

TABELA 2. Valores (%) de média, desvio-padrão (dp), mediana, mínimo e máximo dos deltas de variação.

Variável	Média±dp	Mediana	Mínimo	Máximo
Deflexão craniana	-11,69±3,91	-10,86	-22,30	-6,90
Eixo facial	4,24±1,89	3,92	-0,06	10,81
Altura facial total	-5,20±2,42	-5,02	-14,17	1,95
Altura da dentição	-0,64±2,72	-0,15	-15,54	10,48
Prof. facial	-0,97±0,54	-0,90	-2,52	1,07
Prof. maxilar	-1,78±0,96	-1,58	-5,90	-0,28
SNA	2,54±1,37	2,44	-0,34	9,86
SNB	3,47±1,93	3,15	1,06	15,61
ANB	-33,43±103,14	-14,34	-883,33	91,21
BaN.A	3,19±1,57	3,04	-0,73	8,45
BaN.PM	4,73±2,54	4,11	0,72	18,11
NA.PM	8,70±356,85	-12,24	-1400,00	2900,00

TABELA 3. Correlação entre a variação da deflexão craniana e a variação das demais variáveis.

Variável	r	p
Eixo facial	-0,952	<0,001*
Altura facial total	0,910	<0,001*
Altura da dentição	0,006	0,957
Prof. maxilar	0,760	<0,001*
Prof. facial	0,610	<0,001*
SNA	-0,811	<0,001*
SNB	-0,867	<0,001*
ANB	0,207	0,043*
BaN.A	-0,870	<0,001*
BaN.PM	-0,939	<0,001*
AN.PM	0,242	0,018*

\*significância estatística



Por meio da correlação de Sperman observou-se que a variação do eixo facial, altura facial total, profundidade maxilar, profundidade facial, SNA, SNB, ANB, BaN.A, BaN.PM e NA.PM apresentam correlação significativa com a variação da deflexão craniana, com exceção da altura da dentição que não apresentou correlação com a variação da deflexão craniana.

O coeficiente de correlação representado por “r” assume valores entre -1 e 1 e “r” = 1 significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis; “r” = -1 significa uma correlação perfeita negativa entre as duas variáveis, ou seja, quando uma variável aumenta a outra sempre diminui; e que “r” = 0 significa que as duas variáveis não dependem uma da outra. Têm-se ainda que uma correlação é considerada forte quando o valor absoluto de “r” for maior ou igual a 0,7; uma correlação moderada é aquela cujo valor absoluto de “r” varia entre 0,7 a 0,3, e a correlação é considerada fraca quando o valor absoluto de “r” for menor ou igual a 0,3.

É possível observar nos gráficos a seguir (Figuras 11 a 21) que as variáveis: eixo facial ( $r = -0,952$ ), BaN.PM ( $r = -0,939$ ), BaN.A ( $r = -0,870$ ), SNA ( $r = -0,811$ ) e SNB ( $r = -0,867$ ) apresentaram correlação negativa forte com a deflexão craniana, pois os valores de “r” estão muito próximos a -1 (inversamente proporcionais), ou seja, quando a deflexão craniana aumenta essas variáveis em questão diminuem. Já as variáveis: altura facial total ( $r = 0,910$ ), profundidade maxilar ( $r = 0,760$ ) apresentam correlação positiva forte e a profundidade facial ( $r = 0,610$ ) correlação positiva moderada, de modo que quando a deflexão craniana aumenta essas variáveis também aumentam. De mesmo modo as variáveis ANB ( $r = 0,207$ ) e AN.PM ( $r = 0,242$ ) apresentaram correlação positiva fraca com a deflexão craniana.

A hipótese de que todas as variáveis avaliadas (eixo facial, altura facial total, altura da dentição, profundidade maxilar, profundidade facial, SNA, SNB, ANB, BaN.A, BaN.PM e AN.PM) apresentam correlação negativa com a deflexão craniana foi parcialmente aceita.

A seguir têm-se as representações gráficas das correlações entre as variáveis avaliadas (Figuras 11 a 21).

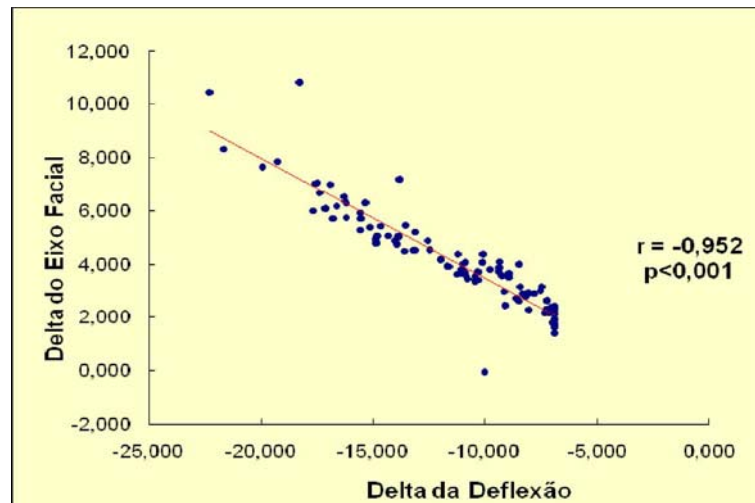


FIGURA 11. Gráfico de correlação do delta de variação entre o eixo facial e a deflexão craniana

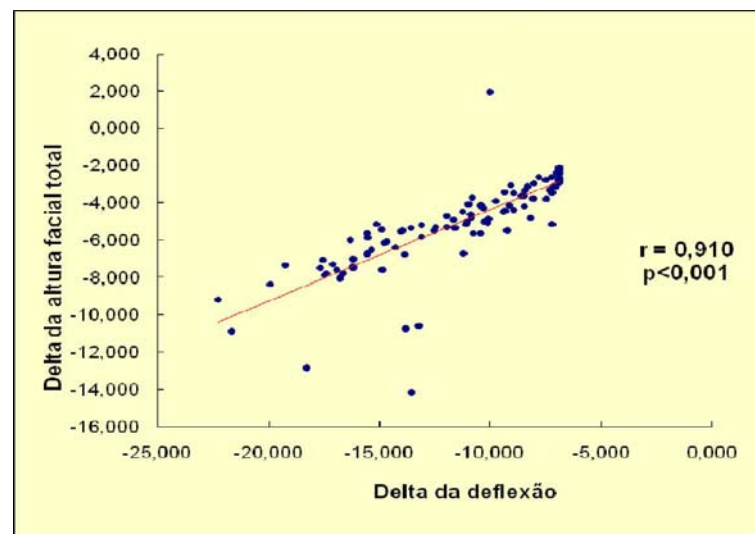


FIGURA 12. Gráfico de correlação do delta de variação entre a altura facial total e a deflexão craniana

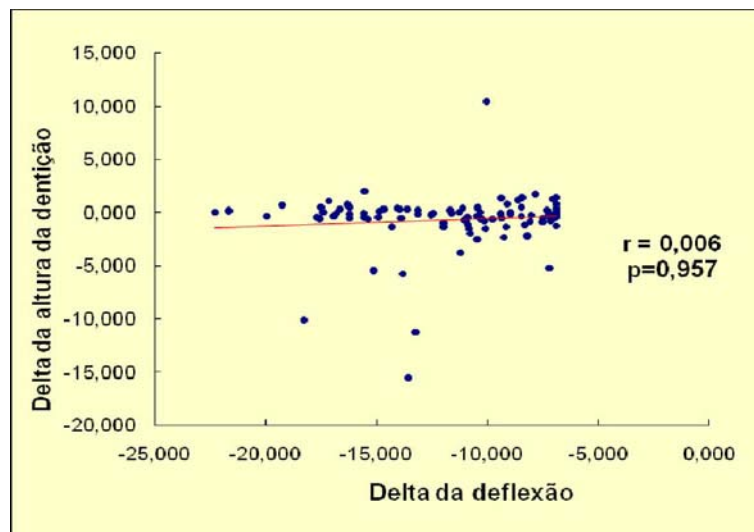


FIGURA 13. Gráfico de correlação do delta de variação entre a altura da dentição e a deflexão craniana

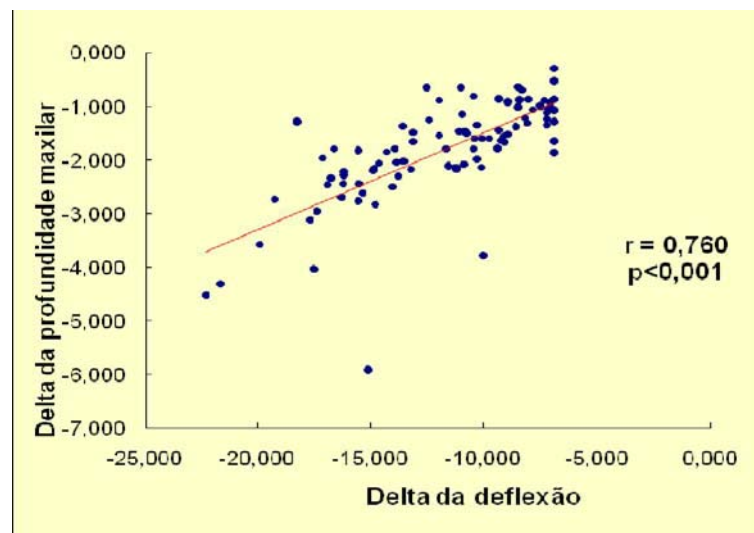


FIGURA 14. Gráfico de correlação do delta de variação entre a profundidade maxilar e a deflexão craniana

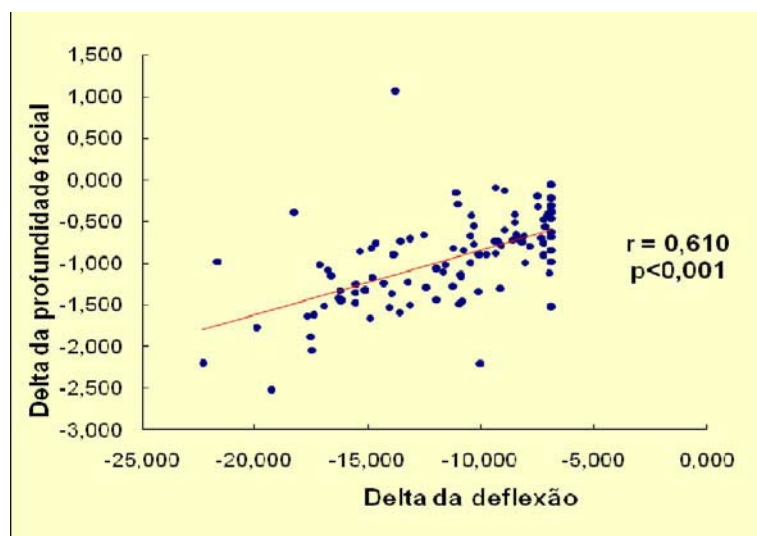


FIGURA 15. Gráfico de correlação da profundidade facial e da deflexão craniana

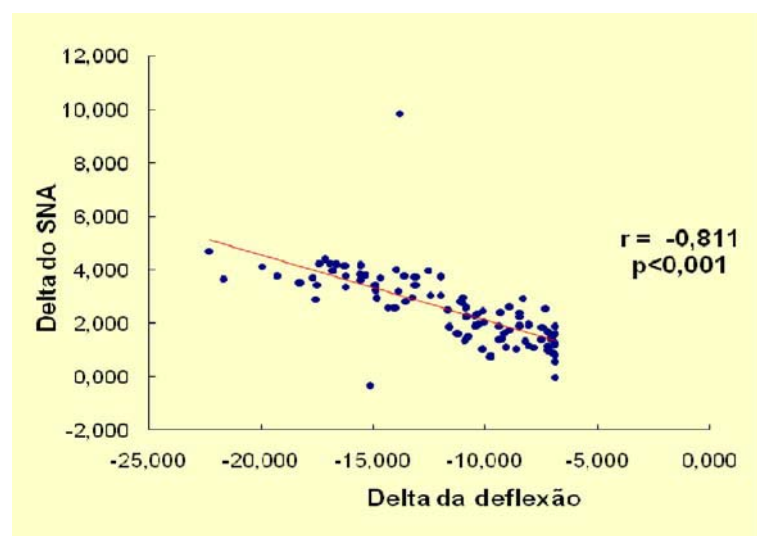


FIGURA 16. Gráfico de correlação do delta de variação entre SNA e a deflexão craniana

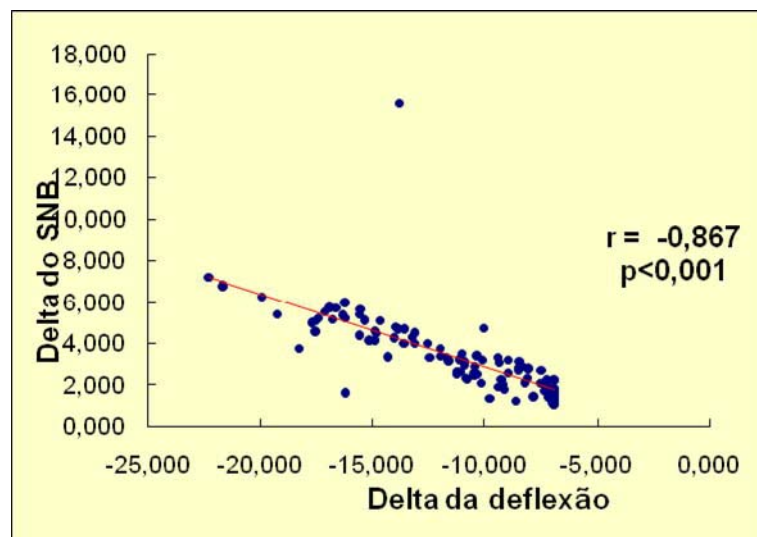


FIGURA 17. Gráfico de correlação do delta de variação entre SNB e a deflexão craniana

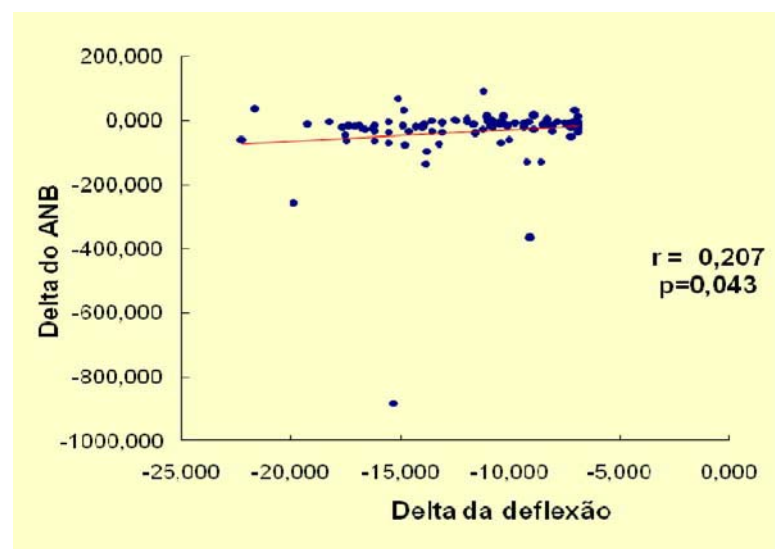


FIGURA 18. Gráfico de correlação do delta de variação entre o ANB e a deflexão craniana

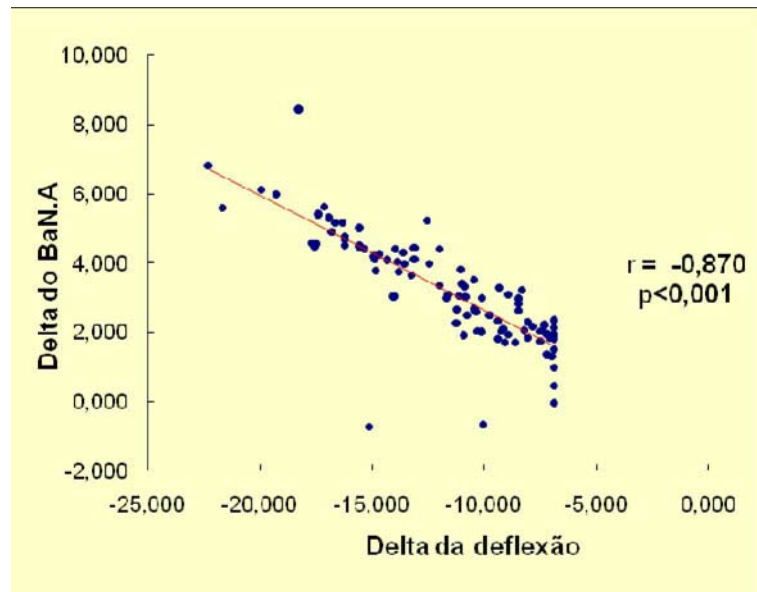


FIGURA 19. Gráfico de correlação do delta de variação entre o BaN.A e a deflexão craniana

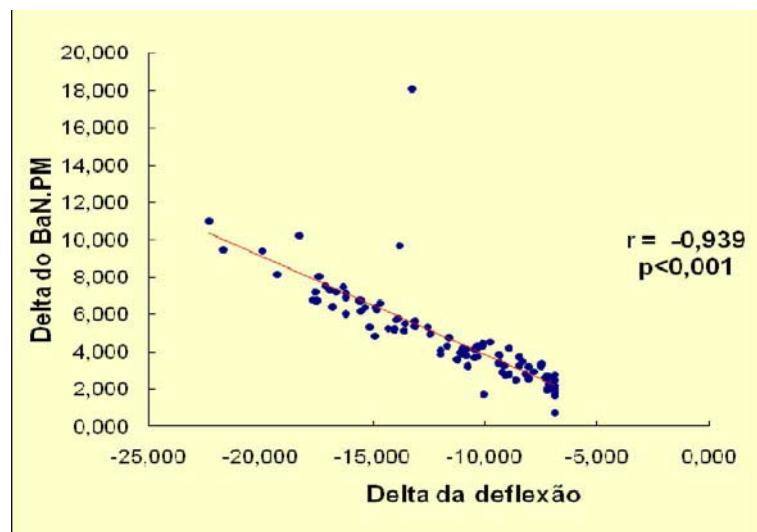


FIGURA 20. Gráfico de correlação do delta de variação entre o BaN.PM e a deflexão craniana

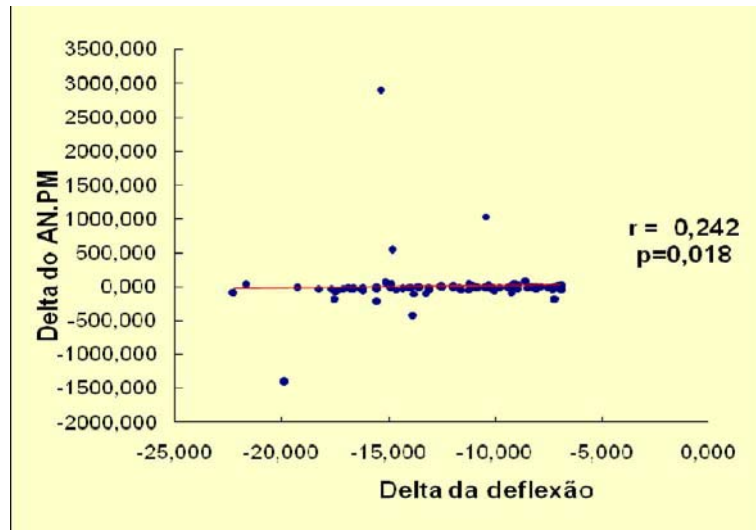


FIGURA 21. Gráfico de correlação do delta de variação entre o AN.PM e a deflexão craniana

## 6. Discussão

---



## **6. DISCUSSÃO**

### **6.1 Importância do estudo**

Durante muitos anos inúmeras análises cefalométricas foram desenvolvidas com o objetivo de estabelecer parâmetros craniofaciais normativos que servissem de comparação para os demais indivíduos, e por muito tempo tais métodos forneceram orientações úteis para a realização do diagnóstico e do plano de tratamento ortodôntico (Sevilla-Naranjilla e Rudzki-Janson, 2009<sup>37</sup>). Apesar de existirem normas cefalométricas direcionadas para tipos raciais ou grupos étnicos específicos, variações individuais ainda estão presentes (Enlow e Hans, 1998<sup>3</sup>), fato que sugere a necessidade de avaliação correlativa de ângulos e medidas, de acordo com as características de cada indivíduo.

Indubitavelmente, a cefalometria constitui valioso “método auxiliar de diagnóstico”, porém deve-se conhecê-la corretamente, para a realização de um plano de tratamento adequado para as necessidades de tratamento de cada indivíduo. Cada paciente é único e merece a consideração da totalidade de suas peculiaridades já no início do tratamento. A análise da arquitetura craniofacial por meio de normas flutuantes parece fornecer um método mais adequado para o diagnóstico individual do paciente (Franchi *et al.*, 1998<sup>13</sup>; Segner, 1989<sup>35</sup>; Tollaro *et al.*, 1996<sup>36</sup>).

Em nosso estudo procuramos estabelecer novos parâmetros cefalométricos que possibilitem melhor compreensão das características faciais individuais.

Este trabalho foi desenvolvido a partir da inexistência de estudos relacionados a variações de normas flutuantes baseados na alteração da deflexão craniana.

### **6.2 Método empregado**

Tradicionalmente, as análises cefalométricas têm sido realizadas a partir da avaliação de radiografias convencionais. No entanto, a utilização das imagens bidimensionais (2D) apresenta limitações, como distorções e magnificação das imagens, erros no processamento do filme radiográfico, erros na localização e na identificação das estruturas anatômicas e dos pontos cefalométricos, bem como erros de mensuração (Baumrind e Frantz, 1971<sup>38-39</sup>; Van der Linden, 1971<sup>40</sup>; Sandler, 1988<sup>41</sup>). Por outro lado, os avanços tecnológicos relacionados às imagens tridimensionais (3D) (tomografia computadorizada de feixe cônico) têm oferecido significantes vantagens em qualidade e em quantidade de informações reais das estruturas anatômicas (Lamichane *et al.*, 2009<sup>42</sup>). É importante ressaltar que as imagens bidimensionais geradas a partir da imagem 3D apresentam o tamanho real da face dos pacientes, ou seja, não existe magnificação da imagem, o que permite maior precisão das mensurações (Farman e Scarfe, 2006<sup>43</sup>). Além disso, essas imagens podem ser melhoradas usando-se softwares adequados, de modo a fornecer maior precisão na identificação dos pontos cefalométricos (Polat-Ozsoy *et al.*, 2009<sup>44</sup>). Em virtude de todas essas vantagens, a amostra utilizada no presente estudo constou apenas de telerradiografias laterais obtidas a partir de tomografias volumétricas.

### **6.3 Deflexão craniana**

Em nosso estudo procuramos estabelecer novos parâmetros ou valores de referência relacionados à deflexão craniana objetivando um melhor entendimento das características faciais individualmente.

Inicialmente, o presente estudo tinha como proposta avaliar as características individuais da face na dependência do parâmetro deflexão craniana a partir da comparação de um grupo que apresentasse ângulo da deflexão craniana maior/igual a 29°, e outro grupo com ângulo da deflexão craniana menor/igual a 25°. No entanto, isso não foi possível, pois, durante a coleta dos dados, verificou-se que apenas quatro indivíduos apresentavam deflexão menor ou igual a 25°, da amostra total de 300 indivíduos. Desse modo, os dados desses indivíduos constaram apenas na análise descritiva, não sendo incluídos na análise estatística. Diante desse

achado parece lícito afirmar que essa característica cefalométrica craniofacial, deflexão craniana diminuída, é pouco freqüente.

A análise estatística dos dados constou apenas de um grupo com 96 indivíduos (ângulo da deflexão craniana maior/igual a 29°). Para efeito ilustrativo de como a deflexão craniana exerce influência sobre o perfil facial, esse ângulo foi então alterado para seu valor padrão (27°), sendo possível avaliar o que a alteração hipotética causaria no restante da face de cada indivíduo (avaliação em norma lateral).

Baseados nos resultados encontrados neste estudo (Tabela 1, pág. 48) foi possível observar que a alteração da deflexão craniana exerce influência estatisticamente significativa sobre todas as variáveis estudadas, havendo aumento médio significativo dos valores angulares para as variáveis eixo facial, SNA, SNB, BaN.A, BaN.PM, e diminuição média significativa da altura facial total, altura da dentição, profundidade maxilar, profundidade facial, ANB e AN.PM. Tal fato demonstra que alterações da deflexão craniana seguramente promovem alterações das características individuais da face. Os resultados numéricos obtidos em nosso estudo não serão confrontados, pois não foram encontrados outros estudos ou publicações sobre variações de normas flutuantes baseados na alteração da deflexão craniana, com exceção do trabalho publicado por Faltin Jr<sup>1</sup>.

Os resultados (Tabela 1, pág. 48) deste estudo demonstraram que com a alteração da deflexão craniana houve diminuição vertical da face (proversão), pois constatou-se aumento significativo do eixo facial e diminuição da altura facial total e da altura da dentição. Ao avaliarmos as correlações (Tabela 3, pág. 50) existentes entre essas variáveis e a variação da deflexão craniana observou-se correlação negativa forte e significativa entre a deflexão craniana e o eixo facial, e correlação positiva moderada e significativa entre a deflexão

craniana e a altura facial total. Já a altura da dentição, não apresentou correlação significativa com a deflexão. Todavia, tal fato sugere que o real tipo facial deveria ser estabelecido após a correção do eixo facial e da altura facial total em função da deflexão craniana.

Ao analisarmos as profundidades maxilar e facial observou-se diminuição (Tabela 1, pág. 48) de seus valores médios, o que levaria à diminuição do

prognatismo maxilomandibular. Por outro lado, os ângulos SNA, SNB, BaN.A e BaN.PM apresentaram aumento significativo (Tabela 1, pág. 48), o que implica no aumento do prognatismo maxilomandibular. Tal fato pode ser justificado pela mudança do plano de Frankfurt, que sofre grande alteração quando a deflexão craniana também está alterada, influenciando diretamente as profundidades maxilar e facial. Desse modo, é interessante ressaltar que quando a deflexão craniana está alterada (aumentada), devemos nos basear em valores de referência devidamente compensados.

No que diz respeito às correlações entre a deflexão e as profundidades maxilar e facial, foi visto que a profundidade maxilar apresenta correlação positiva forte e a profundidade facial correlação positiva moderada. No entanto, diante dos resultados obtidos em nosso estudo, não foi possível afirmar que existe correlação direta na proporção de 1:1 entre a deflexão craniana e a profundidade maxilar e facial, como afirma Faltin Jr(1997)<sup>1</sup>. Sendo assim, os resultados do nosso estudo não corroboram com Faltin Jr<sup>1</sup>, pois não foi possível quantificar em termos de proporção essas correlações, para a amostra em questão.

Parece válido afirmar ainda que a avaliação da posição espacial anteroposterior da maxila e da mandíbula é mais confiável quando levamos em consideração as variáveis SNA, SNB, ANB, BaN.A, BaN.PM e AN.PM, devidamente compensadas de acordo com a variação da deflexão craniana.

Ao avaliarmos as demais correlações (Tabela 3, pág. 50) existentes observou-se que as variáveis SNA, SNB, BaN.A e BaN.PM apresentam correlação negativa forte significativa com a deflexão craniana, e que o ANB e AN.PM apresentam correlação positiva fraca.

Sendo assim, foi visto que todas as variáveis, com exceção da altura da dentição, apresentaram correlação significativa (positiva ou negativa) com a variação da deflexão craniana.

## 7. Conclusão

---

## 7 CONCLUSÃO

Baseado nos resultados encontrados nesse estudo é lícito afirmar que:

- a) Alterações da deflexão craniana seguramente promovem alterações das características individuais da face;
- b) Houve aumento médio significativo do eixo facial e diminuição média significativa da altura facial total e altura da dentição. Observou-se correlação negativa forte e significativa entre a deflexão craniana e o eixo facial, e correlação positiva moderada entre a deflexão craniana e a altura facial total. A altura da dentição não apresentou correlação significativa com a deflexão;
- c) Quanto à profundidade maxilar e facial observou-se uma diminuição de seus valores médios e uma correlação positiva entre essas variáveis e a deflexão craniana;
- d) Os ângulos SNA, SNB, BaN.A e BaN.PM apresentaram aumento médio significativo, além de correlação negativa forte com a deflexão craniana. Já as variáveis ANB e AN.PM apresentaram diminuição significativa e correlação positiva fraca.
- e) A hipótese de que a deflexão craniana se relaciona de forma inversamente proporcional a todos os parâmetros avaliados foi parcialmente aceita.

## **8. Referência bibliográfica**

---

## 8 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Faltin Jr K. A individualização do diagnóstico e conseqüentes opções de tratamento. 7º Encontro Anual do Grupo Brasileiro de Professores de Ortodontia e Odontopediatria; 1998.
2. Bishara SE, Jakobsen JR, Hession TJ, Treder JE. Soft tissue profile changes from 5 to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998;114:698-706.
3. Enlow DH, Hans MG. Noções básicas sobre crescimento facial. São Paulo: Santos; 1998.
4. 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.
5. Polat ÖÖ, Kaya B. Changes in cranial base morphology in different malocclusions. *Orthod Craniofacial Res* 2007;10:216-21.
6. Henneberke M, Prahl-Andersen B. Cranial base growth for dutch boys and girls: a multilevel approach. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994;106(5):503-12.
7. Ricketts RM. Perspectives in clinical application of cephalometrics. *Angle Orthod* 1981;51:115-50.
8. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1953;39:729-55.
9. Ricketts RM. Cephalometric analysis and synthesis. *Angle Orthod* 1960;31:141-56.
10. Miyajima K, McNamara Jr JA, Kimura T, Murata S, Iizuka T. Craniofacial structure of japanese and european-american adults with normal and well-balanced faces. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;110:431-8.
11. Fishman LS. Individualized evaluation of facial form. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;111(5):510-7.
12. Kim JY, Lee SJ, Kim TW, Nahm DS, Chang Y. Classification of the skeletal variation in normal occlusion. *Angle Orthod* 2005;75:311-9.
13. Franchi L, Baccetti T, McNamara Jr, JA. Cephalometric floating norms for North american adults. *Angle Orthod* 1998;68(6):497-502.
14. Brodie AG. The behaviour of the cranial base and its components as revealed by serial cephalometric roentgenograms. *Angle Orthod* 1955;25(3):148-60.
15. Broadbent BH. A new x-ray technique and its applications to orthodontia. *Angle Orthod* 1931;1:45-66.
16. Hofrath H. Die Bedeutung der Röntgentern und Abstandsaufnahmen für die Diagnostik der Kieferanomalien. *Fortsch Orthod* 1931;2:232-58.
17. Bjork A. Cranial base development. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1955;41(3):198-255.
18. Klocke A, Nanda RS, Kahl-Nieke B. Role of cranial base flexure in developing sagittal jaw discrepancies. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002;122:386-91.
19. Kerr WJS, Hirst D. Craniofacial characteristics of subjects with normal and postnormal occlusions – a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;92:207-12.
20. Moyers RE, Enlow DH. Crescimento do esqueleto craniofacial. In Moyers RE *Ortodontia*. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro; 1991. p. 33-58
21. Solow B, Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthropol* 1976;44:417-35.



22. Wilhelm BM, Beck FM, Lidral AC, Vig KWL. A comparison of cranial base growth in Class I and Class II skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2001;119:401-5.
23. Enlow DH, MacNamara Jr JA. The neurocranial basis for facial form and pattern. *Angle Orthod* 1973;43(3):256-70.
24. Enlow DH, Kuroda T, Lewis AB. The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. *Angle Orthod* 1971;41(3):161-88.
25. Dhopatkar A, Bhatia S, Rock P. An investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion. *Angle Orthod* 2002;72:456-63.
26. Alves PVM, Mazuchelli J, Patel PK, Bolognese AM. Cranial base angulation in Brazilian patients seeking orthodontic treatment. *J Craniofac Surg* 2008;19:334-8.
27. Enlow DH, Kuroda T, Lewis AB. Intrinsic craniofacial compensations. *Angle Orthod* 1971;41(4):271-85.
28. Bhat M, Enlow DH. Facial variations related to headform type. *Angle Orthod* 1985;55(4):269-80.
29. Del Santo M. Influence of occlusal plane inclination on ANB and Wits assessments of anteroposterior jaw relationships. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:641-8.
30. Bishara SE, Jakobsen JR. Longitudinal changes in three normal facial types. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1985;88(6):466-502.
31. Ursi WJS, Trotman CA, MacNamara Jr JA, Behrents RG. Sexual dimorphism in normal craniofacial growth. *Angle Orthod* 1993;63(1):47-56.
32. Panagiotidis VG, Witt E. Der individualisierte ANB-Winkel. *Fortschr Kieferorthop* 1977;38(4):408-16.
33. Christie TE. Cephalometric patterns of adults with normal occlusion. *Angle Orthod* 1977;47(2):128-35.
34. Ajayi EO. Cephalometric norms of Nigerian children. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005;128:653-6.
35. Segner D. Floating norms as a means to describe individual skeletal patterns. *Eur J Orthod* 1989;11:214-20.
36. Tollaro I, Baccetti T, Franchi L. Floating norms for the assessment of craniofacial pattern in the deciduous dentition. *Eur J Orthod* 1996;18:359-65.
37. Sevilla-Naranjilla MA, Rudzki-Janson I. Cephalometric floating norms as a guide toward a harmonious individual craniofacial pattern among Filipinos. *Angle Orthod* 2009; 79(6):1162-8.
38. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements. Conventional angular and linear measures. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1971;60:505-17.
39. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements. Landmark identification. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1971;60:111-27.
40. Van der Linden FP. A study of roentgenocephalometric bony landmarks. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1971;59:111-25.
41. Sandler P J. Reproducibility of cephalometric measurements. *Br J Orthod* 1988;15:105-10.
42. Lamichane M, Anderson NK, Rigali PH, Seldin EB, Wille LA. Accuracy of reconstructed images from cone-beam computed tomography scans. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2009;136:156.e1-156.e6.

43. Farman AG, Scarfe WC. Development of imaging selection criteria and procedures should precede cephalometric assessment with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:257-65.
- Polat-Ozsoy O, Gokcelik A, Memikoglu TUT. Differences in cephalometric measurements: a comparison of digital versus hand-tracing methods. *Eur J Orthod* 2009;31:25.



**ANEXO A – Certificado de aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa.**

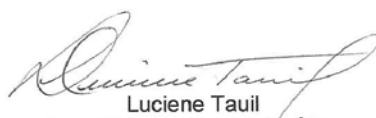


Vice-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

## CERTIFICADO

CERTIFICAMOS, que o protocolo nº 394/09 CEP/ICS/UNIP, sobre o projeto de pesquisa intitulado "Estudo Cefalométrico do Relacionamento do Eixo Facial e da Deflexão Craniana no Estabelecimento do Diagnóstico Individualizado", sob a responsabilidade, KURT FALTIN JUNIOR e HELGA ADACHI MEDEIROS BARBOSA, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, conforme a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado por este Comitê de Ética em Pesquisa.

Universidade Paulista, em São Paulo-SP, aos 13 dias do mês de agosto de 2009.

  
Luciene Tauil  
Secretária do Comitê de Ética  
em Pesquisa da UNIP



Campus: INDIANÓPOLIS  
Rua: Doutor Bacelar, 1212 – Vila Clementino – São Paulo – SP – CEP: 04026-000  
Fone: (11) 5586-4090 – Fax: (11) 5586-4073  
E-mail: [cep@unip.br](mailto:cep@unip.br) – <http://www.unip.br>

