

Ana Luísa Barranha Ângelo

Relação entre a localização do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas em indivíduos com hipoplasia maxilar

Dissertação apresentada no Instituto Superior de Ciências da Saúde – Norte para obtenção do grau de Mestre em Ortodontia.

Orientador: Especialista em Ortodontia Francisco Espinha
Gandra, 2014

Agradecimentos

Manifestar o reconhecimento é uma forma de apreço e gratidão.

Durante a realização deste trabalho, muitas pessoas estiveram presentes na minha vida e cada uma delas teve um significado particular.

Em primeiro lugar, agradeço ao Especialista em Ortodontia Francisco Espinha a quem expressei um reconhecimento especial pela disponibilidade manifestada e pelo conhecimento que me transmitiu ao longo deste percurso. Gostaria de lhe expressar também o meu agradecimento por toda a dedicação, compreensão e amizade demonstradas que foram imprescindíveis para levar a cabo este empreendimento.

Um profundo agradecimento à Doutora Sandra Ramos pela colaboração e sugestões pertinentes na análise dos dados.

Agradeço à Especialista Maria Manuel Brito e à Doutora Primavera Santos pela colaboração na realização deste trabalho.

Aos meus professores do mestrado, e particularmente às minhas colegas, especialmente à Sandra Santos e Margareth Brito, a minha irmã Inês e aos amigos Helena, Anabela, Carlos, Nelson e Filipa, pelo afecto, apoio e encorajamento que me ofereceram durante este trabalho e continuam a oferecer no dia-a-dia.

Índice

1. A. Resumo	1
1. B. <i>Abstract</i>	2
2. INTRODUÇÃO.....	3
3. REVISÃO DA LITERATURA	6
3.1 Fundamentos Teóricos	7
3.1.1 Classe III	7
3.1.2 Anatomia da primeira vértebra cervical-Atlas	12
3.1.2.1 Crescimento e desenvolvimento	14
4. PROBLEMÁTICA, HIPÓTESES E OBJETIVOS DO ESTUDO.....	16
4.1 Hipóteses	17
4.2 Variáveis	17
4.3 Objetivos	17
5. AMOSTRA, MATERIAL E MÉTODOS	18
5.1 Seleção e Caracterização da amostra	19
5.2 Material	20
5.3 Métodos.....	20
5.3.1 Análise da telerradiografia	20
5.3.2 Pontos Anatômicos	21
5.3.3 Definição de planos, medidas lineares e ângulos utilizados	22
5.3.3.1 Planos.....	22
5.3.3.2 Medidas lineares	23
5.3.3.3 Ângulos	24
5.3.3.4 Relações entre as medidas lineares	26
5.3.4 Métodos de medição	26
5.3.4.1 Caracterização da relação esquelética sagital de acordo com o ângulo ANB de Steiner.....	26
5.3.4.2 Caracterização da posição maxilar.....	26
5.3.4.3 Caracterização da morfologia esquelética	27
5.3.4.4 Caracterização da maxila no plano vertical	27
5.4 Análise Estatística	28
6. RESULTADOS	29
6.1 Avaliação da reprodutibilidade das medições.....	30

6.2	Comparação entre o grupo de estudo e o grupo de controlo.....	31
6.3	Relação entre a posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas	33
6.4	Relação do biótipo facial e a posição do plano palatino	36
6.5	Relação da hipoplasia maxilar e a posição do plano palatino	41
7.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	43
7.1	Comparação entre o grupo de estudo e o grupo de controlo.....	44
7.1.1	Classe Esquelética ANB (°)	44
7.1.2	Hipoplasia Maxilar.....	44
7.1.2.1	SNA (°)	44
7.1.2.2	Profundidade maxilar (°)	45
7.1.3	Biótipo facial.....	45
7.1.3.1	FMA (°).....	45
7.2	Relação entre a posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas	45
7.3	Relação entre o biótipo facial e a posição do plano palatino	46
7.4	Relação entre a hipoplasia maxilar e a posição do plano palatino	46
8.	CONCLUSÃO.....	48
9.	BILIOGRAFIA.....	50

Índice de Ilustrações

Ilustração 1 - Desenvolvimento do complexo nasomaxilar. A- Deslocamento para baixo e para a frente devido ao crescimento expansivo dos tecidos moles da região facial média. De Enlow e Hans (32).....	9
Ilustração 2 - Três tipos de movimento maxilar (Precious et al, 1987):.....	10
Ilustração 3 - Regiões de reabsorção e adição de osso durante o crescimento maxilar. Repare na remodelação óssea superficial e na abóbada palatina aonde o movimento total para baixo é maior que a quantidade de deslocamento sofrido pela maxila. PROFFIT; FIELDS JUNIOR; SARVER (15).....	10
Ilustração 4 - Movimento da base neurocraniana e direção do crescimento da maxila (31).	11
Ilustração 5 - Movimento de Flexão (31).	11
Ilustração 6 - No movimento de flexão a maxila é puxada inferiormente; Assim o tamanho occipitofrontal da maxila tem um aumento mínimo (31).	11
Ilustração 7 - A - Vista superior do Atlas.....	14
Ilustração 8 - Plano de Frankfurt.	22
Ilustração 9 - Plano Palatino.....	22
Ilustração 10 - Plano Mandibular.	23
Ilustração 11 - Base Craniana Anterior.	23
Ilustração 12 - Ângulo ANB.....	24
Ilustração 13 – Ângulo SNA	24
Ilustração 14 - Ângulo da Profundidade Maxilar	25
Ilustração 15 – Ângulo FMA.....	25
Ilustração 16 – Altura do plano palatino em relação ao tubérculo anterior da Atlas....	26

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Concordância para as variáveis em estudo (inter-observador).....	30
Tabela 2 - Concordância para as variáveis em estudo (inter-observador).....	31
Tabela 3 - Comparação entre os dois grupos.....	32
Tabela 4 - Categorização da relação entre a posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas.	34
Tabela 5 - Categorização da relação entre a posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas.	35
Tabela 6 - Biótipo facial segundo o ângulo FMA.	37

Índice de Figuras

Figura 1 - Comparação entre os dois grupos em estudo.....	33
Figura 2 - Distribuição percentual das categorias da relação entre o tubérculo anterior do Atlas e a posição do plano palatino, nos dois grupos em estudo.....	35
Figura 3 - Distribuição percentual das categorias da relação entre o tubérculo anterior do Atlas e a posição do plano palatino nos dois grupos em estudo.....	36
Figura 4 - Distribuição do biótipo facial segundo o grupo.....	38
Figura 5 - Diagrama de dispersão correspondente às variáveis ângulo FMA e profundidade do plano palatino.	39
Figura 6 - Distribuição dos valores do plano palatino segundo os três tipos de biótipo facial	40
Figura 7 - Diagrama de dispersão correspondente às variáveis ângulo SNA, profundidade maxilar e posição do plano palatino.	42

1.A. Resumo

A hipoplasia maxilar é uma característica morfológica facial que se apresenta predominantemente em indivíduos com má oclusão de Classe III. Esta patologia apresenta baixa incidência em caucasianos sendo mais prevalente em asiáticos.

Muitas análises cefalométricas definem a posição maxilar tanto vertical como sagitalmente. A elas faremos referências nesta dissertação, mas nenhuma relaciona verticalmente a maxila com tubérculo anterior do atlas.

O objectivo deste estudo consiste em analisar, em posição natural da cabeça, a relação vertical entre a posição da maxila, definida pelo plano palatino e o tubérculo anterior do atlas, em indivíduos com hipoplasia maxilar. Esta relação será averiguada nos distintos biótipos faciais.

Foram examinados 27 indivíduos com diagnóstico de hipoplasia maxilar segundo a cefalometria de Ricketts e Steiner medidas na telerradiografia de perfil, utilizando o programa informático de análise cefalométrico *NEMOCEPH*®. Estudou-se a existência ou não de uma relação constante entre o plano palatino e o tubérculo anterior do atlas neste grupo de indivíduos. Elaborou-se um outro grupo de controlo com 30 indivíduos sem hipoplasia maxilar diagnosticado segundo os mesmos critérios.

Concluiu-se que não existe relação estatisticamente significativa entre o plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas em indivíduos com hipoplasia maxilar nos distintos biótipos faciais.

Palavras-chave: Maxila, cefalometria, morfologia facial, padrão esquelético.

1.B. Abstract

The maxillary hypoplasia is a facial morphology characteristic that appears predominantly in subjects with Class III malocclusion. This disease has a low incidence in Caucasians, being more prevalent in Asians.

Many cephalometric analyzes define the jaw position both vertically and sagittally. We will be referring to them in this dissertation, but none of them relates the jaw with the anterior tubercle of the Atlas vertically.

The aim of this study is to examine, in a natural head position, the vertical relationship between the position of the jaw, defined with the palatal plane and the anterior tubercle of the Atlas, in subjects with maxillary hypoplasia. This relationship will be investigated in the different facial biotypes.

We examined 27 individuals diagnosed with maxillary hypoplasia according to the Ricketts and Steiner cephalometric measures in telerradiography profile, by using the computer program cephalometric analysis NEMOCEPH®. We studied the existence of a constant relationship between the palatal plane and the anterior tubercle of the atlas in this group of individuals. We prepared another control group of 30 individuals without maxillary hypoplasia diagnosed using the same criteria.

To our conclusion, there is no statistically significant relationship between the palatal plane and the anterior tubercle of the atlas in subjects with maxillary hypoplasia in different facial biotypes.

Keywords: Maxilla, cephalometry, facial morphology, skeletal pattern.

2. INTRODUÇÃO

2. Introdução

O aparecimento da telerradiografia com Broadbent e Holfrath, em 1931, possibilitou a medição com relativa precisão das diversas grandezas cefalométricas de interesse ortodôntico. A telerradiografia de perfil proporcionou a muitos profissionais e instituições o desenvolvimento de inúmeras técnicas para a caracterização da arquitetura esquelética da face ^(1,2).

Ricketts, Downs e McNamara, nas suas análises cefalométricas, caracterizaram a posição maxilar, utilizando o plano palatino ou o ponto A em representação da maxila e em conjunto com outros pontos cranianos ou planos, avaliando a posição sagital desta ⁽³⁾.

A literatura da especialidade relaciona, frequentemente, o plano palatino com outros planos no sentido sagital (planos mandibular, oclusal, Frankfurt, Nasion-Sela), com o intuito de encontrar divergências ou convergências entre estes e assim poder diagnosticar e quantificar o grau de hipo ou hiperdivergência nas distintas anomalias ^(4,5). Fernando Silva e colaboradores (2008) analisaram o plano palatino no sentido vertical a partir do ponto N (ANS-PNS/N-ANS) ⁽⁶⁾. Já anteriormente, Solow e Tallgren (1976) tinham avaliado verticalmente a inclinação palatina na postura craniofacial e a inclinação da base maxilar em relação à coluna cervical superior ⁽⁷⁾.

O número de estudos que relaciona a posição do plano palatino com o tubérculo anterior do Atlas é diminuto ^(8,9). Dada a proximidade e continuidade no plano sagital das duas estruturas, parece oportuno pesquisar a relação vertical entre elas, de forma a, sem recurso a medidas ou números e baseando-nos apenas numa relação estrutural, diagnosticar a posição maxilar. Para tal, elaborou-se um estudo, com uma amostra de 27 pacientes com hipoplasia maxilar, com o intuito de analisar a relação vertical do plano palatino e o tubérculo anterior do atlas, recorrendo à telerradiografia de perfil.

Na primeira parte deste trabalho, realiza-se um enquadramento teórico ao tema da Classe III, tendo em conta a análise histórica desde a primeira classificação de Angle, baseada na relação das arcadas dentárias, até as análises com a telerradiografia de perfil. Ilustra-se também o ponto de vista anatómico, desenvolvimento da maxila e crescimento da primeira vertebra cervical, o Atlas.

A segunda parte deste trabalho apresenta a problemática, as hipóteses, as variáveis consideradas e os objetivos do estudo. Seguidamente é apresentada a amostra, material e

métodos utilizados neste estudo. São ainda expostos, interpretados e discutidos os resultados deste estudo.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3. Revisão da Literatura

3.1 Fundamentos Teóricos

3.1.1 Classe III

A má oclusão de Classe III tem suscitado um grande interesse para muitos investigadores pelo facto de ser uma das mais complexas de diagnosticar e tratar ⁽¹⁰⁻¹²⁾.

A má oclusão de Classe III é a menos prevalente das más oclusões e apresenta maior prevalência nos asiáticos, sendo nesta população menor que 5%. ^(10,13-17).

Numerosos estudos foram efetuados para determinar a variabilidade da morfologia do complexo craniofacial nos indivíduos de má oclusão de Classe III ^(10,19-23).

Angle, em 1899, definiu a Classe III como sendo “a relação anormal entre os maxilares, ocluindo todos os dentes inferiores numa posição mesial em relação aos dentes superiores”. Goddard (1900), Dewey (1919), Hellman (1931) e Moore (1944) descreveram a Classe III como proveniente de várias combinações de discrepâncias entre os maxilares, em que a maxila podia estar retruída ou a mandíbula prognática e, em alguns casos, a combinação das duas. Enlow, 1968; Delaire, 1976; Graber *et al.*, 1985; Guyer *et al.*, 1986; Stagers *et al.*, 1992; McNamara & Brudon, 1993 categorizavam-na como resultado de várias combinações em número e variedade de anomalias esqueléticas, dento alveolares e cranianas ⁽¹⁹⁾.

A retrusão maxilar é o fator que mais contribui para a má oclusão de Classe III, especialmente em caucasianos ^(14,20,24-26). Associada à retrusão maxilar Hopkin ⁽⁹⁾ observou uma redução de toda a base craniana, uma maxila pequena antero-posteriormante e uma redução no desenvolvimento vertical da maxila medida desde o násion até à espinha nasal anterior. McWilliam e Linder-Aronson, observaram a existência da base craniana anterior pequena, um ângulo da base craniana diminuído (N-S-Ba), redução no desenvolvimento sagital do nariz, reduzida profundidade sagital da nasofaringe e um desenvolvimento vertical pobre da maxila ⁽²⁷⁾. Steiner (1953) adotou a linha S-N em relação ao ponto A para determinar a posição da maxila em relação à base do crânio. De facto, os pontos cranianos S e N são pontos ímpares, isto porque estão situados sobre o plano médio sagital, e o ponto S está razoavelmente isolado das áreas onde ocorrem movimentação dentária e alterações de crescimento. O ponto N é menos estável posicionalmente, devido ao crescimento e esta variação poderá afetar, em alguns

graus, a orientação da linha S-N. Este plano com a linha N-A forma um ângulo SNA que expressa a posição da maxila no plano sagital. Quando o valor do ângulo é inferior a 80° considera-se a maxila retruída ^(3,28,29).

Ricketts (1960) avaliou a posição da maxila no plano sagital como correspondendo ao ângulo formado entre o plano horizontal de Frankfurt e a linha N-A (profundidade maxilar). O autor considerou este plano horizontal de Frankfurt, uma vez que os pontos póron e orbitário são peri cranianos e podem ser visualizados clinicamente. Considerou igualmente que a maxila retruída apresenta um ângulo de valor inferior a 87° . Ricketts também recorreu à medida linear - convexidade maxilar - para situar a maxila na relação maxilomandibular, a qual corresponde à medida linear entre o ponto subespinal (A) e o plano facial. O valor inferior a zero milímetros indica que a maxila está recuada. Esta medida é relativa porque depende da posição do ponto A e do pogónio. De facto, para um diagnóstico mais acurado é recomendado analisar individualmente a posição destes dois pontos ^(3,28,29).

Downs (1948) escolheu como referência o plano horizontal de Frankfurt por o considerar de real interesse para o ortodontista, determinando ainda o grau de protrusão da maxila pela interseção das linhas N-A e A-Pog em relação ao perfil total. O valor médio é de $0,0^\circ$ numa amplitude de variação da normalidade que vai de $-8,5^\circ$ a $10,0^\circ$. Quando o ponto A se encontra atrás do plano facial, considera-se que a maxila está retruída ^(3,28,29).

Já McNamara, em 1984, avaliou a relação entre a maxila e a base do crânio, examinando a distância linear do ponto A a uma vertical perpendicular ao plano de Frankfurt que passa pelo ponto násion. De acordo com o autor, um valor menor a -4 milímetros no sexo feminino e menor do que -2mm no sexo masculino constituem os critérios para considerar a maxila recuada ^(3,28,29).

A posição maxilar e o complexo médio facial estabelecem-se numa fase precoce do desenvolvimento fetal (Mooney e Siegal 1986 e Tollaro 1994) e mantêm-se no período pós natal ^(25,30).

Scott, em 1958, considerava que o crescimento maxilar dependia do crescimento da cartilagem do septo nasal. O crescimento do septo nasal determinava que o crescimento maxilar fosse para a frente e para baixo, como uma estrutura contínua da base craniana, também ela constituída por tecido cartilaginoso e com forte influencia genética ⁽³¹⁾.

Delaire acreditava que o desenvolvimento maxilar era o resultado de três fenômenos: deslocamento “em bloco” da maxila para baixo e para frente (ossificação compensatória das suturas circunmaxilares), aposição/reabsorção de osso superficial (a aposição ocorre na região das tuberosidades e na abóbada palatina e reabsorção na parte anterior palatina) e um específico desenvolvimento das regiões antero laterais ⁽²⁴⁾.

Enlow refere que a região maxilar, na sua totalidade, é deslocada para baixo e para a frente pelo crescimento expansivo dos tecidos laxos na região médio facial, levando a um novo crescimento ósseo nas superfícies suturais em contacto entre o complexo nasomaxilar e a base do crânio ⁽³²⁾.



Ilustração 1 - Desenvolvimento do complexo nasomaxilar. A- Deslocamento para baixo e para a frente devido ao crescimento expansivo dos tecidos moles da região facial média. De Enlow e Hans ⁽³²⁾

Precious e colaboradores (1987) definiam que o crescimento maxilar derivava basicamente de três padrões de crescimento. Estes padrões, vistos num mecanismo dinâmico do crânio, resultam numa rotação anterior do vómer devido ao alongamento da maxila, originando um movimento protrusivo da maxila atuando a sutura frontomaxilar, como fulcro ⁽³³⁾.

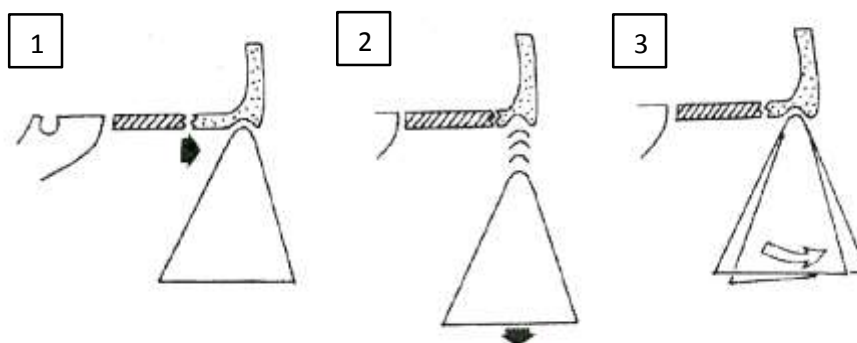


Ilustração 2 - Três tipos de movimento maxilar (Precious *et al*, 1987):

- 1 - Translação com o osso frontal;
- 2 - Alongamento vertical;
- 3 - Rotação anterior, em que não só avança como alonga a parte inferior da maxila ⁽³²⁾.

Proffit menciona que a maxila desenvolve-se inteiramente por ossificação intramembranosa. A não existência de cartilagem de substituição faz com que o crescimento ocorra de duas maneiras; por aposição óssea nas estruturas que articulam a maxila ao crânio e à base craniana e, por remodelação superficial. Assim, todo o complexo ósseo nasomaxilar move-se para baixo e para a frente, em relação ao crânio, sendo transladado no espaço ⁽³⁴⁾.

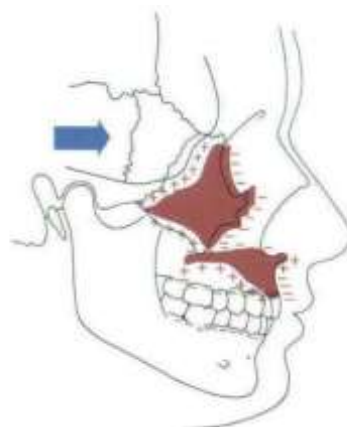


Ilustração 3 - Regiões de reabsorção e adição de osso durante o crescimento maxilar. Repare na remodelação óssea superficial e na abóbada palatina aonde o movimento total para baixo é maior que a quantidade de deslocamento sofrido pela maxila. PROFFIT; FIELDS JUNIOR; SARVER ⁽¹⁵⁾.

Sadao Sato refere que um aumento da flexão da base do crânio, localizado na articulação esfeno-occipital e com os eixos de rotação na sela turca e forâmen magnum promove uma rotação horária do osso esfenóide. Esta rotação transfere uma força vertical para baixo, através do vômer para o complexo maxilar, o que leva um alongamento

vertical do complexo maxilar. Este alongamento vertical delimita o crescimento antero posterior do complexo maxilar provocando discrepância posterior (apinhamento), o que leva a uma sobre erupção dos molares maxilares, criando um plano oclusal posterior maxilar demasiado horizontal ^(33,35).

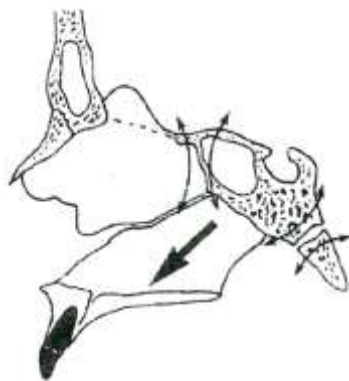


Ilustração 4 - Movimento da base neurocraniana e direção do crescimento da maxila ⁽³³⁾.

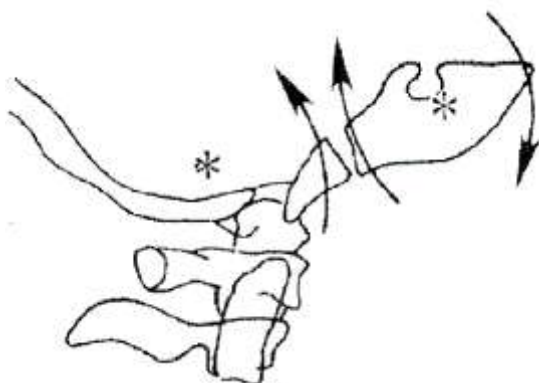


Ilustração 5 - Movimento de Flexão ⁽³³⁾.

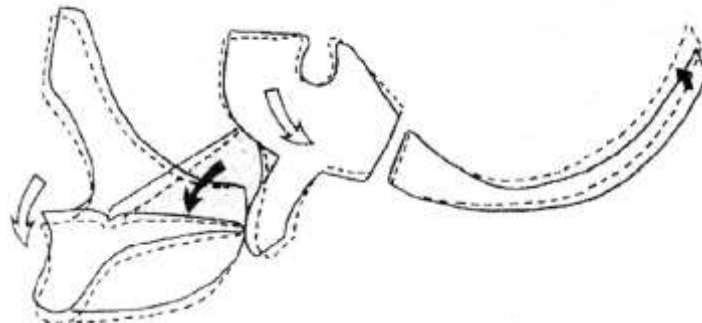


Ilustração 6 - No movimento de flexão a maxila é puxada inferiormente; Assim o tamanho occipitofrontal da maxila tem um aumento mínimo ⁽³³⁾.

Nos caucasianos, as anomalias de Classe III devido à baixa incidência e também aos problemas estéticos que provocam, são uma grande preocupação para pais e educadores, levando a uma intervenção com terapia ortopédica precoce, estando menos estudadas que nas populações asiáticas, e os resultados não podem ser generalizados, dadas as diferenças étnicas ⁽³⁶⁻⁴¹⁾.

Alguns autores documentam as alterações registadas na base craniana como a explicação para o aparecimento da má oclusão da Classe III, porém esta justificação ainda não é totalmente compreendida ⁽⁴²⁾. Mouakeh, Bjork e Rakosi verificaram que o comprimento da base craniana anterior (SN) e a base craniana posterior (SAR) eram significativamente pequenas, o ângulo da base craniana era diminuído, indicando uma redução da flexão da base craniana, contribuindo para uma posição retruída da maxila ⁽¹⁰⁾.

Segundo Mouakeh, Enlow, Miyajima e colaboradores, a base craniana anterior curta contribuiu para uma posição mais recuada da base da maxila e também observam uma diminuição do comprimento da maxila ^(10,18).

Enlow descreve que a fossa craniana média está numa posição posterosuperior, resultando numa retrusão do complexo nasomaxilar ^(32,43).

Mouakeh menciona a existência de um ângulo negativo do plano palatino com o plano de Frankfurt, indicando uma tendência de rotação, para baixo e para a frente, do maxilar que contribui para uma posição mais retruída da base maxilar ⁽¹⁰⁾.

Singh e colaboradores indicam que um déficit no desenvolvimento localizado na sutura ptérigo-maxilar afeta a morfologia final da face média nos indivíduos com Classe III. Estes autores observaram também um encerramento do ângulo da base do crânio, originando uma posição retruída da maxila ⁽³⁰⁾.

Subtelny observou que na retrusão esquelética maxilar, o nível do plano palatino estava claramente acima do tubérculo anterior do atlas, indicando uma insuficiência vertical da maxila ^(8,44).

3.1.2 Anatomia da primeira vértebra cervical-Atlas

O Atlas, primeira vértebra cervical (C1), suporta o crânio e deriva o seu nome da mitologia grega, em que o gigante Atlas, filho de Jápete e Climene suportava a terra sobre os seus ombros ^(45,47).

Esta vértebra é singular por não possuir um corpo e uma espinha verdadeira, consistindo em duas massas laterais conectadas por um arco anterior curto e um arco posterior curvado e mais longo.

O arco anterior é ligeiramente convexo ventralmente e possui um tubérculo anterior mediano e rugoso, em que os músculos se inserem e uma faceta posterior que articula com o dente (odontóide) do eixo.

As massas laterais convergem ventralmente e cada uma possui uma faceta superior côncava, alongada, reniforme que se articula com o côndilo occipital correspondente. Por de trás de cada massa lateral encontra-se uma ranhura, sulco para passar a artéria vertebral, que é parcial ou completamente transformada em foramen pelo seu arqueamento ósseo.

Os processos transversos são longos e são alavancas fortes para os músculos que giram a cabeça.

O arco posterior é contínuo na margem inferior e possui um tubérculo posterior, que é um processo espinhoso rudimentar, com tamanho diminuto, pelo qual é impedida qualquer interferência com os movimentos entre o atlas e o crânio ^(45,46,47).

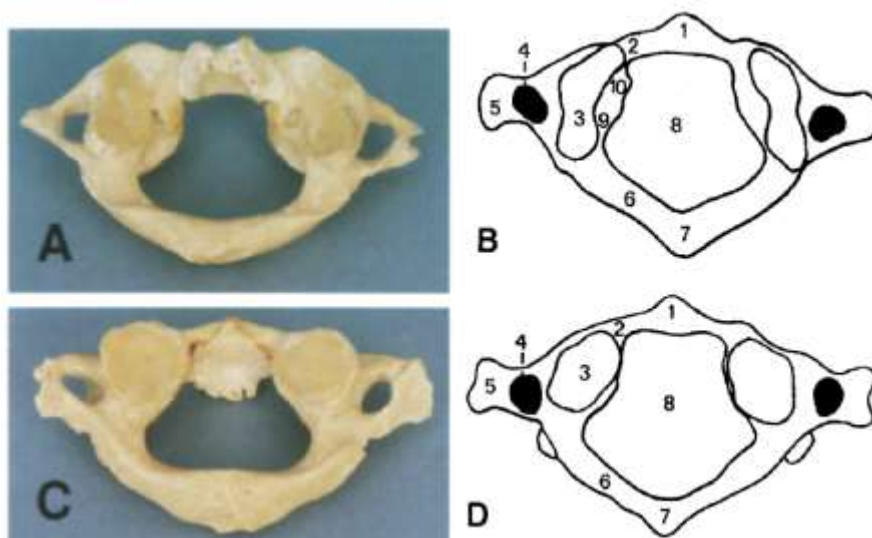


Ilustração 7 - A - Vista superior do Atlas.

B - Diagrama da vista superior do Atlas:

- 1 - tubérculo anterior do Atlas;
- 2 - arco anterior;
- 3 - superfície articular superior para o côndilo occipital;
- 4 - forâmen transversos;
- 5 - processo transversos;
- 6 - arco posterior;
- 7- tubérculo posterior;
- 8 - forâmen vertebral;
- 9 - sulco para a artéria vertebral;
- 10 - tubérculo para o ligamento transversos.

C - Vista inferior do Atlas.

D - Diagrama da vista inferior do Atlas:

- 1 - tubérculo anterior;
- 2 - arco anterior;
- 3 - superfície articular inferior para o eixo;
- 4 - forâmen transversos;
- 5 - processo transversos;
- 6 - arco posterior;
- 7 - tubérculo posterior;
- 8 - forâmen vertebral ⁽⁴⁷⁾.

3.1.2.1 Crescimento e desenvolvimento

A coluna cervical origina-se do mesênquima, derivado do escleroma da parte ventromedial do segmento mesodermal dos sómitos. Embora segmentada desde o início, a coluna cervical sofre uma mudança na sua segmentação durante o desenvolvimento para se tornar funcional. Cada derivado do escleroma divide-se numa porção cranial e noutra caudal. Quando a porção caudal de um escleroma se liga à porção craniana do escleroma subjacente, ocorre a formação de pré-cartilagens do corpo vertebral.

As células mesenquimais localizadas entre a porção craniana e caudal dos segmentos originais do escleroma não proliferam, mas preenchem o espaço entre os dois corpos vertebrais pré-cartilagosos e, assim, contribuem para a formação do disco intervertebral.

Tipicamente a vértebra começa a ossificar no final do período embrionário (7 a 8 semanas)^(47,49).

O Atlas apresenta três centros de ossificação: primariamente, um em cada massa lateral e secundariamente no arco anterior que se unem entre os 3 e 4 anos de idade, embora Justin Scheer e colaboradores, recentemente tenham mostrado que a ossificação ocorre por volta dos 8,5 anos de idade⁽⁴⁸⁾.

4. PROBLEMÁTICA, HIPÓTESES E OBJETIVOS DO ESTUDO

4. Problemática, Hipóteses e Objetivos do Estudo

4.1 Hipóteses

Hipótese 1: Existe uma relação, estatisticamente significativa, no sentido vertical entre a posição do tubérculo anterior do Atlas e a posição do plano palatino em indivíduos com hipoplasia maxilar; Existe uma relação, estatisticamente significativa, entre o biótipo facial e a posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas.

Hipótese nula: Não existe uma relação, estatisticamente significativa, entre a posição do tubérculo anterior do Atlas e a posição do plano palatino em indivíduos com hipoplasia maxilar; não existe uma relação, estatisticamente significativa, entre o biótipo facial e a posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas.

4.2 Variáveis

As variáveis presentes neste estudo foram:

Variável Dependente: Plano palatino.

Variável Independente: Tubérculo anterior do atlas, padrão esquelético.

4.3 Objetivos

No presente estudo foram enunciados os seguintes objetivos:

1º. Avaliar a relação da posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas, em indivíduos com hipoplasia maxilar.

2º. Analisar a relação entre o biótipo facial de indivíduos com hipoplasia maxilar e a posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas.

5. AMOSTRA, MATERIAL E MÉTODOS

5. Amostra, Material e Métodos

5.1 Seleção e Caracterização da amostra

No presente estudo, a amostra foi selecionada de acordo com os critérios pré-estabelecidos e pela observação da telerradiografia de perfil. A amostra foi recolhida dos ficheiros da clínica do mestrado de Ortodontia do Instituto Superior de Ciências da Saúde do Norte.

A amostra foi constituída de acordo com os critérios de inclusão e de exclusão, através da qual observámos um grupo de 27 indivíduos com má oclusão da Classe III e 30 indivíduos com má oclusão de Classe I. Estes sujeitos integraram o grupo de controlo, sendo de ambos os sexos e tendo dentição permanente.

Os critérios de inclusão adotados foram:

- a) Indivíduos com deficiência maxilar
- b) Indivíduos de ambos os sexos
- c) Indivíduos com dentição definitiva
- d) Indivíduos com diferentes biótipos faciais
- e) Indivíduos caucasianos
- f) Ausência de distorção nas radiografias

E os critérios de exclusão:

- a) Indivíduos com malformação congénita craniofacial
- b) Indivíduos que tenham efetuados tratamentos ortodônticos ou estejam em tratamento
- c) Indivíduos que tenham sido submetidos a cirurgia maxilofacial
- d) Indivíduos que apresentem anomalias vertebrais morfológicas

5.2 Material

Foram utilizados os seguintes materiais:

1. Telerradiografia de perfil
2. Base de dados: concedida para o estudo proposto
3. Programa cefalométrico *Dental Studio-Nemoceph* ®versão 8.8.2.

5.3 Métodos

Realizou-se um estudo descritivo e transversal utilizando telerradiografias dos pacientes da consulta de Mestrado de Ortodontia do Instituto Superior das Ciências da Saúde – Norte.

5.3.1 Análise da telerradiografia

As telerradiografias foram analisadas através do programa informático *Dental Studio-Nemoceph* ®versão 8.8.2. através do qual foram feitas as marcações dos pontos cefalométricos e as respectivas medidas lineares e angulares.

Cada Telerradiografia de Perfil digital incluída neste estudo foi realizada com aparelho Pax-VATECH, em que os indivíduos se encontravam na posição natural da cabeça (PNC), com os dentes na máxima oclusão e com o auxílio de um espelho frontal, foi possível estandardizar a posição dos indivíduos em relação ao aparelho radiográfico⁽³³⁾. Assim, com este procedimento consegue-se aumentar a capacidade de reprodução da posição postural real, suprimindo possíveis erros sistemáticos capazes de diminuir a fiabilidade documental e, por conseguinte, um correto diagnóstico⁽⁵⁰⁾.

5.3.2 Pontos Anatômicos

Os pontos cefalométricos que foram usados nesta pesquisa estão seguidamente descritos:

- a) **Na (Nasion)** - ponto mais anterior da sutura fronto nasal
- b) **S (Sela turca)** - centro geométrico da sela turca
- c) **Ponto A (Subspinal)** - ponto mais profundo da concavidade anterior do maxilar
- d) **ANS (ENA)** - espinha nasal anterior
- e) **PNS (ENP)** - espinha nasal posterior
- f) **Or (Orbital)** - ponto mais inferior do rebordo orbitário externo
- g) **Po (Porion)** - ponto mais antero-superior do orifício do canal auditivo externo
- h) **V2a (Tubérculo anterior do Atlas)** - ponto mais anterior do tubérculo anterior do Atlas
- i) **Go (Góquio) Bisetriz Ar-PMp^Me-Pmi**
Linha Ar- tang ramo posterior (PMp)
Linha Me- tang ramo inferior (PMi)
- j) **Gn (Gnation) Bisetriz Na-Pg^Me-Góquio**
Ponto determinado pela projeção da interseção dos planos Mandibular e Facial:
 - Plano facial: Na-Pg
 - Plano Mandibular: Me-Góquio
- k) **Ponto Me (Mento)** - ponto mais inferior da sínfise mandibular
- l) **Pg (Pogonion)** - ponto mais anterior da sínfise mandibular
- m) **Ar (Articular)** - ponto onde o bordo posterior do colo do côndilo faz intersecção com o bordo inferior do maciço esfenoccipital
- n) **Ponto B (Supramental)** - ponto mais profundo da concavidade anterior da sínfise mandibular.

5.3.3 Definição de planos, medidas lineares e ângulos utilizados

5.3.3.1 Planos

Plano de Frankfurt - linha horizontal que se traça desde o ponto pórtion (PO) ao ponto Orbitário (Or);

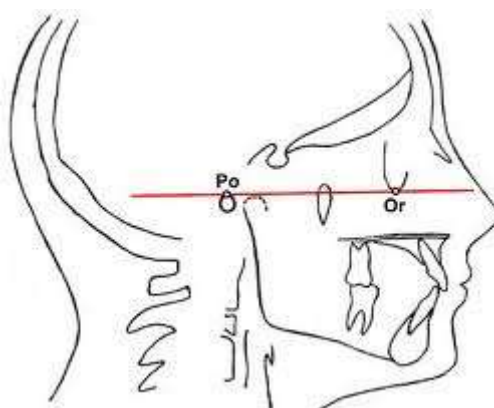


Ilustração 8 - Plano de Frankfurt.

Plano Palatino - plano que vai desde o ponto espinha nasal anterior (ANS) até ao ponto espinha nasal posterior (PNS);

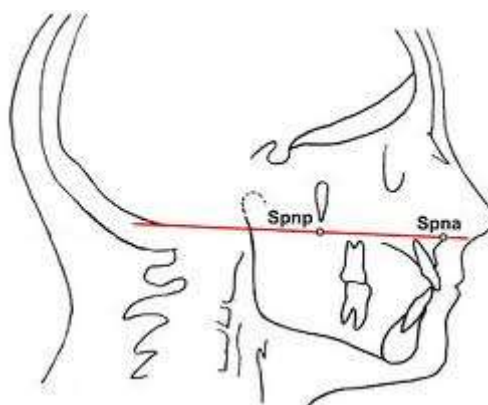


Ilustração 9 - Plano Palatino.

Plano Mandibular - tangente ao bordo inferior mandibular que vai desde o ponto mentoniano (Me) até ao ponto mais inferior do ramo mandibular (Go);

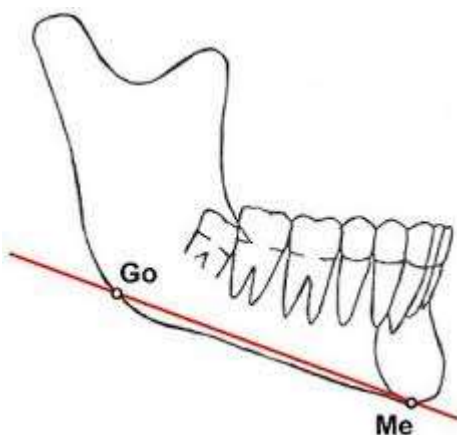


Ilustração 10 - Plano Mandibular.

5.3.3.2 Medidas lineares

Base Craniana Anterior - plano que vai desde o ponto sela turca (S) até ao ponto násion (Na);

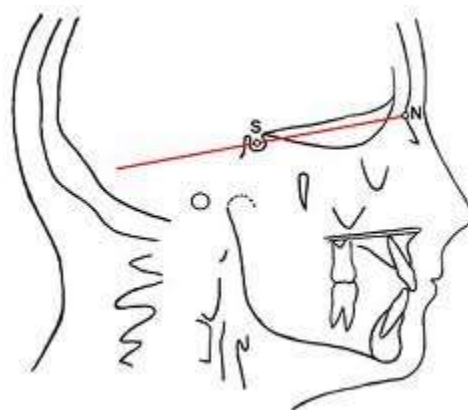


Ilustração 11 - Base Craniana Anterior.

Na-A - linha vertical que se traça desde o ponto násion (Na) até ao ponto A;

5.3.3.3 Ângulos

Ângulo ANB - ângulo formado pelo ponto A (ponto mais profundo da concavidade anterior do maxilar) pelo ponto Na (ponto mais anterior da sutura frontonasal) e pelo ponto B (ponto mais profundo da concavidade anterior da sínfise mandibular).

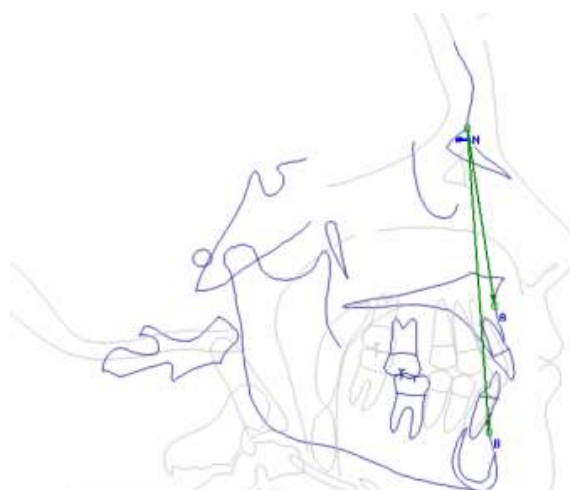


Ilustração 12 - Ângulo ANB.

Ângulo SNA - ângulo formado pela intersecção das linhas S-A e N-A.

Norma = de $2^{\circ} \pm 2^{\circ}$

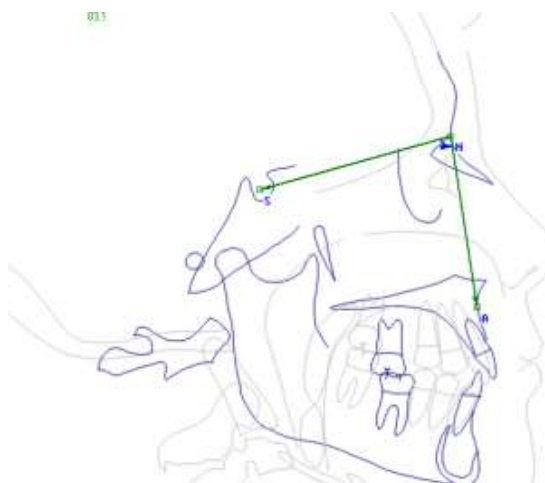


Ilustração 13 - Ângulo SNA

Ângulo da Profundidade Maxilar - ângulo formado entre o plano horizontal Frankfurt e a linha N-A.

Norma= $82^{\circ} \pm 2^{\circ}$

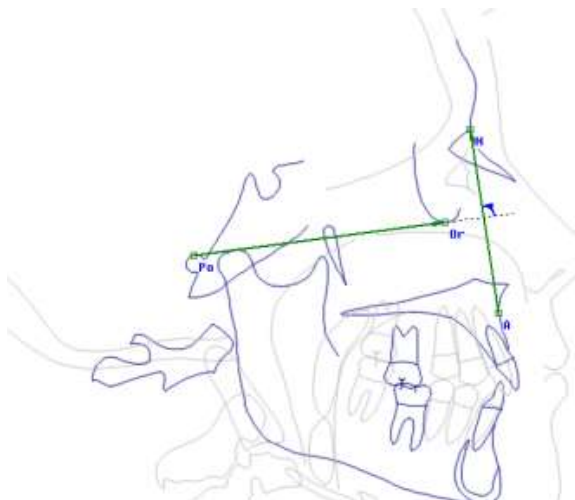


Ilustração 14 - Ângulo da Profundidade Maxilar.

Ângulo FMA - ângulo formado pela intersecção do plano de Frankfurt com o plano mandibular. Norma= $25^{\circ} \pm 3^{\circ}$.

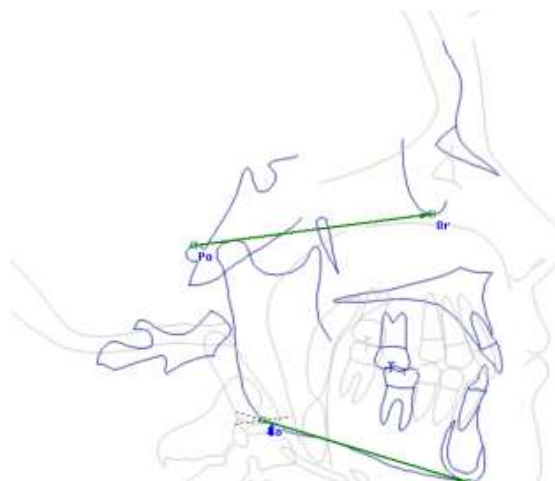


Ilustração 15 - Ângulo FMA

5.3.3.4 Relações entre as medidas lineares

Altura do plano palatino em relação ao tubérculo anterior do atlas – linha vertical que vai desde do plano palatino (ANS-PNS) ao ponto V2a perpendicular à vertical verdadeira.

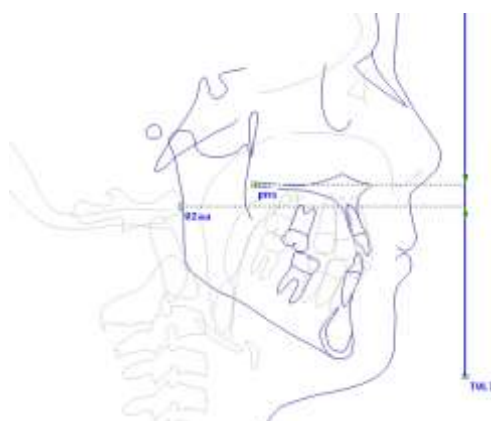


Ilustração 16 - Altura do plano palatino em relação ao tubérculo anterior do Atlas.

5.3.4 Métodos de medição

5.3.4.1 Caracterização da relação esquelética sagital de acordo com o ângulo ANB de Steiner

- Classe I: valores ANB oscilam entre 0° - 4°
- Classe II: valores ANB são maiores que 4°
- Classe III: valores ANB são menores que 0°

5.3.4.2 Caracterização da posição maxilar

Segundo Steiner expressa a posição maxilar em relação à base do crânio: (SNA):

- Normal: valores de SNA oscilam entre 80° - 84°
- Protrusão maxilar: valores de SNA maiores de 84°
- Retrusão maxilar: valores de SNA menores de 80°

Segundo Ricketts expressa a posição maxilar no plano sagital (HF- Na-A):

- Normoposicionada: valores de HF-Na-A oscilam entre 87°-93°
- Protrusão maxilar: valores de HF-Na-A maiores de 93°
- Retrusão maxilar: valores de HF-Na-A menores de 87°

5.3.4.3 Caracterização da morfologia esquelética

Segundo Tweed ângulo FMA (ângulo do plano mandibular com o plano de Frankfurt):

- Normodivergentes: valores de FMA entre 22 e 28°
- Hiperdivergentes: valores de FMA maiores de 28°
- Hipodivergentes: valores de FMA menores de 22°

5.3.4.4 Caracterização da maxila no plano vertical

Distância em milímetro do ponto mais anterior do tubérculo anterior do Atlas (V2a) até ao plano palatino (PNS-ANS), medido sobre um segmento de reta paralelo à vertical verdadeira.

5.4 Análise Estatística

A recolha de dados foi realizada pela investigadora, não tendo sido efectuado qualquer estudo prévio de amostragem.

Atendendo à natureza das variáveis, no estudo descritivo os dados resultantes da observação destas variáveis calcularam-se médias, medianas, desvios-padrão, frequências e percentagens.

Na avaliação da existência de dependência entre duas variáveis qualitativas foi usado o teste de Qui-quadrado. Foram usadas técnicas de simulação de Monte-Carlo sempre que as condições de aplicabilidade do teste de Qui-quadrado não se verificavam.

O coeficiente de correlação de *Pearson* foi usado para avaliar o grau de associação do tipo linear entre duas variáveis quantitativas.

A comparação, baseada em variáveis quantitativas entre grupos, foi efectuada com base em testes paramétricos (teste t para amostras independentes e ANOVA) sempre que os pressupostos de aplicabilidade dos mesmos eram satisfeitos, caso contrário, recorreu-se às alternativas não paramétricas (testes de Wilcoxon-Mann-Whitney e de Kruskal-Wallis). O pressuposto de normalidade foi avaliado com teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variância com o teste de Levene.

Consideraram-se estatisticamente significativos os testes cujo valor de p for inferior ou igual a 0.05. As análises estatísticas descritivas, gráficas e inferenciais foram executadas com o *software* SPSS (v.20; SPSS Inc, Chicago, IL).

6. RESULTADOS

6. Resultados

6.1 Avaliação da reprodutibilidade das medições

A avaliação da reprodutibilidade intra-observador das variáveis envolvidas, no presente estudo, foi realizada pelo investigador em dois tempos distintos, nos 57 indivíduos que constituem a amostra total.

No estudo da reprodutibilidade inter-observador foram considerados 20 indivíduos: 10 seleccionados aleatoriamente de entre os 27 indivíduos que constituem o grupo de estudo, e os restantes 10 foram seleccionados de entre os 30 indivíduos que formam o grupo de controlo.

A reprodutibilidade, intra e inter-observador, das medições realizadas por dois observadores independentes, sob traçados efetuados em momentos de tempo diferentes, foi avaliada através do coeficiente de correlação intra-classes.

Na Tabela 1 encontram-se, para o investigador (observador 1), as estatísticas (média e desvio padrão) das observações das variáveis sob estudo e o respetivo coeficiente de correlação intra-classes.

	Medição 1		Medição 2		CCI (IC)
	Média	DP	Média	DP	
Classe esquelética (ANB) (°)	0.19	3.19	0.18	3.24	0.978 (0.963 – 0.987)
Hipoplasia maxilar (SNA) (°)	78.89	3.53	79.11	3.71	0.969 (0.947 – 0.982)
Biótipo facial (FMA) (°)	27.05	5.56	27.08	5.13	0.985 (0.975 – 0.991)
Plano Palatino (mm)	7.34	6.03	7.67	6.81	0.969 (0.947 – 0.982)
Hipoplasia maxilar (Prof. maxilar) (°)	88.26	2.82	88.17	2.88	0.967 (0.943 – 0.980)

Tabela 1 - Concordância para as variáveis em estudo (inter-observador).
CCI – Coeficiente de correlação intra-classes, IC – Intervalo de confiança a 95% para ICC. DP – Desvio padrão.

Observaram-se valores médios próximos nos dois instantes de tempo. No que respeita aos coeficientes de correlação verifica-se que são muito elevados (valor máximo do CCI é 1 que corresponde a uma concordância perfeita) e muito próximos entre si,

verificando-se uma elevada concordância em todas as variáveis. É de notar que a amplitude dos intervalos de confiança para o CCI é muito pequena, o que reflete uma notável precisão nas estimativas.

Os valores das estatísticas (média e desvio padrão), calculados com base em medições dos dois observadores distintos (Observador 1 e Observador 2), para avaliar a reprodutibilidade inter-observador, encontram-se na Tabela 2. Apresenta-se ainda o coeficiente de correlação intra-classes.

	Medição 1		Medição 2		CCI (IC)
	Média	DP	Média	DP	
Classe esquelética (ANB) (°)	0.19	3.19	0.24	3.30	0.912 (0.801 – 0.970)
Hipoplasia maxilar (SNA) (°)	78.89	3.53	77.18	3.45	0.981 (0.970 – 0.990)
Biótipo facial (FMA) (°)	27.05	5.56	27.52	5.61	0.989 (0.949 – 0.999)
Plano Palatino (mm)	7.34	6.03	7.31	6.55	0.993 (0.980 – 0.998)
Hipoplasia maxilar (Prof. maxilar) (°)	88.26	2.82	86.47	4.78	0.859 (0.625 – 0.894)

Tabela 2 - Concordância para as variáveis em estudo (inter-observador).

CCI – Coeficiente de correlação intra-classes, IC – Intervalo de confiança a 95% para ICC. DP – Desvio padrão.

Também aqui se observa uma boa concordância entre as medições dos dois observadores. Os CCI são muito elevados (todos próximos de 1) e a amplitude dos intervalos de confiança para este coeficiente é muito reduzida na maioria dos casos.

Considerando os resultados anteriores pode-se afirmar que as medidas em estudo são altamente confiáveis.

6.2 Comparação entre o grupo de estudo e o grupo de controlo

As Tabela 3 e a Figura 1 mostram os resultados da comparação entre o grupo de estudo e o grupo de controlo no que respeita às variáveis: *Classe Esquelética* avaliada pelo ângulo ANB; *Hipoplasia Maxilar* avaliada pelo ângulo SNA e pela profundidade maxilar; *Biótipo Facial* avaliado pelo ângulo FMA; plano palatino.

	GRUPO DE ESTUDO (n=27)		GRUPO CONTROLO (n=30)		t	p
	Média	DP	Média	DP		
Classe esquelética (ANB) (°)	-2.70	1.99	2.73	1.24	12.432	<0.001*
Hipoplasia maxilar (SNA) (°)	77.11	3.07	80.43	3.22	3.982	<0.001*
Biótipo facial (FMA) (°)	29.63	5.95	24.73	3.96	-3.693	0.001*
Plano palatino (mm)	5.93	5.61	9.51	6.05	2.283	0.026*
Hipoplasia maxilar (Prof. maxilar) (°)	86.22	1.60	90.10	2.38	7.127	<0.001*

Tabela 3 - Comparação entre os dois grupos.

Grupo de estudo – pacientes Classe III; Grupo de controlo – pacientes Classe I. * - diferenças estatisticamente significativas.

Foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de estudo e de controlo no que respeita a todas as variáveis em análise. O grupo de controlo apresenta valores médios estatisticamente superiores, quando comparado com o grupo de estudo, para as variáveis Classe esquelética (ANB), Hipoplasia maxilar (SNA), Plano palatino, Hipoplasia maxilar. O grupo de estudo mostra valores médios superiores aos do grupo de estudo apenas para a variável Biótipo facial (FMA).

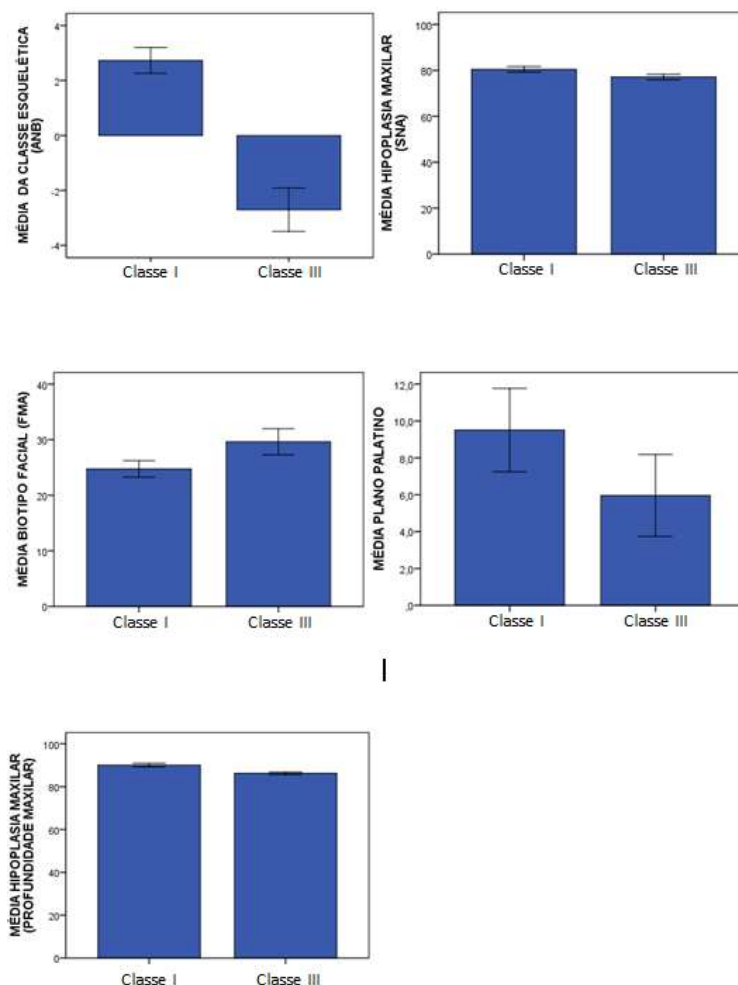


Figura 1 - Comparação entre os dois grupos em estudo.

6.3 Relação entre a posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas

Nesta secção são apresentados os resultados da análise vertical entre a posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas, em indivíduos com má oclusão de Classe III e Classe I. Dado que a literatura sobre o assunto é escassa ou praticamente inexistente, no estudo da relação acima referida, decidiu-se categorizar a variável (plano palatino) de acordo com o critério pré-definido no programa informático cefalométrico utilizado na presente investigação. A Tabela 4 mostra a relação entre o tubérculo anterior do Atlas e o plano palatino pelos dois grupos de estudo e a Figura 2 a distribuição percentual.

CATEGORIA DA RELAÇÃO	CRITÉRIO	RELAÇÃO ENTRE O TUBÉRCULO ANTERIOR DO ATLAS (TAA) E O PLANO PALATINO (PP)
I	Plano palatino =0	PP e TAA encontram-se ao mesmo nível
II	Plano palatino >0	PP encontra-se acima do TAA
III	Plano palatino <0	PP encontra-se abaixo do TAA

Tabela 4 - Categorização da relação entre a posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas.

De acordo com o critério exposto nesta Tabela, 52 pacientes (91.2%) da amostra global apresentam o plano palatino acima do tubérculo anterior do Atlas e apenas 5 (8.8%) apresentam o plano palatino abaixo do tubérculo anterior do Atlas. Não se observaram pacientes com o plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas ao mesmo nível. A interpretação comparativa destes resultados deve ser efectuada com cautela, uma vez que se observaram poucos pacientes com o plano palatino abaixo do tubérculo anterior do Atlas, isto porque dos 5 pacientes com o plano palatino abaixo do tubérculo anterior do Atlas, 4 (80.0%) são Classe III, enquanto dos 52 pacientes com o plano palatino acima do tubérculo anterior do Atlas, 23 (44.2%) são Classe III (ver Figura 2). Não foi avaliada a significância da dependência nestas duas variáveis, devido ao reduzido número de elementos em algumas categorias.

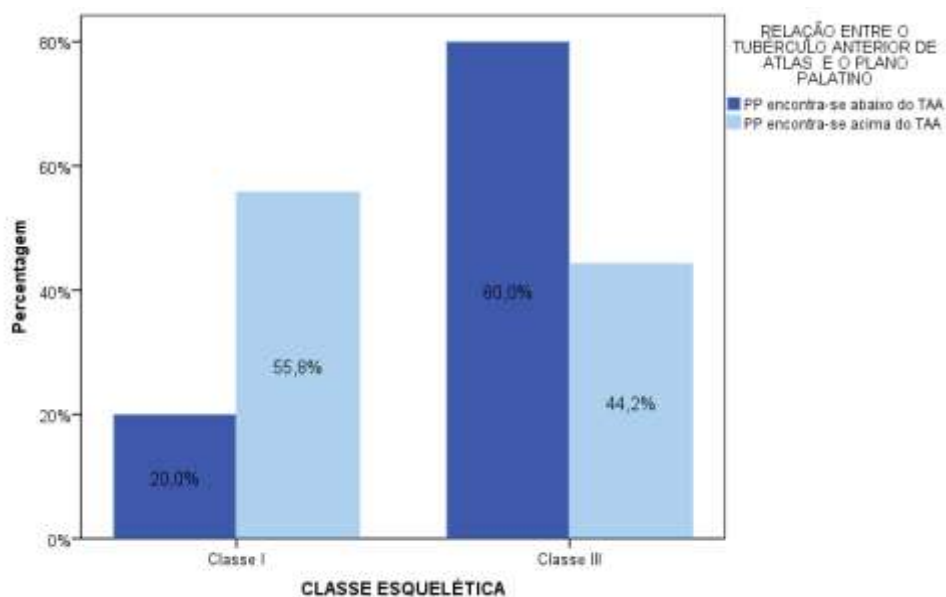


Figura 2 - Distribuição percentual das categorias da relação entre o tubérculo anterior do Atlas e a posição do plano palatino, nos dois grupos em estudo.

Embora tenha sido o programa informático a categorizar, constatou-se a existência de muitos valores positivos para o plano palatino. Assim sendo, pareceu-nos adequado considerar o valor médio global (plano palatino médio na amostra global) como demonstrativo de normalidade, selecionando-se este valor para categorizar a relação entre o plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas (ver Tabela 5).

CATEGORIA DA RELAÇÃO	CRITÉRIO	RELAÇÃO ENTRE O TUBÉRCULO ANTERIOR DE ATLAS (TAA) E O PLANO PALATINO (PP)
I	Plano palatino $=\bar{pp}$	PP e TAA encontram-se ao mesmo nível
II	Plano palatino $>\bar{pp}$	PP encontra-se acima do TAA
III	Plano palatino $<\bar{pp}$	PP encontra-se abaixo do TAA

Tabela 5 - Categorização da relação entre a posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas.
 Nota: \bar{pp} – média dos valores do plano palatino na amostra total ($\bar{pp} = 7.83$ mm).

De acordo com o critério apresentado na Tabela 5, 25 pacientes (43.9%) da amostra global apresentam o plano palatino acima do tubérculo anterior do Atlas e os restantes 32 (56.1%) apresentam o plano palatino abaixo do tubérculo anterior do Atlas.

Observou-se que dos 32 pacientes com o plano palatino abaixo do tubérculo anterior do Atlas, 20 (62.5%) são Classe III; e, dos 25 pacientes com o plano palatino acima do tubérculo anterior do Atlas, apenas 7 (28.0%) são Classe III (ver Figura 3). De acordo com os resultados do Teste do Qui-quadrado, é possível afirmar que a Classe e a relação entre o tubérculo anterior do Atlas e o plano palatino são variáveis dependentes ($\chi^2(1)=0.010$; $p=0.016$; $N=57$).

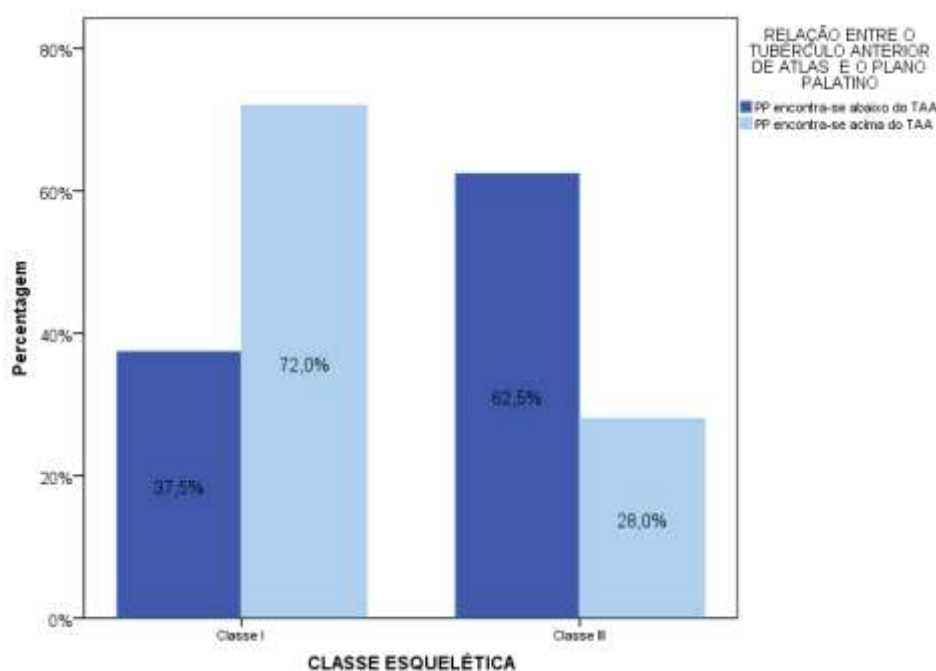


Figura 3 - Distribuição percentual das categorias da relação entre o tubérculo anterior do Atlas e a posição do plano palatino nos dois grupos em estudo.

6.4 Relação do biótipo facial e a posição do plano palatino

Nesta secção ilustra-se a análise da relação entre o biótipo facial e a posição do plano palatino. Numa primeira abordagem, foram traçados diagramas de dispersão e calculados coeficientes de correlação de *Pearson*. A segunda abordagem consistiu na classificação da variável ângulo FMA em três categorias correspondentes aos diferentes biótipos: normodivergente, hiperdivergente e hipodivergente (ver Tabela 6), e na comparação da distribuição dos valores da posição do plano palatino nesses três biótipos.

No presente estudo optou-se por avaliar o biótipo facial com base apenas no ângulo FMA. Esta opção vai ao encontro da bibliografia, na qual o biótipo facial é categorizado segundo o critério exposto na seguinte Tabela.

TIPO	CRITÉRIO
NORMODIVERGENTE	$22^{\circ} \leq \text{FMA} \leq 28^{\circ}$
HIPERDIVERGENTE	$\text{FMA} > 28^{\circ}$
HIPODIVERGENTE	$\text{FMA} < 22^{\circ}$

Tabela 6 - Biótipo facial segundo o ângulo FMA.

A Figura 4 mostra a distribuição do biótipo facial segundo o grupo. Na amostra total observaram-se 25 (43.85%) indivíduos normodivergentes, 23 (40.35%) hiperdivergentes e 9 (15.8%) indivíduos hipodivergentes. Dos 30 pacientes com Classe esquelética I, 19 (63.3%) são indivíduos normodivergentes, 5 (16.7%) são hiperdivergentes e os restantes 6 (20.0%) são indivíduos hipodivergentes. Entre os 27 indivíduos com Classe esquelética III, 6 (22.2%) são normodivergente, 18 (66.7%) são hiperdivergentes, e os restantes 3 (11.1%) são hipodivergentes.

Os resultados da estatística inferencial, referentes à relação de dependência entre as variáveis grupo (Classe I e Classe III) e o biótipo facial é estatisticamente significativa ($\chi^2(2)=14.991$; $p=0.001$; $N=57$).

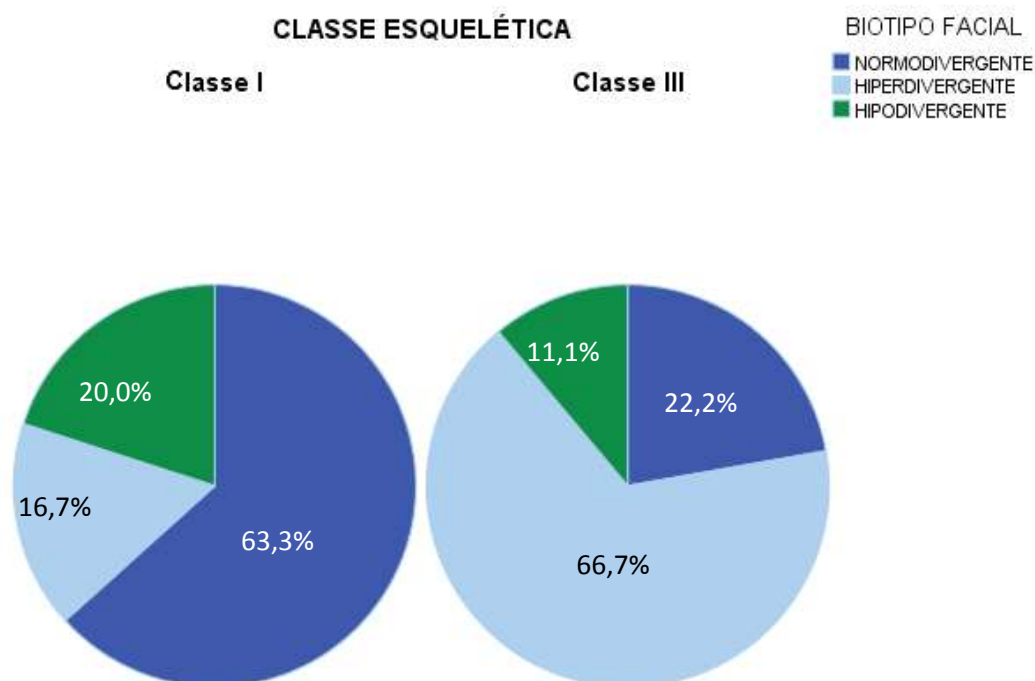


Figura 4 - Distribuição do biótipo facial segundo o grupo.

Da análise da Tabela 7 e da Figura 4, é evidente a inexistência de relação entre o biótipo (avaliado pelo ângulo FMA) e a posição do plano palatino. Os dois grupos revelaram valores nos coeficientes de correlação de *Pearson* muito próximos de zero, o que evidencia a inexistência de relação do tipo linear entre as duas variáveis. Embora o coeficiente de correlação de *Pearson* permita avaliar somente a presença de uma associação do tipo linear, uma apreciação da Figura 5 possibilita concluir que as variáveis do ângulo FMA e a profundidade do plano palatino não estão associadas.

	VALORES DOS COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE PEARSON	p
AMOSTRA TOTAL	-0.086	0.524
GRUPO DE ESTUDO	-0.117	0.561
GRUPO CONTROLO	0.268	0.151

Tabela 7 – Valores dos Coeficientes de correlação entre as variáveis ângulo FMA a posição do plano palatino. O valor de p apresentado corresponde ao teste que cuja hipótese alternativa é que o coeficiente de correlação é estatisticamente diferente de zero.

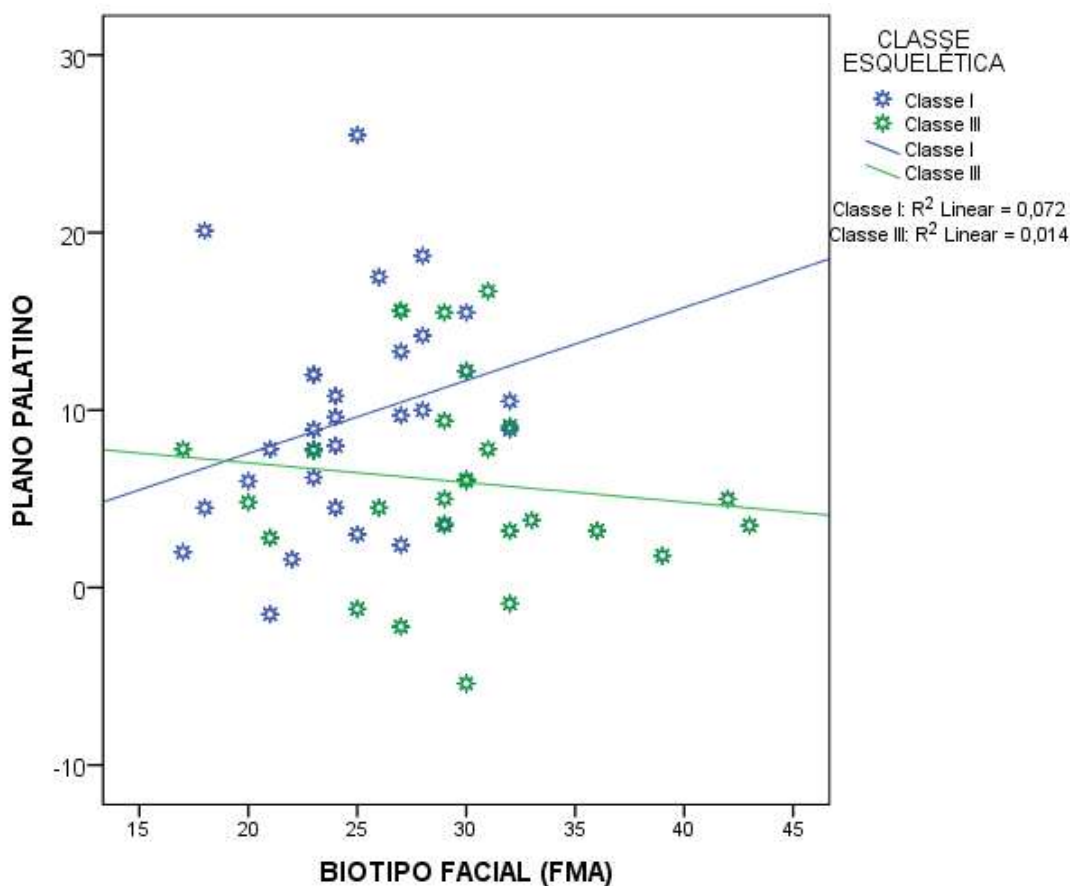


Figura 5 - Diagrama de dispersão correspondente às variáveis ângulo FMA e profundidade do plano palatino.

Apesar de não se esperar encontrar diferenças estatisticamente significativas, passa-se agora para a implementação da segunda abordagem. A Figura 6 mostra a distribuição dos valores da posição do plano palatino segundo os três biótipos faciais (A – grupo de estudo; B – grupo controle).

Para os indivíduos do grupo de estudo, o biótipo facial não revelou um efeito significativo nos valores da posição do plano palatino ($\chi^2(1)=0.124$; $p=0.725$). O valor mediano observado foi de 5.00 mm, 6.10 mm e 4.80 mm, para os biótipos hiperdivergente, normodivergente e hipodivergente, respectivamente (Figura 6 A).

No que respeita ao grupo de controlo, o biótipo facial não evidenciou um efeito significativo nos valores da posição do plano palatino ($\chi^2(1)=1.633$; $p=0.201$). O valor mediano observado foi de 10.50 mm, 9.70 mm e 5.25 mm, para os biótipos hiperdivergente, normodivergente e hipodivergente, respectivamente (Figura 6 B).

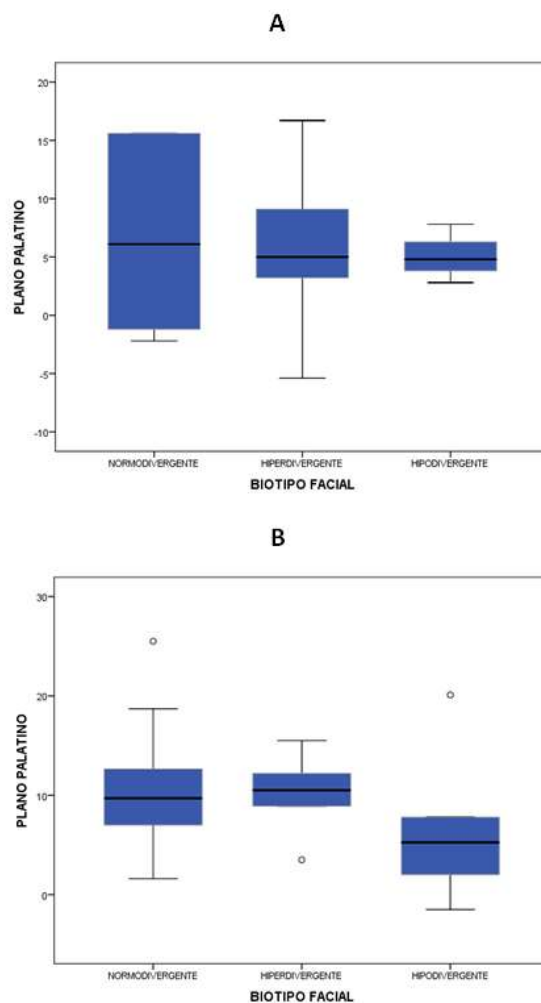


Figura 6 - Distribuição dos valores do plano palatino segundo os três tipos de biótipo facial (A – Grupo de Estudo; B – Grupo Controlo).

Finalizando, e fazendo uma análise por biótipo, poderemos afirmar que o biótipo normodivergente apresentou valores medianos do plano palatino inferior (embora não significativamente inferiores) no grupo de estudo (9.70 mm versus 6.10 mm, $p=0.301$). No biótipo hiperdivergente a mediana do plano palatino foi inferior no grupo de estudo (embora não significativamente inferior) (10.50 mm versus 5.00 mm, $p=0.130$). No biótipo hipodivergente o grupo de controlo (Classe I) e o grupo de estudo (Classe III) revelaram valores medianos muito próximos (5.25 mm versus 4.80 mm, $p=0.905$).

6.5 Relação da hipoplasia maxilar e a posição do plano palatino

Nesta secção apresentam-se os resultados correspondentes ao estudo da relação entre a posição do plano palatino e a hipoplasia maxilar (avaliada pelo ângulo SNA e pela profundidade maxilar). A Figura 7 mostra os diagramas de dispersão traçados para três pares de variáveis formados pelo ângulo SNA, pela profundidade maxilar e pela posição do plano palatino. Apenas foi observada uma correlação do tipo linear significativa entre as variáveis ângulo SNA e profundidade maxilar ($r=0.316$, $p=0.023$ - grupo controlo; $r=0.748$, $p < 0.001$ - grupo de estudo). De facto, esta correlação significativa era já esperada, devido a estas duas variáveis serem frequentemente usadas no diagnóstico da hipoplasia maxilar.

No que respeita à relação entre a posição do plano palatino e o ângulo SNA e a profundidade maxilar, não se observaram correlações significativas do tipo linear, nem de outro tipo, em qualquer um dos dois grupos (ver Figura 7).

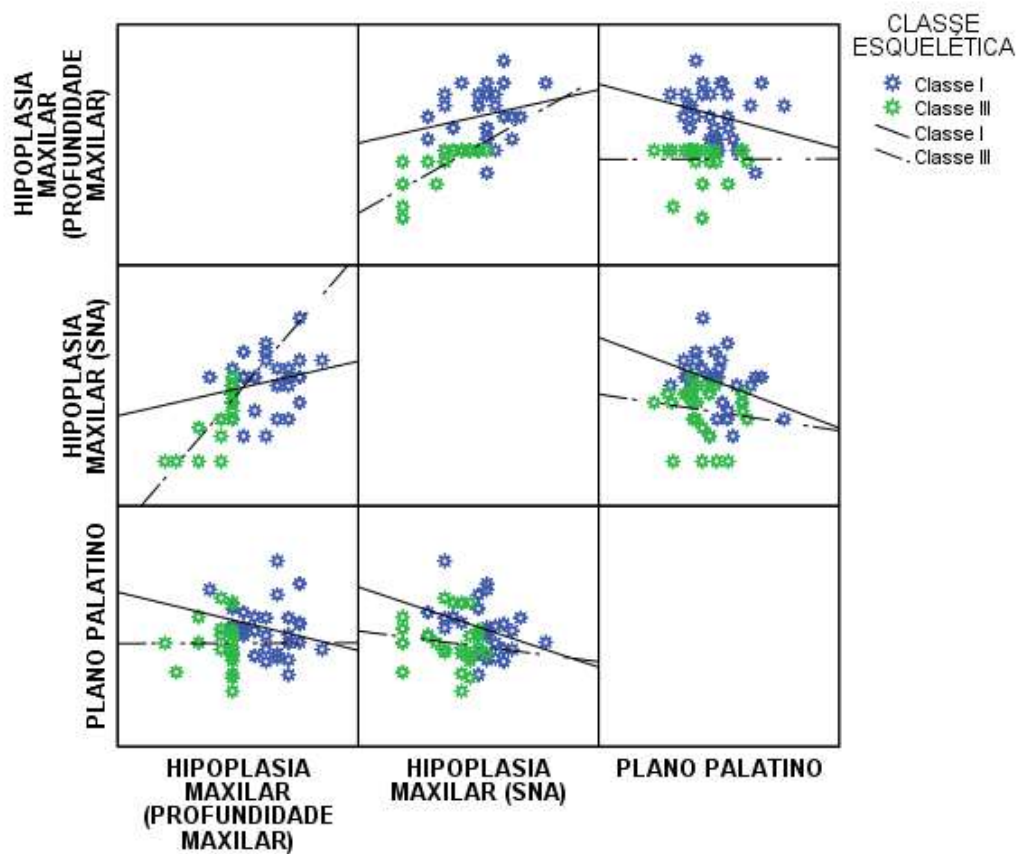


Figura 7 - Diagrama de dispersão correspondente às variáveis ângulo SNA, profundidade maxilar e posição do plano palatino.

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

7. Discussão dos Resultados

Não existem publicações científicas em Portugal e são escassos na literatura internacional, estudos referentes à posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas. Tendo em conta que o plano palatino poucas vezes foi analisado no sentido vertical com medidas lineares, entendeu-se importante efectuar este estudo, com o objetivo de fazer a ponte entre o campo de estudo da ortodontia, neurocirurgia e osteopatia contribuindo, desta forma, para um diagnóstico mais integral. Seguidamente são discutidos os principais resultados deste estudo.

7.1 Comparação entre o grupo de estudo e o grupo de controlo

7.1.1 Classe Esquelética ANB (°)

Ao estudar a Classe esquelética, avaliada pelo ângulo ANB, os resultados relativos aos dois grupos – estudo e de controlo - apresentaram diferenças estatisticamente significativas, já que o grupo de controlo apresentou valores superiores ao grupo de estudo; o valor médio observado no grupo de controlo foi de 2.73° , enquanto no grupo de estudo foi de -2.70° . Este resultado vai ao encontro dos estudos de Freeman, Mouakeh, Szuhaneck e colaboradores, Hong-Po e colaboradores, pois os autores verificaram que no seu grupo de controlo o valor médio situava-se dentro dos valores estipulados pela normalidade e que no grupo de estudo (Classe III) o valor estava diminuído ^(45,10,51,52).

7.1.2 Hipoplasia Maxilar

7.1.2.1 SNA (°)

O ângulo SNA, da análise de Steiner, à medida que tem o seu valor diminuído, denuncia uma posição recuada na posição sagital da maxila ⁽²⁰⁾. No presente estudo, os indivíduos do grupo de controlo apresentaram um valor médio de $80,43^\circ$ e os do grupo de estudo com um valor médio de $77,11^\circ$, denotando a existência de diferenças significativas entre os grupos. Os resultados encontrados neste estudo corroboram as

investigações de Riedel, Sanborn, Guyer e colaboradores, Szuhaneck, Berger, colaboradores e Miyajima e colaboradores^(18,19,20,51,53,54).

7.1.2.2 Profundidade maxilar (°)

A profundidade maxilar expressa a posição da maxila no plano sagital e, ao ser analisada com outras medidas, revela a relação de protrusão ou retrusão dos ossos maxilares⁽³⁾. Este ângulo demonstra o grau de prognatismo ou retrognatismo do ponto A⁽¹⁹⁾.

Foram determinadas diferenças entre os dois grupos, no qual o valor médio do grupo de controlo (média=90.10°) é superior ao do grupo de estudo (média=86.22°). Igualmente, Sanborn, Janikian e colaboradores, observaram que a maxila em indivíduos com hipoplasia maxilar apresentava valores diminuídos em relação ao grupo com a maxila normoposicionada^(19,55).

7.1.3 Biótipo facial

7.1.3.1 FMA (°)

O valor de FMA obtido relativamente à média no grupo de estudo foi de 29,63°, ou seja, existe na amostra uma maior percentagem de indivíduos hiperdivergentes. No grupo de controlo o valor médio foi de 24,73°, indicando que este grupo é normodivergente.

Cha, Deguchi e colaboradores corroboram com os nossos resultados, ou seja, o grupo de estudo é hiperdivergente, sendo a média de 30,84° e 28,3° respetivamente^(56,57).

7.2 Relação entre a posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas

O nosso estudo apresenta um carácter inovador no que respeita à análise dos valores em milímetros da relação da posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas. Trata-se de um estudo exploratório na medida em que não existem outros estudos que nos permitam comparar os resultados. Neste sentido, optou-se por categorizar esta

relação através do critério implementado no programa informático cefalométrico e pela média encontrada nos traçados cefalométricos.

No que se refere à relação do plano palatino ao tubérculo anterior do Atlas, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de estudo e de controlo. A significância da dependência destas duas variáveis não foi avaliada devido ao reduzido número de elementos em algumas categorias, quando analisadas segundo o critério implementado no programa informático utilizado nesta investigação. No entanto, ao categorizar esta relação, utilizando o valor médio global como demonstrativo de normalidade já houve significado estatístico na Classe Esquelética, confirmando a observação clínica de Subtelny^(8,44).

7.3 Relação entre o biótipo facial e a posição do plano palatino

O resultado obtido, relativo ao biótipo facial e posição do plano palatino, nos dois grupos, evidenciou a não existência de relações entre estes parâmetros.

Os valores médios encontrados no grupo de estudo e de controlo para os diversos biótipos faciais (normodivergente, hiperdivergente e hipodivergente) não apresentaram diferenças estatisticamente significativas.

Ao ter sido realizada esta análise por biótipo, conclui-se que o biótipo hipodivergente apresenta valores medianos semelhantes para o grupo de estudo e para o grupo de controlo (5.25 e 4.80). Os hiperdivergentes e os normodivergentes do grupo de estudo exibem valores medianos inferiores ao grupo de controlo sem, no entanto, apresentarem significado estatístico.

7.4 Relação entre a hipoplasia maxilar e a posição do plano palatino

Não se observou qualquer tipo de relação estatisticamente significativa entre a posição do plano palatino e a hipoplasia maxilar, avaliada pelo ângulo SNA e pela profundidade maxilar. Embora o plano se encontre acima do tubérculo anterior do Atlas em indivíduos com hipoplasia maxilar, não há significado estatístico, uma vez que na amostra de controlo, indivíduos com a maxila bem posicionada, também apresentam o

plano palatino acima do tubérculo anterior do Atlas. Este resultado não vai ao encontro das observações de Subtelny^(8,44).

8. CONCLUSÃO

8. Conclusão

Esta síntese das principais conclusões esboça um conjunto de reflexões e apreciações decorrentes da problemática, objetivos, resultados obtidos e das respetivas interpretações do estudo.

Este trabalho pretendeu responder a algumas das lacunas existentes na área de investigação contemplada: a relação entre a localização do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas em indivíduos com hipoplasia maxilar. Assim, podem-se estabelecer as seguintes conclusões:

1^a. Não existe uma relação, estatisticamente significativa, no sentido vertical entre a posição do tubérculo anterior do atlas e a posição do plano palatino em indivíduos com hipoplasia maxilar.

2^a. Não existe uma relação, estatisticamente significativa, entre o biótipo facial a posição do plano palatino e o tubérculo anterior do Atlas. Deste modo, a posição do plano palatino, em relação ao atlas, também não constitui um critério de diagnóstico na classificação do biótipo facial.

3^a. O facto de se ter encontrado uma relação significativa entre a Classe Esquelética e a posição do plano palatino em relação ao tubérculo anterior do Atlas (usando a média global da amostra como medida linear), orienta-nos no sentido da realização de futuras investigações, de modo a clarificarem esta associação.

9. BILIOGRAFIA

9. Bibliografia

1. Broadbent HB. A new X-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.* 1931;1(2):45-66.
2. Hurst RVV, Schwaninger B, Shaye R, Chadha JM. Landmark identification accuracy in xeroradiographic cephalometry. *Am J Orthod.* 1978;73(5):568-574.
3. Vilella O. *Manual de Cefalometria.* 3ª Ed. Rio de Janeiro:Revinter, 2009.
4. Sassouni VA. Diagnosis and treatment planning via roentgenographic cephalometry. *Am J Orthod.* 1958;44(6):433-463.
5. Sassouni VA. A Classification of skeletal facial types. *Am J Orthod.* 1969;55(2):109-123.
6. Silva F, Gil C, Siqueira D, Scanavini M. Estudo cefalométrico individualizado do posicionamento da maxila em indivíduos com equilíbrio facial e oclusão normal. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2008;13(6):77-88.
7. Solow B, Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthropol.* 1976;44(3):417-436.
8. Subtelny J. *Early Orthodontic Treatment.* 1st Ed. Quintessence Publishing Co Inc, 2000.
9. Hopkin GB. Hypoplasia of the middle third of the face associated with congenital absence of the anterior nasal spine, depression of the nasal bones, and Angle Class III malocclusion. *Br. J Plast Surg.* 1963;16:146-153.
10. Mouakeh M. Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of Syrian children with Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(6):640-649.

11. Baccetti T, Reyes B, Jr McNamara J A. Craniofacial changes in Class III malocclusion as related to skeletal and dental maturation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(2):171-178.
12. Zentner A, Doll G M, Peylo S M. Morphological parameters as predictors of successful correction of Class III malocclusion. *Euro J Orthod.* 2001;23(4):383-392.
13. De Toffol L, Pavoni C, Baccetti T, Franchi L, Cozza P. Orthopedic treatment outcomes in Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 2008;78(3):561-573.
14. McNamara J, Brudon J. Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico en la Dentición Mixta. 1ª Ed, 1995.
15. Choi HJ, Kim JY, Yoo S E, Kwon J, Park K. Cephalometric characteristics of korean children with Class III malocclusion in the deciduous dentition. *Angle Orthod.* 2010;80(1):86-90.
16. El-Mangoury NH, Mostafa YA. Epidemiologic panorama of dental occlusion. *Angle Orthod* 1990;60(3):207-214.
17. Massler M, Frankel JM. Prevalence of malocclusion in children aged 14-18 years. *Am J Orthod.* 1951;37(10):751-768.
18. Riedel R. A. Esthetics and its relation to orthodontic therapy. *Angle Orthod.* 1950;20(7):165-178.
19. Sanborn R. Differences Between the Facial Skeletal Patterns Of Class III Malocclusion and Normal Occlusion. *Angle Orthod.* 1955;25(4):208-222.
20. Guyer E, Ellis E, McNamara JJ. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod.* 1986;56(1):7-30.

21. Dietrich UC. Morphological variability of skeletal Class III relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans Europe Orthod Soc.* 1970;46:131-43.
22. Ellis E, McNamara JA Jr. Components of adult Class III malocclusion. *Am J Oral Maxillofacial Surg.* 1984;42(15):295-305.
23. Williams S, Andersen CE. The morphology of potential Class III skeletal pattern in the growing child. *Am J Orthod.* 1986;89(4):302-311.
24. Delaire J. Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *Euro J Orthod.* 1997;19(3):289-311.
25. Kim B, Kang B, Kim H, Baek S. Prognosis prediction for Class III malocclusion treatment by feature wrapping method. *Angle Orthod.* 2009;79(4):683-691.
26. Campell PM. The Dilemma of Class III treatment. *Angle Orthod.* 1983;53(3):175-191.
27. McWilliam J, Linder-Aronson S. Hypoplasia of the middle third of the face - a morphological study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1976;46(3):260-267.
28. Ustrell JM. *Manual de Ortodoncia.* 1ª Ed. Barcelona: UBe, 2011.
29. Gregoret J. *Ortodoncia y cirugía Ortognatica diagnóstico y planificación.* 1ª Ed. Barcelona: Espaxs, 2000.
30. Singh G.D, JR. McNamara J. A, Lozanoff S. Morphometry of the midfacial complex in subjects with Class III malocclusions: procrustes, Euclidean and cephalometric analyses. *Clin Anat.* 1998;11(3):162-170.
31. Scott JH. The cranial base. *Am J Phys Anthrop.* 1958;16(3):319-348.
32. Enlow DH. *Handbook of facial growth.* 2nd Ed. Philadelphia: Saunders, 1982.

33. Sato S. A Treatment Approach to Malocclusions Under the Consideration of Craniofacial Dynamics IN: The MEAW Publishing House. Makati. Philippines, 2001.
34. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. 4th Ed. St. Louis: Mosby Inc, 2007.
35. Slavicek R. The Masticatory Organ: Functions and Dysfunctions. GAMMA Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildung-AG, 2002.
36. Sato K, Mito T, Mitani H. Na accurate method of predicting mandibular growth potencial based on the bone maturity. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001;120(3):286-293.
37. Kajiyama K, Murakami T, Suzuki A. Comparasion of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protator between decidius an early mixed dentitions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004;126(1):23-32.
38. Nartallo-Turley P, Turley P. Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on Class III malocclusion. Angle Orthod. 1998;68(3):217-224.
39. Ngan P, Yiu C, Wei SHY. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996;109(1):38-49.
40. Ngan P, Hägg U, Yiu C, Merwin D, Wei SHY. Treatment response to maxillary expansion and protraction. Euro J Orthod. 1996;18(2):151-168.
41. Baik HS. Clinical results of the maxillary protraction in Korean children. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995;108(6):583-592.
42. Chang H, Hsieh S, Tseng Y, Chou T. Cranial-base morphology in children with Class III malocclusion. Kaohsiung J Med Sci. 2005;21(4):159–165.

43. Williams M, Sarver D, Sadowsky P, Bradley E. Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: a prospective long-term study. *Semin Orthod.* 1997;3(4):265-274.
44. Subtelny J D, Kyrkanides S. Retrospective revelation: twenty orthodontically treated individuals with unilateral cleft lip and palate. *World J Orthod.* 2004;5(2):152-163.
45. Gray H. *Gray Anatomia.* 37^a Ed. Guanabara Koogan, 1995.
46. Norton N. *Netter- Atlas de Cabeça e Pescoço.* 1^a Ed. Elsevier Saunders, 2007.
47. Vastardis H, Evans C., DDS. Evaluation of cervical spine abnormalities on cephalometric radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109(6):581-588.
48. Scheer J, Tang J, Cervical spine alignment, sagittal deformity, and clinical implications. *J Neurosurg Spine.* 2013;19(2):141-159.
49. Sadler TW. *Langman's medical embryology.* 12th Ed. LippincottWilliams & Wilkins, 2012.
50. Silva, C. *Análise cefalométrica.* 1^a Ed. Porto FÁCIE, 2005.
51. Szuhaneck C, Paraschivescu E, Şişu A, Motoc A. Cephalometric investigation of Class III dentoalveolar malocclusion. *Rom J Morphol Embryol.* 2011,52(4):1343-1346.
52. Hong-Po C, Kinoshita Z, Kawamoyo T. Craniofacial pattern of Class III deciduous dentition. *Angle Orthod.* 1991;62(2):139-144.
53. Berger O, Marchioro E, Rizzato S, Lima E. Estudo comparativo de medições lineares e angulares da base do crânio em malocclusão esquelética Classe I e III. *Rev Odonto Cienc.* 2011;26(2):126-132.

54. Miyajima K, McNamara JA Jr, Sana M, Murata S. An estimation of craniofacial growth in untreated Class III female with anterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112(4):425-34.
55. Janikian K, Klessner C, Júnior K. Estudo cefalométrico comparativo das medidas da profundidade maxilar e facial com os valores de referência de Ricketts nas Classes I, II e III basais, correlacionando-os com a deflexão cranial, em indivíduos adultos. *Inst Ciênc Saúde.* 2008;26(4):443-449.
56. Cha K. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal Class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod.* 2003;73(1):26-35.
57. Deguchi T, Kanomi R, Ashizawa Y, Rosenstein S. Very early face mask therapy in Class III children. *Angle Orthod.* 1999;69(4):349-355.