

---

# Deslocamento Condilar nos Tipos Faciais Hiperdivergentes

Maria João Feio Ponces Ramalhão

Porto, 2009

---







Maria João Feio Ponces Ramalhão

# **DESLOCAMENTO CONDILAR NOS TIPOS FACIAIS HIPERDIVERGENTES**

Dissertação de candidatura ao grau de Doutor apresentada à Faculdade de Medicina  
Dentária da Universidade do Porto

Porto, 2009



Orientador

Professor Doutor Afonso Pinhão Ferreira  
Professor Catedrático da Faculdade de Medicina Dentária da  
Universidade do Porto

Co-orientador

Professor Doutor José Pedro Pimentel Tavares  
Professor Auxiliar da Faculdade de Engenharia da  
Universidade do Porto



Maria João Feio Ponces Ramalhão  
Licenciada em Medicina Dentária pela Universidade do Porto  
Mestre em Ortodontia pela Universidade do Porto

Disciplina de Ortodontia da  
Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto



## **CONSELHO CIENTÍFICO DA FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO**

Prof. Doutor Acácio Eduardo Soares Couto Jorge

Professor Doutor Afonso Manuel Pinhão Ferreira

Prof. Doutor Américo dos Santos Afonso

Prof. Doutora Ana Paula Coelho Macedo Augusto

Professor Doutor António Cabral Campos Felino

Prof. Doutor António Manuel Guerra Capelas

Prof. Doutor António Marcelo Azevedo Miranda

Prof. Doutor César Fernando Coelho Leal Silva

Prof. Doutor David José Casimiro Andrade

Professor Doutor Fernando Jorge Morais Branco

Prof. Doutor Filipe Poças Almeida Coimbra

Prof. Doutor Germano Neves Pinto Rocha

Prof. Doutora Inês Alexandra Costa Morais Caldas

Prof. Doutora Irene Graça Azevedo Pina Vaz

Prof. Doutor João Carlos Antunes Sampaio Fernandes

Prof. Doutor João Carlos Gonçalves Ferreira Pinho

Professor Doutor João Fernando Costa Carvalho

Professor Doutor Jorge Manuel Carvalho Dias Lopes

Prof. Doutor José Albertino Cruz Lordelo

Prof. Doutor José Albino Teixeira Koch

Prof. Doutor José António Ferreira Lobo Pereira

Prof. Doutor José António Macedo Carvalho Capelas

Prof. Doutor José Carlos Reis Campos

Prof. Doutor José Mário Castro Rocha

Prof. Doutor Manuel José Fontes de Carvalho

Prof. Doutor Manuel Pedro Fonseca Paulo  
Prof. Doutora Maria Benedita Almeida Garrett de Sampaio Maia  
Prof. Doutora Maria Cristina Pinto Coelho Mendonça de Figueiredo Pollmann  
Prof. Doutora Maria Helena Guimarães Figueiral da Silva  
Professora Doutora Maria Helena Raposo Fernandes  
Professora Doutora Maria Purificação Valenzuela Sampaio Tavares  
Prof. Doutora Maria Teresa Pinheiro Oliveira Rodrigues Carvalho  
Professor Doutor Mário Jorge Rebolho Fernandes Silva  
Prof. Doutor Mário Ramalho Vasconcelos  
Professor Doutor Miguel Fernando Silva Gonçalves Pinto  
Prof. Doutor Paulo Rui Galvão Ribeiro Melo  
Prof. Doutor Ricardo Manuel Casaleiro Lobo Faria Almeida

#### **PROFESSORES JUBILADOS OU APOSENTADOS**

Professor Doutor Adão Fernando Pereira  
Prof. Doutor Amílcar Almeida Oliveira  
Prof. Doutor António Manuel Machado Capelas<sup>^</sup>  
Prof. Doutor Artur Manuel Osório de Araújo  
Prof. Doutor Durval Manuel Belo Moreira  
Professor Doutor Fernando José Brandão Martins Peres  
Professor Doutor Francisco António Rebelo Moraes Caldas  
Professor Doutor José Carlos Pina de Almeida Rebelo  
Professor Doutor José Serra Silva Campos Neves  
Prof. Doutor Manuel Desport Marques<sup>^</sup>  
Prof. Doutor Manuel Guedes de Figueiredo  
Prof. Doutora Maria Adelaide Macedo Carvalho Capelas  
Professor Doutor Rogério Serapião Martins de Aguiar Branco

Ao João, à Inês e à Rita,

que a minha dedicação e empenho vos sirva de exemplo nas vossas vidas.

Ao J6



À Faculdade de Medicina Dentária  
da Universidade do Porto



## Palavras prévias

A apresentação a provas para a obtenção do grau de Doutor em Ortodontia constituem um motivo de orgulho e de grande contentamento pessoal.

Acredito que este estudo poderá contribuir para o prestígio científico da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, particularmente da disciplina de Ortodontia à qual me honro de estar ligada desde o final da licenciatura, inicialmente como aluna de pós-graduação, seguidamente como estudante de mestrado e actualmente como docente convidada e estudante de doutoramento.

Na elaboração desta dissertação recebi a prestimosa colaboração de pessoas que não me posso dispensar de referir:

o Senhor Professor Doutor Afonso Pinhão Ferreira, meu orientador científico, a quem exteriorizo o meu intenso e sincero reconhecimento pelo inesgotável apoio científico, dedicação, auxílio e confiança demonstrados durante a elaboração deste trabalho. Os seus conselhos, orientações, críticas e ajuda, ao longo desta dissertação, foram contributos essenciais para a sua efectivação. Estou-lhe grata pelo seu permanente incentivo e contagiante empenho e dedicação à Ortodontia e à Medicina Dentária, que representarão sempre um exemplo que tentarei seguir na minha vida profissional. Gostaria também de expressar a minha gratidão pela amizade e estima com que me tem distinguido ao longo destes anos;

o Senhor Professor Doutor José Pedro Pimentel Tavares, meu co-orientador, a quem quero manifestar a mais profunda gratidão pelo seu incondicional incentivo, amizade, competência e inextinguível colaboração. A sua cooperação foi essencial no tratamento e análise estatística dos dados, bem como na revisão deste trabalho;

o Senhor Professor Doutor Jorge Dias Lopes, a quem desejo exprimir a minha gratidão pelo auxílio e confiança demonstrados durante o processo de elaboração deste trabalho. A sua permanente disponibilidade logística, as suas relevantes orientações na estruturação deste trabalho e as suas palavras amigas foram uma ajuda absolutamente preciosa nos momentos mais delicados;

a Senhora Professora Doutora Maria Cristina Figueiredo Pollmann, a quem agradeço a amizade, compreensão e todos os seus inteligentes comentários e oportunas

sugestões. A rectidão que norteia a sua conduta são um exemplo que gostaria de abraçar como referência na minha vida académica e sócio-profissional;

o Senhor Professor Doutor António Felino, a quem gostaria de testemunhar a minha gratidão pela amizade, confiança, incentivo e ajuda com que me tem honrado ao longo de todos estes anos, desde o início da minha carreira profissional;

os meus Pais, a quem devo o que sou, pela incansável colaboração na revisão exaustiva deste trabalho;

a Senhora Dra. Margarida Lessa, pelo seu precioso e dedicado auxílio durante todo o processo de elaboração deste trabalho, particularmente na fase de informatização dos dados recolhidos. O meu bem-haja pelas suas palavras de permanente incentivo e confiança;

as Mestre Berta Meireles e Senhora Dra. Maria José Madureira, a quem não posso deixar de manifestar o meu mais profundo reconhecimento não só pela estima e disponibilidade permanentes, mas também pela intensa cooperação e empenho na análise desta dissertação;

o Mestre Pedro Mesquita, uma palavra grata pela sua amizade, constante disponibilidade e ajuda na criação do suporte informático deste trabalho;

os colegas Mestre Eugénio Martins e Mestre Saúl Castro pelos comentários, sugestões convenientes e companheirismo evidenciado;

a todos aqueles que, de algum modo, colaboraram directa ou indirectamente na realização deste projecto, intento expressar uma saudação deveras afectuosa.

## **PREÂMBULO:**

A abordagem das más-oclusões onde predominam as alterações que dizem respeito ao plano vertical, particularmente aquelas que se relacionam com um crescimento facial predominantemente com rotação posterior, representa um desafio frequente com um elevado grau de dificuldade diagnóstica e terapêutica. Fundamentado na dinâmica do crescimento facial, nos pacientes com esta biotipologia, é quase dogmático assumir-se a tendência potencial ao deslocamento condilar. A deflexão a nível articular representa um mecanismo compensatório do desequilíbrio vertical, instalado entre as porções anterior e posterior faciais. A identificação e a quantificação do deslocamento pode representar uma mais valia diagnóstica, uma vez que revela a discrepância na sua globalidade. Anuncia-se de suma importância, particularmente nestes casos, efectuar uma análise e um diagnóstico precisos.

O objectivo da presente investigação foi proceder ao estudo do deslizamento cêntrico (DC) numa população assintomática que já havia ultrapassado o pico de crescimento da puberdade e num grupo hiperdivergente, avaliando não só o impacto do DC no diagnóstico mas também comparando-o com o DC ocorrido noutros grupos com características biotipológicas distintas. Para tal, recorreu-se à montagem dos respectivos modelos de gesso em relação cêntrica (RC), num articulador semi-ajustável e ao registo das posições condilares, com um indicador da posição mandibular (IPM). Estes dados foram utilizados para converter os traçados cefalométricos à RC. Procedeu-se ao estudo comparativo das diferenças nos dados fornecidos por dois processos distintos de conversão cefalométrica à RC, um empregando a sobremordida vertical incisiva inicial do caso e o outro em que se produzia a alteração da sobremordida vertical incisiva, tal como acontece na montagem em articulador em RC. Procurou ainda relacionar-se os DC com factores cefalométricos dos tegumentos e esqueléticos, com os tipos faciais, com a classificação esquelética maxilomandibular no plano sagital e com os contactos prematuros interoclusais em RC. As hipotéticas relações poderiam vir representar um auxílio na previsibilidade da potencial tendência ao DC.

## **PREAMBLE:**

The approach to malocclusions where changes referring to the vertical plan predominate, particularly those that refer to a prominent facial growth with posterior rotation, represents a common challenge with a high difficulty level considering the diagnosis and the therapeutic approach. Supported by the facial growth dynamics it is almost dogmatic to assume the potential trend to condyle displacement on patients carrying this biotypology. The deflexion at joint level establishes a compensatory mechanism for the vertical unbalance set between the anterior and posterior facial parts. The displacement identification and quantification may represent a diagnosis benefit since it reveals the discrepancy in its whole. It is of major importance, particularly in these cases, to perform precise analysis and diagnosis.

The aim of this investigation was to study the centric sliding (CS) on an asymptomatic population that has surpassed growth peak and on a hyperdivergent group and assess not only its impact on the diagnosis but also to compare it with the CS occurred in other groups with biotypological distinctive characteristics. For that it was adopted the mounting models in centric relation (CR) on a semi-adjustable articulator and the register of the condyle positions with a mandible position indicator (MPI). These data were used to convert the cephalometric tracings to CR. A comparison study was carried out to compare the differences on the data supplied by two distinctive procedures, one using the original incisive vertical overbite of the case and another in which occurs a change on the incisive vertical overbite, like the one that happens with the articulator mounted models in CR. It was also meant to establish the relation between the CS with the cutaneous and skeletal factors, with the facial types, with the skeletal sagittal classification and with the inter-occlusal premature contacts in CR. The hypothetical relationships could represent a support in predictability of potential trend to CS.

## **PRÉAMBULE:**

L'abordage des malocclusions dans lesquelles prédominent les altérations respectant le plan vertical, particulièrement celles qui se rapportent à la croissance faciale essentiellement en rotation postérieure, représente un défi fréquent avec un degré élevé de difficulté diagnostique et thérapeutique. Rencontrant son fondement dans la dynamique de la croissance faciale, il est presque dogmatique d'assumer la tendance potentielle du déplacement condylien chez les patients possédant cette biotypologie. La déflexion au niveau articulaire représente un mécanisme compensatoire du déséquilibre vertical installé entre les portions antérieure et postérieure faciales. L'identification et la quantification du déplacement peut représenter une plus value diagnostique, une fois qu'elle révèle l'écart dans sa globalité. C'est dans ces cas qu'il est particulièrement important de réaliser une analyse et un diagnostic précis.

L'objectif de la présente recherche fut de procéder à l'étude du déplacement centrique (DC) dans une population asymptomatique qui avait déjà dépassé le pic de croissance de la puberté et dans un groupe hyperdivergent et évaluer non seulement l'impact de ce dernier dans le diagnostic mais également le comparer avec le DC survenu dans d'autres groupes avec des caractéristiques biotypologiques distinctes. Pour cela, nous avons eu recours au montage des moulages en relation centrique (RC) sur un articulateur semi-ajustable et aux registres des positions condyliennes avec un indicateur de la position mandibulaire (IPM). Ces données ont été utilisées afin de convertir les tracés céphalométriques à la RC. Nous avons procédé à l'étude comparative des différences des données fournies par deux processus distincts de conversion à la RC, l'un employant la supra-occlusion verticale incisive initiale du cas et l'autre où se produisait une altération de la supra-occlusion verticale incisive, tel que cela se passe pour le montage en articulateur en RC. Nous avons également cherché à mettre en relation les DC avec les facteurs céphalométriques tégumentaires et squelettiques, avec les types faciaux, avec les classifications squelettiques maxillo-mandibulaires du plan sagittal et avec les contacts prématurés inter-occlusaux en RC. Les relations hypothétiques pourraient représenter une aide à la prévisibilité de la tendance potentielle au DC.

## **PREÁMBULO:**

El enfoque de las maloclusiones en que predominan las alteraciones del plano vertical en especial las que se relacionan con un crecimiento facial con predominio de la rotación posterior, representan un reto frecuente con un gran grado de dificultad diagnóstica y terapéutica. Fundamentándose en la dinámica del crecimiento facial en los pacientes con esta biotipología, es quasi dogmático asumirse la tendencia potencial al desplazamiento condilar.

La deflexión al nivel articular representa un mecanismo de compensación del desequilibrio vertical entre las porciones anterior y posterior faciales. La identificación y la cuantificación del desplazamiento puede representar una más valía de diagnóstico, pues que muestra la discrepancia en toda la globalidad. Parece de la mayor importancia, en particular en estos casos hacer un análisis y un diagnóstico precisos.

El objetivo de la presente investigación fue hacer el estudio del desplazamiento céntrico (DC) en una población asintomática que ya había sobrepasado el máximo crecimiento en la pubertad y en un grupo hiperdivergente y evaluar el reflejo del DC en el diagnóstico y también compararlo con el DC ocurrido en otros grupos con características biotípicas distintas. De este modo, se recorrió al montaje de los respectivos modelos de escayola en relación centrada (RC), en un articulador semiajustable y al registro de las posiciones condilares, con un indicador de la posición mandibular (IPM). Estos datos fueron utilizados para convertir los trazados cefalométricos a RC. Hemos efectuado en estudio, la comparación de los datos obtenidos por dos formas distintas de conversión cefalométrica a la RC, una empleando la sobremordida vertical incisiva inicial e la otra en que ocurrió una alteración de la sobremordida vertical incisiva, tal como sucede en el montaje en articulador en RC. Se buscó también relacionar los DC con factores cefalométricos de los tegumentos y esqueléticos, con los tipos faciales, con la clasificación esquelética maxilomandibular en el plano sagital y con las prematuridades interoclusales en RC. Las posibles relaciones podrían representar una ayuda en la previsibilidad de la potencial tendencia al DC.

**PALAVRAS - CHAVE:**

Cefalometria, desenvolvimento maxilofacial, dimensão vertical, hiperdivergência, deslocamento condilar, posição condilar, relação cêntrica, discrepância OC–RC, registros intermaxilares, indicador da posição mandibular, instrumental.

**KEYWORDS:**

Cephalometry, maxilofacial development, vertical dimension, hyperdivergency, condylar displacement, condyle position, centric relation, CO–CR discrepancy, jaw relation record, mandibular position indicator, instrumentation.

**MOTS CLÉS:**

Céphalométrie, développement maxillo-facial, dimension verticale, hyperdivergence, déplacement condylien, position condylienne, relation centrée, écart OC–RC, registres intermaxillaires, indicateur de la position mandibulaire, instrumental.

**PALABRAS – CLAVE:**

Cefalometría, desarrollo maxilofacial, dimensión vertical, hiperdivergencia, desplazamiento condilar, posición condilar, relación céntrica, discrepancia OC–RC, registros intermaxilares, indicador de la posición mandibular, instrumental.



## ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS UTILIZADOS NO TEXTO

|            |  |
|------------|--|
| <b>AFA</b> | Altura facial anterior                     |
| <b>AFP</b> | Altura facial posterior                    |
| <b>AGI</b> | Ângulo gónico inferior                     |
| <b>AGS</b> | Ângulo gónico superior                     |
| <b>ANB</b> | Ângulo definido pelos pontos A, N e B      |
| <b>AR</b>  | Altura do ramo                             |
| <b>ATM</b> | Articulação temporomandibular              |
| <b>Ba</b>  | <i>Basion</i>                              |
| <b>BCP</b> | Base craniana posterior                    |
| <b>Bit</b> | <i>Binary digit</i>                        |
| <b>CF</b>  | Intersecção de HF com a PTV                |
| <b>C/R</b> | Centro de rotação mandibular               |
| <b>DC</b>  | Deslizamento cêntrico                      |
| <b>Di</b>  | Índice de disfunção clínica                |
| <b>DP</b>  | Desvio padrão                              |
| <b>DPI</b> | <i>Dots per inch</i> – pontos por polegada |
| <b>DTM</b> | Disfunção temporomandibular                |

|             |   |
|-------------|---|
| <b>ENA</b>  | Espinha nasal anterior  |
| <b>ENP</b>  | Espinha nasal posterior   |
| <b>EP</b>   | Erro padrão   |
| <b>Go</b>   | <i>Gonion</i>   |
| <b>H</b>    | <i>Height</i> - altura  |
| <b>HF</b>   | Horizontal de Frankfurt   |
| <b>H1</b>   | Hipótese 1  |
| <b>H0</b>   | Hipótese nula   |
| <b>IM</b>   | Intercuspidação máxima  |
| <b>IPF</b>  | Índice da proporções faciais  |
| <b>IPM</b>  | Indicador da posição mandibular   |
| <b>JPEG</b> | <i>Joint photographic experts group</i>   |
| <b>Me</b>   | <i>Menton</i>   |
| <b>N</b>    | <i>Nasion</i>   |
| <b>OC</b>   | Oclusão cêntrica (ocorre quando os dentes estão em IM)  |
| <b>ORC</b>  | Oclusão em relação cêntrica (coincide com o primeiro contacto dentário estando os côndilos em RC) |
| <b>PM</b>   | Plano mandibular  |
| <b>PNC</b>  | Posição natural da cabeça   |

|              |   |
|--------------|---|
| <b>PTV</b>   | Vertical pterigóide                         |
| <b>Q</b>     | Questão                                     |
| <b>RC</b>    | Relação cêntrica                            |
| <b>S</b>     | Sela turca                                  |
| <b>SAM</b>   | <i>School artikulator of Mack</i>           |
| <b>SFODF</b> | Sociedade francesa de ortopedia dentofacial |
| <b>SNA</b>   | Ângulo definido pelos pontos S, N e A       |
| <b>SNB</b>   | Ângulo definido pelos pontos S, N e B       |
| <b>VA</b>    | Variância amostral                          |
| <b>VIU</b>   | Vida intra-uterina                          |
| <b>W</b>     | <i>Weight</i> - largura                     |



## ÍNDICE

### Capítulo I – Introdução

|  |    |
|--|----|
| 1. Contexto e justificação do trabalho                                 | 3  |
| 2. Terminologia  | 6  |
| 3. A entidade dismórfica hiperdivergência                              | 7  |
| 4. Desenvolvimento facial pré-natal                                    | 9  |
| 5. Crescimento vertical craniofacial                                   | 11 |
| 5.1. Crescimento vertical da base do crânio                            | 13 |
| 5.2. Crescimento vertical da face média                                | 18 |
| 5.3. Crescimento vertical da mandíbula                                 | 22 |
| 5.4. Crescimento vertical alveolar                                     | 26 |
| 6. Dinâmica do crescimento craniofacial vertical                       | 29 |
| 7. Elementos responsáveis pela desarmonia vertical na hiperdivergência | 37 |
| 7.1. Base do crânio  | 37 |
| 7.2. Mandíbula   | 38 |
| 7.3. Maxila e plano palatino   | 39 |
| 7.4. Altura alveolar e plano oclusal                                   | 40 |
| 7.5. Osso hióide   | 41 |
| 7.6. Posição da cabeça - coluna cervical                               | 42 |
| 7.7. Espaços faríngeos - posição da língua                             | 42 |
| 8. Proporções faciais verticais  | 42 |
| 8.1. Altura facial anterior  | 42 |
| 8.2. Altura facial posterior   | 43 |
| 8.3. Proporções ântero - posteriores                                   | 43 |
| 9. A dimensão vertical da face: ensaio descritivo                      | 45 |
| 10. A posição de RC e o deslocamento condilar nos hiperdiver dentes    | 47 |

|  |    |
|--|----|
| 11. Propósitos   | 56 |
| <b>Capítulo II – Material e métodos</b>  |    |
| 1. Introdução  | 59 |
| 2. Revisão da literatura   | 60 |
| 3. A amostra   | 60 |
| 4. Considerações éticas  | 62 |
| 5. Questões da investigação  | 63 |
| 6. Metodologia   | 64 |
| 6.1. Procedimentos clínicos  | 65 |
| 6.2. Processo de montagem em articulador   | 66 |
| 6.3. O instrumental e a respectiva manipulação   | 67 |
| 7. Aferição da metodologia clínica e laboratorial  | 74 |
| 8. Ficha clínica   | 76 |
| 8.1. Descrição e preenchimento   | 76 |
| 8.2. Medidas cefalométricas seleccionadas  | 82 |
| 9. Análise do erro   | 83 |
| 9.1 Preâmbulo  | 83 |
| 9.2. Estudo do erro  | 85 |
| 9.2.1. Inerente aos procedimentos clínicos e laboratoriais   | 85 |
| 9.2.2. Inerente à produção radiográfica e ao tratamento da imagem  | 85 |
| 9.2.3. Inerente à construção do traçado radiográfico, à identificação do estágio de maturação esquelética e à realização dos registos do IPM | 87 |
| 9.2.4. Inerente aos sistemas de medição  | 88 |
| 9.3. Aferição do erro no estudo  | 89 |
| 9.3.1. Procedimentos   | 89 |
| 9.3.2. Análise do erro   | 91 |
| 10. Análise estatística  | 92 |

### **Capítulo III - Resultados**

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 1. A amostra                        | 97  |
| 2. Primeira questão da investigação | 102 |
| 3. Segunda questão da investigação  | 109 |
| 4. Terceira questão da investigação | 123 |
| 5. Quarta questão da investigação   | 125 |

### **Capítulo IV - Discussão dos resultados**

|   |     |
|---|-----|
| 1. Contextualização   | 133 |
| 2. Discussão do material e métodos  | 135 |
| 2.1. Amostra  | 135 |
| 2.2. Procedimentos clínicos   | 140 |
| 2.3. Procedimentos relativos à avaliação da posição condilar  | 142 |
| 2.4. Procedimentos relativos à cefalometria   | 143 |
| 3. Discussão dos resultados   | 150 |
| 3.1. Caracterização da amostra  | 150 |
| 3.2. Primeira questão de investigação: “será maior a frequência e a amplitude do deslocamento condilar nos hiperdivergentes?”   | 153 |
| 3.3. Segunda questão de investigação: “existem factores cefalométricos que apresentam uma relação marcada com o deslocamento condilar aumentado?”   | 156 |
| 3.4. Terceira questão de investigação: “haverá diferenças estatisticamente significativas nos dados cefalométricos obtidos através dos dois processos distintos de conversão do traçado à RC que sejam responsáveis por diagnósticos díspares?” | 158 |
| 3.5. Quarta questão de investigação: “haverá alguma relação entre a localização dos contactos prematuros e o deslocamento condilar?”  | 161 |

## **Capítulo V - Conclusões**

|            |            |
|------------|------------|
| Conclusões | <b>167</b> |
|------------|------------|

## **RESUMO, SUMMARY, RÉSUMÉ, RESUMEN**

|         |            |
|---------|------------|
| Resumo  | <b>171</b> |
| Summary | <b>173</b> |
| Résumé  | <b>175</b> |
| Resumen | <b>177</b> |

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Referências bibliográficas | <b>181</b> |
|----------------------------|------------|

## **ANEXOS**

|   |             |
|---|-------------|
| Índice de figuras   | <b>A.3</b>  |
| Índice de quadros   | <b>A.7</b>  |
| Índice de anexos  | <b>A.8</b>  |
| Anexo 1 - Técnica de registo da RC de R. Roth   | <b>A.9</b>  |
| Anexo 2 - Índice de Helkimo   | <b>A.11</b> |
| Anexo 3 - Maturação das vértebras cervicais na telerradiografia da face em incidência lateral | <b>A.13</b> |
| Anexo 4 - Consentimento informado   | <b>A.15</b> |
| Anexo 5 - Pontos cefalométricos e linhas de contorno  | <b>A.17</b> |
| Anexo 6 - Ficha clínica   | <b>A.21</b> |
| Anexo 7 - Manipulação funcional do músculo pterigoideu lateral                                | <b>A.25</b> |
| Anexo 8 - Factores cefalométricos   | <b>A.27</b> |

## **CAPÍTULO I**

---

### **INTRODUÇÃO**

---



---

## CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

### 1. Contexto e justificação do trabalho

As características do crescimento dos hiperdivergentes maxilomandibulares são um tema que tem suscitado grande interesse e ao qual numerosos investigadores têm dedicado os seus estudos. Na realidade, o tratamento das más-oclusões onde predominam os problemas que se relacionam com o plano vertical, representam um grande e difícil desafio para os ortodontistas. Com efeito, no vasto mundo da Ortodontia, é de grande importância a análise dos casos que apresentam um crescimento facial com rotação posterior. Como se exporá mais tarde, a designação dada a este tipo de crescimento é imprecisa e não espelha a realidade fisiológica.

São múltiplos os aspectos relacionados com o diagnóstico, com a terapêutica e com as respostas ao tratamento, apresentados por indivíduos com este tipo de crescimento craniofacial seja desviado ou no limite da normalidade. Estas situações manifestam um maior grau de dificuldade no tratamento sendo, repetidamente, o insucesso parcial uma realidade. Segundo Isaacson<sup>1</sup>, os padrões esqueléticos graves representam, pelo menos, um terço da prática clínica ortodôntica e são a maior fonte de casos problemáticos.

Para Linder-Aronson e Woodside<sup>2,3</sup>, a preocupação com as dimensões verticais faciais deve representar um papel proeminente na abordagem diagnóstica e de tratamento das más-oclusões. Os estudos efectuados por estes autores, numa população de caucasianos do sexo masculino, permitiram verificar que as más-oclusões acompanhadas de um excesso da altura facial inferior ocorrem em 18% dos casos. Estes mesmos autores são de opinião que, provavelmente, as referidas percentagens se encontram ampliadas nas populações ortodônticas.

Na dinâmica do crescimento facial, parece lógico e de certo modo dogmático que pacientes com um crescimento predominantemente vertical, apresentem uma potencial propensão à ocorrência de distracção condilar significativa. Com efeito, este eventual deslocamento condilar vertical, não representa mais do que um mecanismo de compensação a nível posterior, ou seja, uma contrapartida articular para um crescimento relativamente desproporcionado que ocorre na parte anterior da face. Nos indivíduos com

## CAPÍTULO I

---

uma configuração maxilomandibular hiperdivergente, também conhecidos por dolicofaciais, a parte posterior da face não se desenvolve verticalmente em consonância com a anterior traduzindo-se, habitualmente, por um crescimento acompanhado pela rotação posterior do mento. Assim sendo, enquanto alguns pacientes desenvolvem uma infraoclusão anterior outros, em compensação e para obterem oclusão, deslocam a mandíbula procurando a propriocepção dos contactos dentários anteriores (figuras I.1, I.2 e I.3).

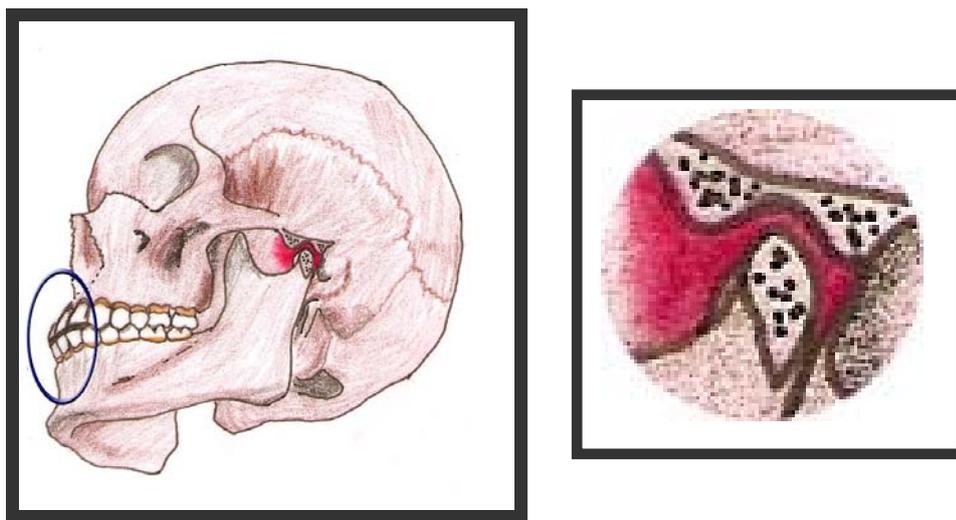


Figura I.1. Configuração maxilomandibular equilibrada: intercuspidação máxima com côndilos mandibulares em RC.

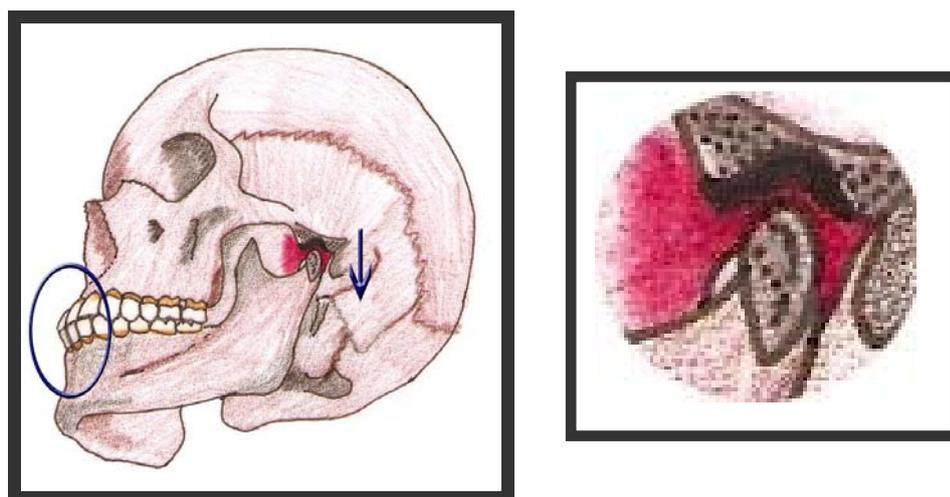


Figura I.2. Deslocamento condilar associado à configuração maxilomandibular hiperdivergente.

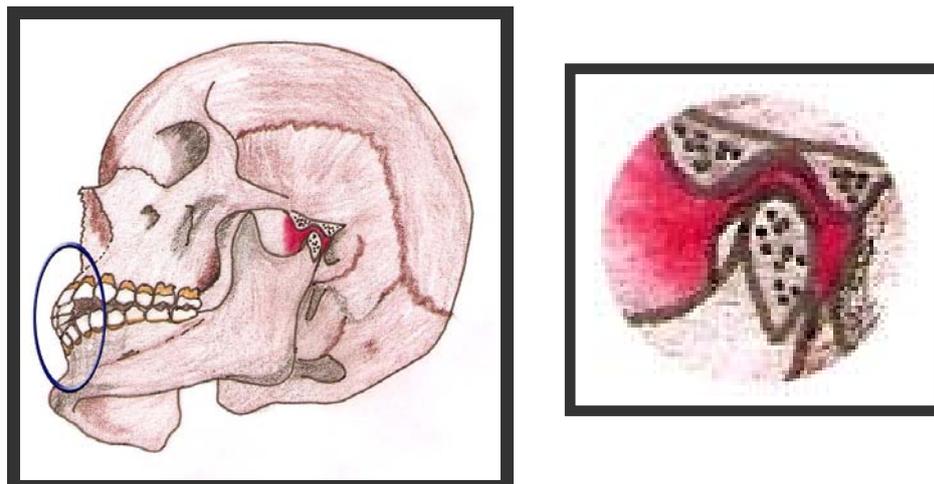


Figura I.3. Inoclusão anterior associada à configuração maxilomandibular hiperdivergente.

Como posteriormente se referirá detalhadamente, a pesquisa exaustiva da literatura acerca da inter-relação entre o deslocamento condilar e os tipos faciais hiperdivergentes revela poucas publicações relacionadas directamente com o assunto e as que existem fornecem dados incompatíveis.

Foi proposto estudar este assunto, principalmente pelo grande interesse e inquietação que o tema acarreta à especialidade de Ortodontia. Os aspectos relacionados com as características dos hiperdivergentes são de primordial importância no diagnóstico, no planeamento, no tratamento e no acabamento destes casos. Com efeito, trata-se de situações delicadas que clinicamente obrigam a considerar determinadas medidas terapêuticas específicas, não só no sentido de contrapor os efeitos negativos próprios do crescimento, mas também de influenciar as características biotipológicas desfavoráveis que se reflectem na resposta ao tratamento. Assim sendo, todos os dados diagnósticos que se venham a acrescentar àqueles que já se possuem, apresentam-se como uma mais valia qualitativa, na abordagem terapêutica destas situações.

Quando se procede ao estudo cefalométrico de indivíduos hiperdivergentes, encontram-se alguns factores que apresentam alterações características próprias deste tipo de crescimento em sentido vertical. De realçar que relativamente à análise estrutural de Björk-Jarabak<sup>4,5</sup>, se encontra uma relação desfavorável entre as dimensões da base craniana posterior e do ramo mandibular ascendente, que se aproxima de 1, quando a norma ronda os 0,75. Assim sendo, uma vez que o crescimento mandibular vertical a nível do ramo ascendente e do côndilo não são suficientemente amplos que permitam

contrabalançar o crescimento vertical anterior, a musculatura poderá impor ao côndilo um deslocamento que o afaste da posição de RC.<sup>6</sup>

Aceita-se de forma dogmática que, quando o quociente entre o comprimento da base craniana posterior e a altura do ramo (BCP/AR) se aproxima de 100%, o risco de existir essa distração condilar seja importante sendo, por isso, relevante proceder ao estudo da posição mandibular e converter o traçado cefalométrico à RC.<sup>6</sup>

No fundo, foi esta premissa que suscitou o interesse e a curiosidade para o estudo e pesquisa que se expõem.

A acrescer a estes aspectos, sublinha-se o facto deste trabalho representar, de certa forma, a continuidade do projecto de investigação iniciado durante a elaboração da investigação que conduziu à apresentação da Tese de Mestrado intitulada “Diagnóstico cefalométrico em relação cêntrica. Uma questão académica?”.<sup>7</sup>

## 2. Terminologia

Na terminologia ortodôntica a hiperdivergência corresponde à descrição morfológica dos planos craniofaciais, reflectindo a divergência apresentada pela parte anterior da base do crânio relativamente ao bordo inferior da mandíbula.

A literatura é rica na terminologia que tenta definir as alterações das bases ósseas no plano vertical.

Enquanto Sassouni<sup>8</sup> denomina as displasias de excesso vertical anterior por mordidas abertas, Schudy<sup>9</sup> utiliza o termo hiperdivergência. Já Muller<sup>10</sup> recorre às designações excesso vertical anterior e excesso vertical total e Ricketts<sup>11,12</sup> escolhe a denominação dolicofacial. Por seu turno, Björk<sup>13</sup> utiliza a nomenclatura rotação posterior e Opdebeeck<sup>14</sup> e Schendel<sup>15</sup> empregam a designação de síndrome de face longa.

Na verdade, estas displasias são facilmente identificáveis no exame clínico ortodôntico e, por essa razão, são mais fáceis de agrupar sob a designação de síndrome de face longa.<sup>15</sup>

Se, por um lado, a designação rotação posterior se adequa ao tipo de crescimento facial e à sua tendência evolutiva, por outro lado, a denominação mordida aberta parece

estar mais ligada a alterações no plano vertical, localizadas a nível oclusal. Já a expressão dolicofacial tem, de certa forma, uma conotação antropométrica, descrevendo as proporções cranianas e as relações entre a largura e o comprimento. A terminologia utilizada por Muller<sup>10</sup> acrescenta uma referência à localização topográfica do excesso vertical, permitindo uma descrição imediata e mais detalhada da anomalia facial.

Como veremos posteriormente, a designação rotação posterior é inadequada, uma vez que o crescimento mandibular humano se faz globalmente em direcção anterior, variando de intensidade conforme os tipos faciais.<sup>16</sup>

Neste trabalho, optou-se pela designação hiperdivergência, uma vez que expressa claramente a discordância das bases ósseas através de uma referência angular. Permite visualizar a desarmonia arquitectónica existente entre as porções anterior e posterior do maciço facial. Apesar de não especificar qualquer informação relativamente à zona de origem da desproporção, transmite uma ideia global do desequilíbrio.

### **3. A entidade dismórfica hiperdivergência**

Podemos atribuir esta desarmonia à consequência de um crescimento mandibular com rotação posterior, concertado com o crescimento do hióide, da língua, da faringe e da coluna cervical, acompanhado de uma hiperplasia alveolar maxilar simultânea com um crescimento vertical excessivo da maxila.<sup>14</sup> A anomalia principal associada a esta entidade morfológica centra-se nas bases esqueléticas. Relaciona-se com o esquema de crescimento no plano vertical, como factor etiológico primário.

A face apresenta-se caracteristicamente estreita e alongada, com os ossos malares pouco notórios, o nariz estreito e afilado, sinalizando dificuldades de ventilação. O mento apaga-se na face, perdendo a sua proeminência. A incompetência labial é praticamente uma constante, ocasionando a exposição excessiva dos incisivos superiores e da gengiva. Sobrevém com frequência uma infraoclusão dentária, de origem maxilar e/ou mandibular, que poderá vir a manifestar-se em direcção aos dentes posteriores. Qualquer um dos três tipos de más-oclusões (Classe I, II ou III) pode acompanhar esta síndrome.

Traçando separadamente os planos oclusais maxilar e mandibular, vai aparentar ser o mandibular que se encontra preferencialmente inclinado para baixo e para trás. No entanto, a altura alveolar dos incisivos inferiores é normal. Quase invariavelmente, a infraoclusão dentária ligada à hiperdivergência das bases ósseas é acompanhada de uma

interposição lingual entre as arcadas, não só na posição de repouso como durante o processo de deglutição.

O excesso de crescimento alveolar posterior da maxila afigura-se como o principal obstáculo à correcção destas alterações morfológicas. A recidiva atinge cerca de um terço dos casos que são sujeitos a tratamento.<sup>17</sup> Nestes, a língua, quer pelo volume quer pela posição, representa o principal responsável pela instabilidade dos resultados obtidos com a terapêutica.

A dificuldade da ventilação nasal associada a esta síndrome, relaciona-se com uma hiperextensão da cabeça a qual é acompanhada, por vezes, por uma rotação posterior da coluna cervical.<sup>18</sup> Parece tratar-se de um mecanismo adaptativo conducente ao restabelecimento de um espaço faríngeo funcional, ao nível da base da língua. A posição desta será tanto mais anterior, quanto mais pronunciada for a extensão da cabeça. Nestes indivíduos, o controlo das situações de obstrução nasofaríngea e orofaríngea com o estabelecimento de uma respiração nasal adequada, bem como a correcção das funções neuromusculares alteradas, representam a chave do sucesso terapêutico, seja ele ortodôntico, ortopédico ou cirúrgico.<sup>2</sup>

É importante não confundir estas mordidas abertas esqueléticas com as infraoclusões que Bimler descreveu minuciosamente e designou por microrrinodisplasias.<sup>19</sup> Estas falsas mordidas abertas não são acompanhadas do aumento da altura do andar inferior da face, apesar da inclinação excessiva apresentada pelo plano palatino. Esta deformidade é uma entidade nosológica distinta e, como tal, implica outro tipo de tratamento.

Por outro lado, há ainda que distinguir as mordidas abertas de natureza esquelética das infraoclusões alveolares, as quais se associam a parafunções ou a comportamentos disfuncionais da língua, provavelmente relacionados com situações de propriocepção alterada.<sup>20</sup> Ao induzir desequilíbrios entre as forças internas e externas orofaciais vão contribuir para a génese das dismorfias.

Consideramos também relevante diferenciar as condições denominadas “pseudo-hiperdivergências”.<sup>21</sup> Nestas situações, tudo indica que a mandíbula parece não se encontrar afectada na forma, mas sim na posição que assume relativamente ao complexo craniofacial. Com efeito, a posição mandibular apresentando uma rotação horária parece relacionar-se com uma perturbação do crescimento da maxila. A interposição do dedo ou

da língua pode travar o crescimento vertical anterior deste osso. Já o crescimento posterior da maxila, sendo normal ou até por vezes excessivo, conduz a uma obliquidade exagerada do plano palatino. Uma tal situação pode conduzir a contactos prematuros posteriores, levando a uma posição mandibular com rotação em sentido horário. A mandíbula, sob o ponto de vista morfológico, não se encontra modificada. No entanto, a sua posição pode simular tratar-se de uma hiperdivergência clássica. Para Salvadori<sup>22</sup>, estas pseudo-hiperdivergências mais não são que hiperdivergências “funcionais”.

É forçoso fazer um diagnóstico diferencial entre estes dois tipos de divergência (a hiperdivergência verdadeira e a pseudo-hiperdivergência), uma vez que ambas se apresentam clinicamente com um aumento vertical do andar inferior da face.

Se por um lado não se pode esperar melhoria, no plano vertical, com o tratamento dos casos de hiperdivergência verdadeira, por outro lado, nas pseudo-hiperdivergências, graças à utilização de forças ortopédicas é possível interferir reduzindo o excesso vertical anterior. Por sua vez, a inibição do crescimento vertical posterior da maxila, conduzirá a um movimento da mandíbula em sentido anti-horário.

A cefalometria poderá representar um auxiliar muito útil para esse diagnóstico diferencial, se a análise utilizada tomar em linha de conta uma série de factores que permitam estudar a forma mandibular.

Na abordagem da hiperdivergência como uma alteração craniofacial vertical, pareceu pertinente estudar o crescimento e o desenvolvimento esquelético faciais neste plano espacial particular, apesar das previsíveis limitações que uma análise de carácter bidimensional implicaria.

#### **4. Desenvolvimento facial pré-natal**

De uma forma abrangente, praticamente todos os tecidos da face e do pescoço têm origem na ectoderme.<sup>18</sup>

A formação facial resulta da diferenciação, do desenvolvimento e da migração da camada secundária tecidual do embrião, designada por crista neural ecto-mesenquimatosa. Este tecido transitório pluripotencial surge a partir das cristas marginais laterais do primórdio neural e sofre uma transição epitéliomesenquimatosa. A morfogénese facial é

controlada por interacções entre os epitélios ectodérmico e endodérmico e as células da crista neural.<sup>23</sup>

O esqueleto craniofacial é composto por um sortido complexo, derivado da crista neural, bem como das cartilagens e dos ossos derivados da mesoderme, que foram enormemente modificados durante o desenvolvimento.<sup>23</sup>

Na fase embrionária, a ossificação dos primórdios faciais decorre na 8ª semana de vida intra-uterina (VIU), nos arcos maxilar e mandibular, na sequência de sinais epiteliais indutores dos ossos membranosos.<sup>23</sup> Os centros bilaterais de ossificação primária intramembranosa surgem nos ossos do viscerocrânio, inicialmente na mandíbula, seguindo-se a maxila, o frontal, o parietal, a porção escamosa do temporal, o zigomático, o vómer, os ossos nasais e os lacrimais. Posteriormente, surgem centros de ossificação secundários na maxila, ao nível das apófises zigomática, órbitonasal e nasopalatina.

Por volta da 9ª semana de VIU o esqueleto cartilaginoso da face encontra-se estruturado, com a cápsula nasal a representar o esqueleto maxilar e a cartilagem de Meckel o esqueleto mandibular. Esta última, constitui o esboço da mandíbula e tem origem no primeiro arco branquial. A ossificação intramembranosa da mandíbula tem início na 6ª semana de VIU, sendo o primeiro osso facial a iniciar este processo. A zona onde surge o centro de ossificação primário localiza-se na zona de bifurcação do nervo alveolar inferior, nos ramos incisivo e mentoniano. As cartilagens secundárias desenvolvem-se ao nível dos processos coronóide e condilar, ao nível do ângulo gónico e, conjuntamente com parte da cartilagem de Meckel, ossificam-se endocondralmente e reúnem-se ao osso membranoso do corpo da mandíbula.<sup>23</sup>

O crescimento da mandíbula depende da acção das matrizes funcionais sobre os seus diferentes componentes.<sup>24</sup> O principal estímulo de crescimento tem origem na proliferação da cartilagem condilar, ao passo que a actividade muscular contribui para o crescimento dos processos coronóide e angular. Já o desenvolvimento do osso alveolar está subordinado à formação dentária.

Durante o desenvolvimento intra-uterino, sobrevêm grandes variações nas dimensões da maxila e da mandíbula. Inicialmente, a mandíbula é significativamente maior que a maxila. Essa predominância relativa tende a reduzir-se com o crescimento mais acentuado da maxila, que vai alterar a relação maxilar de Classe III para Classe II.<sup>25</sup> À 8ª semana de VIU, a maxila praticamente envolve a mandíbula. Seguidamente, a

mandíbula cresce mais rapidamente, igualando a maxila à 11ª semana de VIU. O crescimento mandibular atrasa-se entre a 13ª e a 20ª semanas, devido à transição do centro de crescimento principal da mandíbula, da cartilagem de Meckel para a cartilagem condilar secundária. Ao nascimento, existe uma micro e retromandibulia se considerarmos a posição relativa à maxila, apesar da mandíbula poder também igualá-la no tamanho. Esta retromandibulia é uma situação fisiológica desejável, facilitando o processo de nascimento e de amamentação.<sup>26</sup>

A retromandibulia é usualmente corrigida, no período pós-natal, pelo crescimento da mandíbula com o consequente deslocamento anterior no sentido da desejável relação esquelética de Classe I. Contudo, o crescimento deficitário da mandíbula poderá vir a resultar numa retromandibulia (tipo Classe II), ao passo que o crescimento excessivo poderá produzir um perfil progénico do tipo Classe III. Devido à presença contínua de crescimento na cartilagem condilar, que também actua como cartilagem articular, a mandíbula pode continuar a crescer durante mais tempo que a maxila, no período pós-natal.

### **5. Crescimento vertical craniofacial**

O crescimento facial é um fenómeno fisiológico multifactorial que foi e tem vindo a ser alvo de inesgotáveis estudos. Este tema é particularmente difícil de abordar uma vez que a extremidade cefálica humana é um conjunto vasto de elementos esqueléticos, com origens embriológicas diversas. Para além disso, estão profundamente interligados a conjuntos neuromusculares com organização complexa e responsáveis por sistemas fisiológicos funcionais distintos, mas simultaneamente justapostos e interligados.

Além da complexidade da abordagem do assunto, a necessária abstracção inerente ao tema, ao orientá-lo de uma grandeza tridimensional para a singularidade do plano vertical, torna-se difícil de fazer e vai conduzir seguramente a imperfeições na apresentação da questão.

Ao longo dos anos, várias teorias e hipóteses acerca do controlo do crescimento craniofacial têm sido propostas. Sicher<sup>27</sup> defendeu o conceito sutural. Em contrapartida, Scott<sup>28,29</sup> descreveu a importância do desenvolvimento do condrocânio. Esta teoria atribuía esse controlo primordial à cartilagem, ao passo que o osso respondia secundária e passivamente, sujeito a um controlo genético indirecto, denominado epigenético.<sup>30</sup> A terceira teoria assumia as matrizes de tecidos moles como sendo os determinantes

primários de crescimento, nas quais estavam incorporados os elementos esqueléticos.<sup>31-33</sup> Esta é conhecida por teoria da matriz funcional. Defendia o controlo genético sobre o crescimento ósseo e cartilaginoso, exercido epigeneticamente, apresentando-se como resposta a sinais provenientes de tecidos com outras origens. Koski<sup>34</sup> discutiu o papel dos centros de crescimento, com capacidade de controlo sobre este processo, a contrapor com as zonas onde ocorre o crescimento, mas que não são centros primários de crescimento craniofacial. Já Limborgh tentou relacionar as teorias de crescimento e aplicá-las à prática clínica (citado em<sup>35</sup>).

A conjectura contemporânea centra-se numa síntese das segunda e terceira teorias, defendendo que o crescimento do crânio se relaciona com o crescimento do cérebro. A base do crânio resulta do crescimento endocondral e das sincondroses, as quais têm potencial de crescimento independente mas possivelmente também são influenciadas pelo aumento do volume do cérebro. A maxila e as estruturas adjacentes crescem, sofrendo uma translação ântero-inferior, através de uma combinação do crescimento sutural e de fenómenos de remodelação directa da superfície óssea. Neste processo de reposicionamento, ainda é parcialmente desconhecida a influência produzida pela cartilagem do septo nasal e dos tecidos envolventes. Já no que respeita à mandíbula, importa salientar que esta cresce pelos sistemas endocondral, a nível do côndilo e por aposição e reabsorção nas superfícies. A translação sofrida está ligada ao crescimento muscular e dos tecidos moles adjacentes que, em consequência, provocam a adição de novo osso ao côndilo.<sup>26</sup>

Com efeito, o côndilo responde a condições que promovem o seu crescimento em vez de funcionar como determinante primário desse mesmo crescimento. Se assim não fosse, os problemas nas articulações temporomandibulares disfuncionais resultariam em alterações morfológicas do osso condilar? A resposta habitual na maioria das situações passa por um ajuste funcional condilar (e de todo o ramo) alcançando uma adaptação com sucesso. Se a capacidade de compensação regional individual for excedida, resultará numa condição patológica, coexistente com um equilíbrio precário em que as compensações foram parciais.<sup>36</sup>

Segundo Enlow<sup>37</sup>, o desenvolvimento de cada região da face envolve basicamente dois aspectos. Por um lado, a quantidade de crescimento regional e por outro lado, a direcção desse mesmo crescimento. O cérebro estabelece (ou pelo menos partilha) as diferentes fronteiras que determinam a quantidade de crescimento facial. Isto deve-se ao facto de a base do crânio ser o molde à volta do qual se constrói a face. As direcções de

remodelação regional são indissociáveis dos órgãos dos sentidos, localizados a nível facial. Estes factores estabelecem a amplitude de crescimento do complexo nasomaxilar. Todos os componentes da face média participam e interagem na expressividade complexa desse crescimento, produzindo um máximo individual, que é determinado pelas fronteiras de crescimento.

Por uma questão de sistematização, vai-se abordar o crescimento craniofacial de forma fraccionada, considerando o crescimento vertical:

- da base do crânio;
- da face superior;
- da mandíbula;
- da zona alveolodentária.

### **5.1. Crescimento vertical da base do crânio.**

O crescimento da base do crânio é da responsabilidade principal das sincondroses.<sup>38</sup> As fossas cranianas média e posterior sofrem modificações até ao final do crescimento. Em contrapartida, a fossa craniana anterior cessa o crescimento entre os 2 e os 5 anos de idade.

A sincondrose esfeno-occipital tem um papel particularmente importante nesse crescimento vertical. Para Brodie<sup>39</sup>, o crescimento é rápido dos 0 aos 5 anos, desacelera dos 5 aos 13 anos intensificando-se novamente na puberdade, para ir diminuindo de forma progressiva até cessar, por volta dos 20 anos. Os processos de ossificação desta sincondrose, iniciam-se aos 12-13 anos nas meninas e aos 14-15 anos nos rapazes.<sup>38</sup>

Esta articulação tem um papel preponderante nos fenómenos de abertura e encerramento do ângulo da base do crânio, uma vez que se encontra localizada entre o basi e o pré-esfenoide.<sup>40</sup> No decurso do crescimento, a biodinâmica craniana conduz ao deslocamento das peças ósseas. O alongamento para baixo e para trás da base do occipital está interligado com a posição da cavidade glenóide e da apófise pterigóide.

Por outro lado, a sincondrose septo-etmoidal sofre uma ossificação parcelar, craniana e nasal. A porção craniana, representada pela lâmina crivada do etmóide,

ossifica-se prematuramente aos 2 anos de idade, ao passo que a porção nasal, o septo nasal, permanece cartilaginosa. Esta cartilagem tem sido objecto de importante controvérsia, no que concerne a compreensão do crescimento facial.<sup>41</sup>

As suturas cranianas vão-se adaptando às direcções de crescimento das diversas unidades inter-relacionadas. É disso exemplo o sistema sutural sagital mediano, o qual representa zonas de adaptação sensíveis aos factores mecânicos.<sup>42</sup>

Com efeito, o crescimento e a modificação da angulação da base do crânio são determinantes nas dimensões verticais faciais (figura I.4.).<sup>43</sup> Para Anderson<sup>44</sup>, existe uma correlação inversa entre a altura craniana inferior e o ângulo da base do crânio. Quando aumenta a altura craniana inferior, diminui o ângulo da base do crânio que se reflecte num posicionamento mais anterior e inferior do côndilo mandibular. As modificações do ângulo do *clivus* são acompanhadas por um deslocamento vertical do temporal e da fossa glenóide.

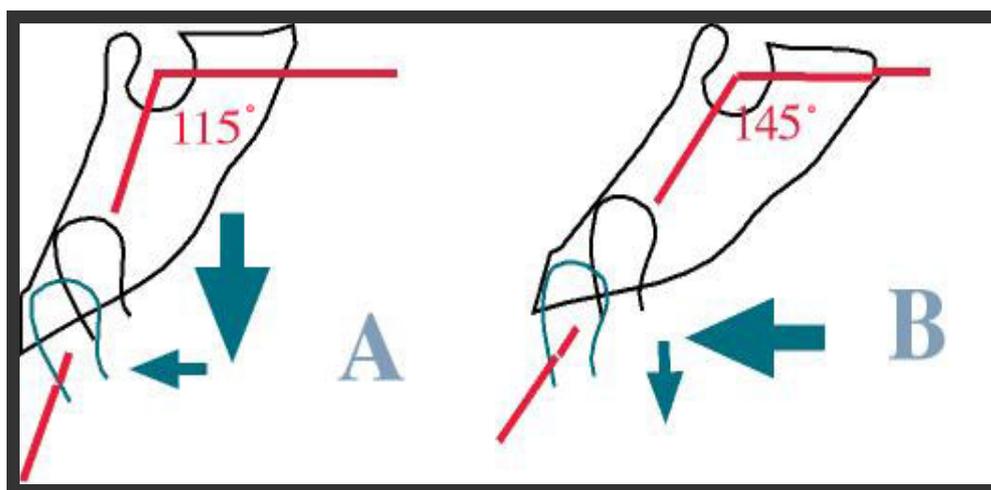


Figura I.4. Relação entre o ângulo da base do crânio e o deslocamento do côndilo em crescimento (com o ângulo da base do crânio menos obtuso – A e mais obtuso – B). Adaptado de Gregoret.<sup>4</sup>

As modificações do ângulo da base do crânio resultam igualmente de processos que ocorrem não só a nível do *nasion* (N) mas também da sela turca (S) e do *basion* (Ba). Segundo Kerr (citado em<sup>45</sup>), este ângulo apresenta poucas alterações dos 5 aos 15 anos de idade.

Já na sutura frontonasal ocorrem processos que resultam num deslocamento vertical que é mais frequente acontecer orientado ântero-superiormente podendo, por vezes,

também assumir uma direcção inferior. Cefalometricamente, as alterações a nível da sela turca conduzem o ponto S para cima e para trás e as alterações do Ba, são consequência da actividade da sincondrose esfeno-occipital e da reabsorção a nível do osso occipital.<sup>46</sup> A cavidade glenóide vai-se deslocando para baixo e para trás relativamente ao esfenóide.<sup>47</sup> No entanto, Popovich<sup>48</sup> não relaciona esse deslocamento com o tipo de crescimento facial. Num outro estudo, Droel<sup>49</sup> encontrou uma correlação inversa entre a distância vertical da sela à cavidade glenóide e o ângulo do plano mandibular relativamente ao plano SN (figura I.5.). Todavia, encontrou correlações positivas com a altura do ramo. Segundo este autor, a posição da cavidade glenóide parece estar tanto mais baixa quanto o esquema esquelético maxilomandibular tende para a hipodivergência .

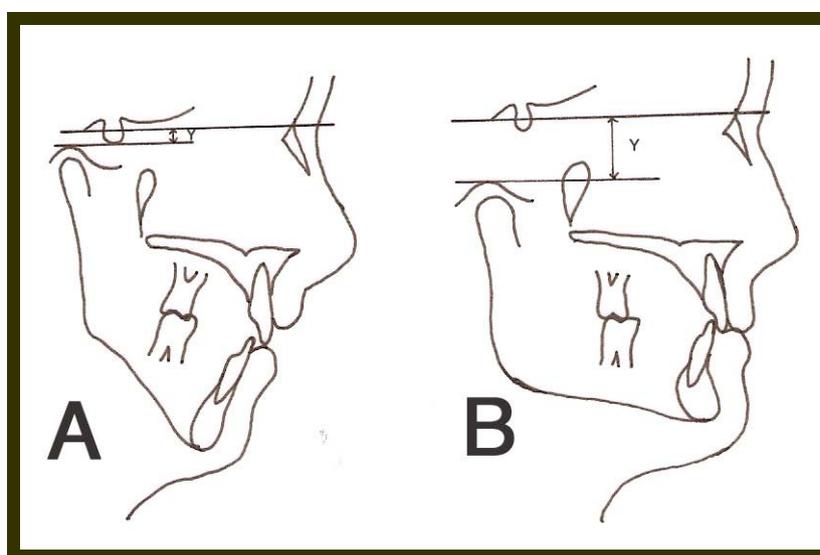


Figura I.5. Relação vertical da cavidade glenóide com a base do crânio. A – no hiperdivergente, com a distância Y reduzida; B – no hipodivergente, com a distância Y aumentada.

Por altura do nascimento, o côndilo do temporal, apresenta-se rudimentar estando a maturação inter-relacionada com a funcionalidade da dentição decídua. Atinge o crescimento máximo antes dos 3 anos de idade e a maturação por volta dos 10 anos.<sup>50,51</sup> A altura do côndilo temporal e a inclinação da vertente da eminência estão correlacionados entre si e em relação directa com a morfologia facial.<sup>52</sup> Com efeito, quanto maior for a altura do côndilo temporal, mais inclinado será o trajecto condilar, estando estas características relacionadas geralmente com tipos faciais hipodivergentes. Nos hiperdivergentes as características são inversas. Huffer<sup>53</sup> associa a altura do côndilo temporal e a inclinação da vertente da eminência à inclinação do incisivo superior e à

sobremordida vertical, devendo a inclinação do incisivo ser mais acentuada que a inclinação da eminência.

Segundo Laitmann (citado em<sup>41</sup>), no processo filogenético evolutivo do homem, a acentuação da flexão da base do crânio de 180° para 130° está ligada à postura erecta e ao aumento do volume da massa encefálica. No plano ontogénico, as diferenças nessa flexão entre os indivíduos devem-se, não só a factores genéticos, mas também à postura. Após o nascimento, as condições estáticas bípedes e as funções orofaciais influenciam a flexão craniana e têm um papel na morfogénese craniofacial.<sup>40</sup> Segundo Deshayes, o crescimento craniofacial é caracterizado por uma biodinâmica que pode levar fisiologicamente a harmonias, a desarmonias e a discrepâncias patológicas.<sup>54</sup>

Há diversos autores que admitem uma correlação directa do ângulo da base do crânio não só com a direcção do crescimento facial, mas também com o estabelecimento das dimensões verticais da face. Assim sendo, aceita-se que quando o ângulo da base do crânio se fecha, o osso temporal desce. Em consequência, a altura do andar médio da face aumenta mais na porção posterior que a nível anterior, obrigando a uma rotação anterior da face média. A mandíbula acompanhará este processo descrevendo uma rotação anterior. Contrariamente, aos ângulos da base do crânio mais obtusos corresponderão desvios mandibulares posicionais associados a mordidas abertas.<sup>8,47,55</sup> Para muitos autores, entre os quais Björk, Sassouni e Enlow, o ângulo da base do crânio é um factor chave determinante do tipo facial. No entanto, nos estudos realizados por Subtelny e Sakuda<sup>56</sup>, estes autores não encontraram diferenças no ângulo da base do crânio de indivíduos normo e hiperdivergentes. A corroborar essa opinião, Nanda<sup>57</sup> não encontrou diferenças significativas nesse mesmo factor, entre os indivíduos dos tipos faciais hiperdivergente e hipodivergente.

Segundo Enlow<sup>37</sup>, nos indivíduos com crânios mais do tipo dolicocefalo, o cérebro apresenta-se comprido horizontalmente e relativamente estreito. Esta conformação conduz a uma base do crânio mais comprida e mais horizontal, ou seja, com menor flexão. Estes factores implicam várias consequências básicas no padrão facial. A primeira traduz-se na posição mais protrusiva do complexo nasomaxilar relativamente à mandíbula, devido à localização mais à frente do segmento anterior da base do crânio bem como ao seu maior comprimento. A segunda consequência deriva da rotação para baixo e para trás da mandíbula, em virtude de o complexo nasomaxilar estar mais caudal relativamente ao côndilo mandibular. Por último, o plano oclusal inclina-se para baixo. Estes factores vão conduzir a uma tendência à retromandibulia e a uma posição dos molares em distoclusão,

resultando num perfil retrogênico. No entanto, convém referir que poderão ocorrer mecanismos de crescimento compensatórios reduzindo a manifestação dessa retromandibulia.

Para Björk<sup>47</sup>, a mandíbula acompanha o deslocamento da cavidade glenóide, movendo-se para baixo e com rotação anterior. Esta correlação é particularmente importante no plano sagital. Contudo, a posição da mandíbula vai depender igualmente da quantidade e da direcção do crescimento que ocorre a nível do côndilo. Já no que respeita à maxila, como referimos anteriormente, o deslocamento da apófise pterigóide e da fenda pterigomaxilar, está também relacionado com o ângulo da base do crânio. Para este autor, a apófise zigomática pode ter igualmente uma influência mecânica directa na direcção e na descida das estruturas faciais superiores.

Solow<sup>58</sup> refere que a altura maxilar está relacionada positivamente com o comprimento do *clivus* e negativamente com o ângulo da base do crânio.

Com efeito, têm sido publicados inúmeros estudos a procurar esclarecer a relação entre as variações da base craniana e as alterações na posição sagital dos maxilares. Citam-se de entre diversos, Hopkin e col.<sup>59</sup> que verificaram que tanto o comprimento como o ângulo da base do crânio aumentam progressivamente das más-oclusões de Classe III para as de Classe I e para as de Classe II de Angle. Aliás, segundo Deshayes<sup>54</sup>, uma flexão excessiva conduz a más-oclusões de Classe III (retromaxilia e promandibulia) com excesso vertical.

O estudo das relações do maciço facial com a base do crânio permite um aporte de elementos de diagnóstico que facultam a melhor compreensão da etiopatogenia de algumas dismorfoses faciais. Por vezes, estas desarmonias são consequência de anomalias situadas à distância da face. Segundo Deshayes<sup>60</sup>, “as desarmonias oclusais têm uma origem alta, basicraniana, não aleatória” e “as desarmonias dentofaciais estão coordenadas com arquitecturas cranianas bem específicas”.

Em contrapartida, outros estudos tentando relacionar o desenvolvimento da base craniana com o desenvolvimento de discrepâncias sagitais maxilares, falharam na sua demonstração. Num estudo recente, Polat e Kaya<sup>45</sup> avaliaram a flexão da base craniana nas más-oclusões de Classe I, II e III esqueléticas e dentárias. Não encontraram diferenças significativas entre o comprimento da base craniana anterior e posterior e o ângulo da base do crânio nestes três tipos de más-oclusões. Verificaram, no entanto, que a inclinação da

base craniana estava aumentada nas más-oclusões de Classe III. Também Linder-Aronson e Woodside<sup>2,3,61</sup> apresentaram estudos de correlação mostrando, claramente, que a modificação da altura facial ântero-inferior é independente do crescimento, não só da base do crânio mas também do crescimento em comprimento da mandíbula e da maxila e da nasofaringe.

Bacon<sup>62</sup>, como resultado dos seus estudos sobre a posição natural da cabeça, assegura que "a postura da cabeça é uma variável que está implicada no esquema das relações craniofaciais". Segundo este autor, existe uma associação entre a posição da cabeça em extensão e o tipo facial relacionado com a hiperdivergência. Parece haver manifestamente uma relação entre a extensão da cabeça e o tipo de crescimento craniofacial que favorece a rotação posterior da mandíbula<sup>63</sup> e a tendência ao apinhamento das arcadas dentárias.<sup>64</sup> Também Funakoshi e Amano<sup>65</sup> encontraram uma relação entre a actividade dos músculos mastigadores e a dos músculos da nuca e do pescoço, aumentando a acção dos mastigadores com a flexão dorsal da cabeça.

Tendo em atenção o que afirma Terk<sup>17</sup>, estas modificações do equilíbrio cefálico caracterizam-se por um recuo do centro de gravidade em direcção aos côndilos occipitais, com o alargamento do espaço aéreo faríngeo e a rectificação da coluna cervical. São concomitantes com uma diminuição da actividade tónica dos músculos da nuca e com um aumento de actividade dos músculos mastigadores. A elevação da base do crânio permite aliviar as dificuldades respiratórias que resultam de um obstáculo nasal ou faríngeo (como sejam as vegetações amigdalinas hipertrofiadas), através de um aumento do lúmen do tracto aéreo faríngeo, possibilitado pela rectificação da coluna cervical. Esta favorece o avanço do maciço lingual e consequentemente a desobstrução.

### **5.2. Crescimento vertical da face média.**

Segundo Enlow<sup>37</sup>, o crescimento global do complexo nasomaxilar, resulta não só de processos conjuntos de aposição e reabsorção ósseas, mas também de um movimento de deslocamento primário, associado directamente ao crescimento.

De acordo com Latham<sup>66</sup>, o crescimento periósseo é o motor do crescimento do maciço facial médio.

A partir da 6ª semana de VIU, no período de estruturação da face, aparecem os pontos de ossificação no esboço da face média, dando origem a 13 peças ósseas separadas por tecido conjuntivo sutural.

A combinação da reabsorção a nível da superfície nasal do palato e de aposição na face bucal vai produzir um movimento de remodelação em direcção inferior, que se traduzirá num aumento da dimensão da região nasal.

A parte anterior da maxila é recoberta por uma superfície perióssea que sofre reabsorção, produzindo um deslocamento em direcção inferior.

O deslocamento da maxila é consequência do crescimento vertical associado à aposição óssea ao nível das suturas que a ligam aos ossos contíguos. A actividade sutural vai permitir não só um aumento em tamanho, mas também a remodelação e o deslocamento do complexo nasomaxilar.<sup>37</sup> Contudo, não é este tipo de crescimento o responsável pelo movimento inferior da maxila. Efectivamente, a maxila é conduzida para baixo por forças físicas de crescimento relacionadas com as matrizes de tecidos moles que, ao serem responsáveis pela emissão de sinais de crescimento, provocam essa remodelação e esse deslocamento. Assim, na recolocação da maxila, os processos de aposição e reabsorção óssea ocorrem também a nível dentoalveolar, ocasionando o deslocamento dentário vertical que se denomina por flutuação dentária. É importante referir que a flutuação vertical é um processo de crescimento independente do processo de erupção dentária.<sup>67</sup>

Deve realçar-se que o conjunto constituído pelo palato e pela arcada maxilar, estando sujeito aos processos de remodelação e deslocamento, sofre um movimento em direcção inferior, que poderá ter a mesma extensão tanto na zona anterior como na posterior. Todavia, poderão ocorrer variações sagitais conducentes a rotações horárias ou anti-horárias, da estrutura global.

As rotações provocadas pelos movimentos de deslocamento poderão ser compensadas pelos processos de remodelação óssea. Estes irão permitir um nivelamento e um ajuste, não só do crescimento resultante do deslocamento primário nasomaxilar, mas também das rotações consequentes ao deslocamento secundário, provocado pelo crescimento nas fossas cranianas média e anterior.<sup>37</sup>

Para melhor explicar estes mecanismos de adaptação Scott<sup>28,29</sup>, de forma metódica, classificou as suturas em sistemas: perimaxilar, craniofacial, coronal e sagital. Os sistemas perimaxilar, craniofacial e coronal contribuem para o crescimento esquelético vertical e sagital da face.

Já segundo Weinman, Broadbent e Brodie (citados em<sup>41</sup>), o paralelismo existente entre os quatro principais sistemas suturais, que são o frontomaxilar, o maxilomalar, o zigomaticomalar e o pterigopalatino, implica um deslocamento linear para baixo e para a frente da face, relativamente à base do crânio.

Porém, para Björk<sup>68</sup>, o crescimento deste complexo, em vez de ser linear descreve, com frequência, uma curva inclinada anteriormente nas idades precoces, tornando-se mais vertical na adolescência.

Concordando com Björk, também Le Diascorn (citado em<sup>41</sup>) refere que o paralelismo sutural é simplesmente aparente, uma vez que nestas superfícies ocorrem fenómenos complexos multidireccionais.

De acordo com Salagnac<sup>69</sup>, o deslocamento da maxila em direcção anterior deve-se a uma combinação de dois fenómenos. O primeiro é a migração mesial, a qual é consequência do deslocamento anterior do frontal, resultante da expansão do cérebro e da cartilagem do mesetmóide. O segundo, corresponde à alteração da orientação da maxila relativamente à base do crânio.

Intrinsecamente inseparável do deslocamento sagital, está o vertical, sob a influência de três fenómenos: o desenvolvimento do conteúdo orbitário que leva à distensão da sutura frontomaxilar; a tracção dos músculos que se inserem na tuberosidade, nas regiões subapicais e no bordo posterior do palato ósseo; a descida da parte posterior da maxila paralelamente ao arco anterior do atlas e da extremidade do processo odontóide.<sup>69</sup>

Para Enlow, este crescimento sutural, apesar de ser um mecanismo autónomo do crescimento remodelante, está coordenado e ocorre em sincronismo.<sup>37,67</sup>

O palato está muito próximo da órbita no recém-nascido. O crescimento sutural e a reabsorção da superfície nasal do palato com a simultânea aposição na face bucal, permitem a descida do plano palatino paralelo a ele próprio. Os processos conjugados de aposição e reabsorção no palato compensam a rotação maxilar que ocorre. Nesse sentido, o

abaixamento do soalho da cavidade nasal é mais acentuado à frente do que posteriormente.<sup>37</sup>

As dimensões definitivas do globo ocular e da órbita estão estabelecidas aos 3-4 anos de idade. A posição vertical das órbitas está determinada por volta dos 5-6 anos. Para tal, contribuem as suturas frontomaxilar, frontomalar e os processos de aposição e de reabsorção óssea. Com efeito, De Coster (citado em<sup>41</sup>) corrobora esta opinião, na medida em que atribui à posição da órbita um papel muito importante no crescimento em sentido vertical.

O seio maxilar é pequeno ao nascimento, aumenta pouco durante a fase de dentição temporária e é durante a erupção dos primeiros molares, dos pré-molares e dos segundos molares que vai dar-se um significativo aumento, no plano vertical. A partir dessa fase, não são apreciáveis as alterações ocorridas até à idade adulta.

Já a influência da cartilagem do septo nasal no crescimento nasomaxilar suscita grande polémica.

Segundo Scott<sup>42</sup>, a cartilagem nasal tem um papel no crescimento vertical e sagital da face até aos 7 anos de idade. Porém, Latham (citado em<sup>41</sup>) refere que o papel preponderante desta cartilagem é desempenhado na vida fetal. Já Delaire defende a influência do septo nasal até à idade adulta e Petrovic demonstrou que esta cartilagem representa um verdadeiro centro de crescimento (citados em<sup>41</sup>).

Em contrapartida, Moss<sup>70</sup> negou a influência desta cartilagem sobre o crescimento, atribuindo uma interdependência do aumento do volume das matrizes funcionais, que aqui estão representadas pelo volume respiratório. Também Melsen<sup>71</sup> contestou a preponderância do septo nasal no desenvolvimento do esqueleto facial.

Os estudos de Brodie (citado em<sup>41</sup>), indicavam que o crescimento da face média levava a uma descida da maxila paralela a ela própria.

Björk<sup>72</sup>, nas suas investigações com implantes, verificou que o deslocamento da maxila em sentido anterior e inferior estava associado a uma rotação que ficava camuflada pelos fenómenos de aposição e de reabsorção no soalho nasal, permitindo que fosse mantida a mesma inclinação. A referida rotação acontece com mais frequência em direcção anterior. No entanto, foram enormes as diferenças encontradas por Björk na direcção de

crescimento, significando haver uma grande variação no crescimento vertical do complexo maxilar. Segundo este autor, o crescimento da maxila nos primeiros anos de vida é de 1 mm por ano. No período pré-pubertário ronda os 0,25 mm por ano. Este crescimento volta a intensificar-se na puberdade, atingindo 1,5 mm por ano. Assim, para Björk, o crescimento vertical sutural é de 11,2 mm com variações entre os 9,5 e os 13,5 mm, dos 4 aos 20 anos. O crescimento aposicional no soalho da órbita ronda os 6,4 mm, ao passo que no soalho nasal a aposição é de 4,6 mm, ou seja, praticamente um terço do crescimento sutural.

Relativamente ao mesmo assunto, Riolo<sup>73</sup> encontrou valores de crescimento vertical mais amplos. Para ele, a distância entre o N e a espinha nasal anterior (ENA) aumentava 13,8 mm nos rapazes e 9,8 mm nas meninas e a distância entre a base do crânio e a espinha nasal posterior (ENP) aumentava 12,3 mm nos rapazes e 7,6 mm nas meninas, entre os 6 e 16 anos de idade.

### **5.3. Crescimento vertical da mandíbula**

A contrastar com a maxila, a mandíbula apresenta actividade de crescimento endocondral e periósseo. O côndilo mandibular é coberto por cartilagem na ATM. Apesar de ser uma cartilagem com características diferentes das placas epifisárias ou das sincondroses, também aqui ocorrem fenómenos de hiperplasia, de hipertrofia e de substituição endocondral. Toda a restante mandíbula cresce por aposição superficial e por remodelação.

Esse osso deriva do primeiro arco branquial e a sua ossificação intramembranosa tem início por volta da 6ª semana de VIU, na face látero-inferior da cartilagem de Meckel. Os nódulos cartilaginosos secundários que surgem entre o 3º e o 4º mês de VIU, acabam por desaparecer, excepto a nível do côndilo, na cartilagem condilar.

Os estudos do crescimento mandibular são basicamente de três índoles: descritiva<sup>33,37,74,75</sup>, histológica<sup>76,77</sup> e de previsão<sup>22,78,79</sup>.

O crescimento mandibular tem sido tema de grande controvérsia. Na generalidade, admite-se a importância da musculatura sobre o crescimento, particularmente sobre a actividade perióssea. Já no que diz respeito ao côndilo, particularmente ao papel desempenhado durante todo o processo de crescimento facial, a opinião varia segundo os

diferentes autores. Para uns, o crescimento tem um cariz sobretudo adaptativo, enquanto outros lhe atribuem um papel mais activo.

Para Baume (citado em<sup>41</sup>), o côndilo representa um centro de crescimento endocondral primário controlado genética e endocrinamente. Porém, outros autores<sup>74,80,81</sup> menos radicais, admitem o papel primordial do côndilo no crescimento vertical mandibular, aceitando em simultâneo a importância do crescimento remodelador adaptativo.

Perfilhando a teoria da “matriz funcional” de Moss<sup>82</sup>, alguns autores<sup>83,84</sup> admitem que o crescimento condilar, particularmente no plano vertical, é um mecanismo adaptativo ao crescimento dos tecidos moles. Moss descreveu este crescimento mandibular segundo uma espiral logarítmica<sup>85</sup>, ao passo que Ricketts<sup>86</sup>, posteriormente, o apresentou como um crescimento arqueal.

Uma abordagem puramente descritiva foi feita por Björk, com base nos estudos longitudinais efectuados com implantes metálicos.<sup>74</sup>

Durante o crescimento fetal, por volta da 13ª semana de VIU ocorrem fenómenos de aposição e reabsorção ao nível do ramo montante e do corpo mandibular.<sup>67</sup> À 26ª semana de VIU, os fenómenos de crescimento e remodelação óssea são os mesmos que após o nascimento, excepto na zona da sínfise. Na mandíbula do feto e do recém-nascido, a região anterior do corpo da mandíbula é uma zona de aposição, ao passo que na face lingual do corpo ocorre reabsorção, na zona incisiva. Durante o período de dentição decídua dá-se a inversão deste fenómeno, passando a face lingual a ser a zona de aposição e a vestibular de reabsorção. Este processo é responsável pela aparência mais proeminente da sínfise, com o mento a crescer anteriormente, enquanto que a apófise alveolar anterior se move posteriormente.

Durante o crescimento pós-natal, a mandíbula é o osso facial com maior potencial de crescimento vertical e aquele que apresenta maior variação morfológica individual.

O crescimento vertical mandibular pode dissociar-se em três componentes: no crescimento condilar (afasta a mandíbula do crânio), na actividade remodeladora de aposição e reabsorção que ocorre essencialmente ao nível do bordo inferior da mandíbula (permitindo a adaptação e o crescimento dimensional) e ainda no crescimento por aposição de osso alveolar.

Face aos dados clínicos e experimentais actuais, hoje em dia é possível compreender melhor o papel desempenhado pelo côndilo e pela sua cartilagem neste processo. Efectivamente, a mandíbula relaciona-se atrás com a base do crânio através da ATM e à frente, com a maxila através da articulação dentária. Desse modo, é sobretudo o crescimento vertical condilar, que vai desempenhar um importante papel adaptativo entre estas duas zonas limite.

Segundo alguns autores<sup>42,67,74,87</sup>, o crescimento condilar é o principal elemento contribuinte para a altura do ramo montante, o que foi corroborado por Sarnat<sup>88</sup>, ao afirmar que o crescimento condilar contribui para 80% da altura total do ramo mandibular.

Em 1955, Björk (citado em<sup>89</sup>) chamou a atenção para as rotações mandibulares como fazendo parte de um processo normal do crescimento facial. Já anteriormente Lande<sup>90</sup> tinha referido esse fenómeno mas foram os estudos com implantes que permitiram demonstrar a amplitude real da rotação. Esses fenómenos de remodelação são responsáveis pela atenuação dos excessos ou das deficiências do crescimento condilar e mascaram parte da verdadeira rotação mandibular. Björk e Skieller<sup>87</sup> vieram demonstrar que a resposta dentoalveolar adaptativa à rotação concomitante ao crescimento mandibular pode resultar em alterações oclusais, como por exemplo o apinhamento incisivo inferior.

Também Lavergne e Gasson<sup>91</sup> procuraram descrever as rotações mandibulares. Denominaram as alterações da posição da mandíbula na face como rotações posicionais, ao passo que às modificações intrínsecas da forma mandibular chamaram rotações morfogenéticas. A rotação morfogenética corresponde à variação da inclinação da linha de implantes relativamente à linha de referência côndilo – *pogonion* (C-P) (figura I.6). Já a rotação posicional corresponde à variação de orientação da linha de implantes relativamente à linha SN.

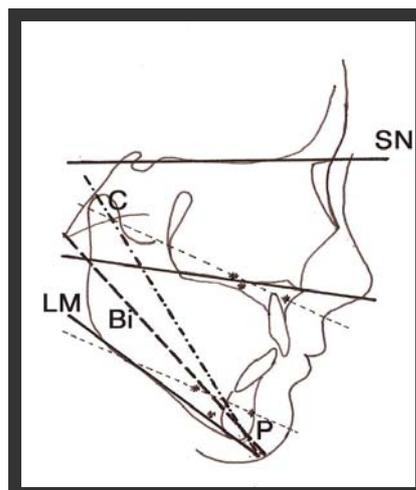


Figura I.6. Método de medição do grau de rotação com auxílio de implantes (asteriscos\*) e de linhas de referência. Adaptado de Gasson.<sup>92</sup>

Anteriormente Björk e Skieller<sup>93</sup> haviam analisado a complexidade do processo de crescimento que se deve à rotação mandibular. Decompuseram a rotação mandibular em três tipos: a total, a matricial e a intramatricial. A rotação total descreve a rotação de estruturas mandibulares invariáveis (estruturas de referência implantares ou naturais) relativamente à base do crânio. Para Björk, estes dois sistemas são independentes. Quanto à rotação que resulta da modificação da inclinação da tangente ao bordo mandibular relativamente à base craniana, é denominada por rotação matricial porque está relacionada com a matriz dos tecidos moles. Neste tipo de rotação a mandíbula pode descrever um movimento de pêndulo (em direcção superior ou inferior), tendo o centro de rotação ao nível do côndilo. Já a alteração de orientação de estruturas invariáveis da mandíbula relativamente à tangente ao bordo inferior do corpo mandibular é chamada de rotação intramatricial. O centro de rotação intramatricial está no próprio corpo mandibular. No fenómeno de rotação intramatricial, a remodelação do bordo inferior da mandíbula, que ocorre nas rotações anteriores, consistirá na aposição óssea subsinfisária e sob a parte anterior do bordo inferior mandibular e uma reabsorção da parte posterior subangular. Em contrapartida, as rotações posteriores são acompanhadas de reabsorção anterior e subsinfisária, aposição posterior e subangular, por vezes com a formação de uma depressão pré-angular característica. No que respeita a morfologia do ramo montante, do côndilo e da apófise coronóide, consoante o tipo de rotação que vai ocorrer, assim será a modificação ântero-posterior sofrida. O mesmo acontecendo com a região do *pogonion*.

Mais tarde, Dibbets<sup>94</sup> veio chamar à rotação intramatricial rotação de contrabalanceio, denominação indubitavelmente mais explicativa.

Em termos dimensionais, os valores apontados por Björk<sup>13</sup> para o crescimento mandibular são na ordem dos 3 mm por ano, antes dos 5 a 6 anos de idade; de 1,5 mm por ano, no período pré-pubertário e, durante o pico pubertário, de 5,5 mm por ano.

Quanto à direcção do crescimento condilar<sup>13,87,93</sup>, existe uma enorme diversidade individual e inclusivamente encontramos variações no próprio indivíduo. Na realidade, o crescimento condilar não pode ser caracterizado por uma linha recta, uma vez que descreve uma série de segmentos de recta que são responsáveis pela composição de uma curva com direcção anterior. Segundo Björk, a quantidade de crescimento condilar relaciona-se com a respectiva direcção. Assim sendo, o crescimento será tanto mais intenso quanto mais vertical e inclinado anteriormente for a sua direcção. A quantidade de crescimento facial está significativamente correlacionada com a rotação mandibular e, de uma maneira menos importante, com a rotação maxilar.

Tal como acontece para a maxila, o crescimento mandibular com deslocamento para baixo e para a frente relativamente à base do crânio, acompanha-se de uma rotação mais frequentemente anterior. Segundo os dados dos estudos com implantes de Björk<sup>78</sup>, a ocorrência de rotações mandibulares é duas vezes mais frequente que as rotações maxilares, embora se caracterizem por uma maior dispersão. Conforme se trate de uma rotação mandibular anterior ou posterior, assim serão as alterações das dimensões verticais da face e das relações dentárias. As modificações serão diferentes, consoante os tipos de rotação anterior ou posterior.

Isaacson<sup>95</sup> individualizou o tipo de crescimento introduzindo a noção de centro de rotação mandibular (C/R). A relação entre as alturas faciais anterior e posterior, bem como a direcção do vector de crescimento condilar, permitem localizar o C/R e expressam o padrão de rotação mandibular.

#### **5.4. Crescimento vertical alveolar**

No que se refere ao crescimento vertical dos processos alveolares, consideram-se os fenómenos de erupção dentária e o consequente equilíbrio vertical.

No plano vertical, a posição dos dentes dos segmentos laterais corresponde a um equilíbrio entre as forças eruptivas (que se exprimem isoladamente quando não há oclusão) e as forças oclusais (tradução oclusal de forças musculares). Estas forças oclusais variam

segundo o biotipo facial<sup>68</sup>, sendo que as mais intensas se associam ao tipo facial hipodivergente. Em contrapartida, as mais fracas encontram-se nos hiperdivergentes.

Já nos sectores anteriores, o equilíbrio vertical é mais complexo. Além das forças oclusais, também intervêm outros factores distintos (equilíbrio muscular vestibulo-lingual, eixo dentário, ambiente, osso alveolar, entre outros).

A formação alveolar vertical começa ao 4º mês de VIU. A importância do crescimento vertical dos processos alveolares depende do espaço que separa as bases ósseas maxilar e mandibular. Este espaço depende, essencialmente, da morfologia e da posição da mandíbula que, por sua vez, está subordinada a factores musculares e viscerais.

Neste contexto, as arcadas dentárias e o osso alveolar podem ser considerados como um sistema articular adaptativo face a variações nas relações maxilomandibulares.<sup>58</sup>

Segundo Enlow e Dale<sup>67</sup>, os dentes maxilares deslocam-se verticalmente segundo três processos. O primeiro corresponde ao deslocamento inferior da arcada maxilar como um todo, conseqüente à actividade sutural. Já o segundo processo diz respeito ao deslocamento vertical inferior ligado à erupção ou à egressão dentária, fenómeno que se acompanha da formação equivalente de osso alveolar. Finalmente, o terceiro sistema consiste num movimento de “deriva vertical”, que é um movimento contínuo do dente e do respectivo alvéolo. O conjunto dente-alvéolo sofre remodelação desmodontal e desloca-se para baixo (“flutuação” vertical) e também horizontalmente (“flutuação” mesial). Este movimento dentário vertical complementa a erupção de cada dente. A erupção corresponde ao movimento da coroa para fora do alvéolo, associado ao alongamento radicular. Já a flutuação vertical diz respeito ao movimento do dente e do alvéolo em direcção inferior, que acresce ao fenómeno de erupção. Esta flutuação vertical é frequentemente acompanhada de uma flutuação mesial.

Scott<sup>42</sup> propôs determinar o crescimento alveolar a partir da linha ENS-extremidade inferior das apófises pterigóides, ao passo que Björk<sup>68</sup> procedeu à mesma estimativa utilizando, para o efeito, os implantes laterais. Para ele, o crescimento vertical entre os 6 e os 15 anos de idade é de 14,6 mm com uma dispersão de 9,5 a 21,0 mm. De facto, verificou existirem grandes variações, segundo o tipo de crescimento.

No que respeita à região anterior, a aposição interna e inferior é acompanhada de uma reabsorção externa. Estes processos permitem não só um abaixamento progressivo do

osso alveolar anterior, mas também funcionam como um processo adaptativo às inclinações que vão surgindo nesta zona.

Segundo Enlow<sup>37</sup>, Riolo<sup>73</sup> e Langlade<sup>96</sup>, o crescimento vertical da arcada maxilar é mais importante a nível molar que a nível incisivo. Na região incisiva, as meninas apresentam um crescimento mais importante que os rapazes.

No que respeita ao crescimento alveolar mandibular, o movimento vertical dos dentes mandibulares resulta também de três processos: do deslocamento da dentição em massa para baixo, pelo crescimento vertical do ramo mandibular; do deslocamento vertical para cima, relacionado com a erupção ou a egressão e, finalmente, da “flutuação” vertical dos dentes e do alvéolo.

O crescimento vertical dos molares mandibulares é bem menos significativo que o ocorrido na arcada maxilar. As variações características associadas ao tipo de crescimento são menos marcadas que as presentes na maxila. Na mandíbula, o crescimento vertical ao nível incisivo é mais importante que ao nível molar, no sexo masculino.

A altura do corpo mandibular depende essencialmente do crescimento alveolar vertical.

Durante o desenvolvimento da oclusão, podem surgir fenómenos de compensação envolvendo a remodelação dos processos dentoalveolares. Numa situação hipotética de equilíbrio das dimensões vertical e horizontal, em que as relações intermaxilares são harmoniosas, o plano oclusal será paralelo a um eixo orbitário neutro. Quando o aumento vertical do complexo nasomaxilar excede o crescimento do conjunto ramo-fossa craniana média, resulta num deslocamento de toda a mandíbula para baixo e para trás, procurando a acomodação ao desequilíbrio vertical introduzido. O corpo mandibular e os respectivos dentes inferiores vão inclinar-se para baixo, criando uma mordida aberta anterior, com os molares em contacto e com a separação oclusal progressivamente aumentada em direcção anterior. De notar ainda a retromandibulia, a alteração da sobremordida horizontal e a relação molar de Classe II, consequência da rotação do ramo. Contudo, estes resultados podem ser parcial ou totalmente contrabalançados pelo alongamento do ramo mandibular ou por outras compensações. Os dentes superiores sofrem “flutuação” inferior até entrarem em contacto com os antagonistas. Nesta situação, o plano oclusal recto encontra-se inclinado para baixo anteriormente. Pode, porém, ocorrer outra situação alternativa de remodelação. Os dentes superiores flutuam inferiormente, mas os ântero-superiores não se

deslocam na extensão necessária que permita o contacto oclusal anterior. Então, são os dentes ântero-inferiores que vão flutuar superiormente até atingirem o contacto oclusal completo. Esta situação traduz-se numa posição mais elevada dos bordos dos incisivos e das cúspides dos caninos inferiores, relativamente aos segmentos látero-inferiores.<sup>67,80</sup>

Schendel e col.<sup>15</sup>, na investigação efectuada sobre a síndrome de face longa, confirmaram que a deformidade dentofacial básica se associa ao crescimento excessivo da maxila. Verificaram que, não só a altura posterior da maxila (medida desde a ponta da cúspide mesial do primeiro molar até ao plano palatino) apresentava valores superiores aos normais, mas também as alturas mandibulares ao nível molar (plano oclusal-plano mandibular) e a nível incisivo. Quanto à altura alveolar maxilar anterior, também esta estava bastante aumentada relativamente à norma.

## 6. Dinâmica do crescimento craniofacial

Na dinâmica do crescimento craniofacial é importante estudar as alterações dimensionais ocorridas durante todo o processo. É justo referir que o Atlas de Crescimento Craniofacial<sup>73</sup> se destaca como uma obra de referência incontornável, quando se estuda este assunto.

No entanto, além da quantificação das alterações dimensionais é importante conhecer a evolução das proporções, particularmente no que respeita aos valores que caracterizam as partes anterior e posterior da face. Em 1955, Coben<sup>97</sup> apresentou uma análise cefalométrica inovadora de feição estrutural. Tinha como objectivo procurar proporções entre estruturas, em vez das habituais comparações dimensionais normativas. Para este autor, o estudo da face era feito calculando a parte representada por cada um dos segmentos relativamente ao todo. Foi assim que, no estudo do plano vertical, apresentou as proporções das porções faciais anterior e posterior.

A maioria dos estudos cefalométricos de crescimento e desenvolvimento faciais permitiram concluir que, relativamente à base do crânio, o crescimento se descreve ao longo de um vector resultante de quantidades variáveis de incrementos em direcção horizontal anterior e vertical inferior. Em termos individuais, as proporções de crescimento anterior e inferior parecem ser relativamente características e constantes.<sup>98</sup> A sínfise vai-se movendo para baixo e para a frente, com o *gnation* a deslocar-se ao longo do eixo Y de Downs (ou de forma similar, ao longo do eixo facial de Ricketts).<sup>99</sup>

Como anteriormente referido, as zonas de maior adição óssea incluem, por um lado, as suturas faciais e os processos alveolares maxilares e, por outro, os côndilos e os processos alveolares mandibulares.

A organização das dimensões verticais da face corresponde a uma harmonia entre as diferentes entidades esqueléticas arquitectónicas, durante a edificação das suas porções posterior e anterior.<sup>100</sup>

Podemos citar numerosos autores que tentaram definir esse equilíbrio, entre os quais Björk<sup>93</sup>, Brodie<sup>101</sup>, Enlow<sup>102</sup>, Isaacson<sup>1</sup>, Schudy<sup>103,104</sup>, Ricketts<sup>86,104</sup>, Lavergne e Gasson<sup>91</sup>.

As dimensões da parte posterior da face são condicionadas pelo crescimento vertical do *clivus* (através da actividade da sincondrose eseno-occipital, com o deslocamento vertical da cavidade glenóide) e do ramo montante da mandíbula (com o crescimento condilar e no bordo inferior do ângulo da mandíbula), enquanto que as dimensões verticais da face anterior correspondem ao crescimento do complexo naso-orbitomaxilar (com o crescimento sutural craniofacial e intrafacial e ao nível do palato duro), do corpo mandibular (na zona sinfisária e no bordo basilar) e do complexo dentoalveolar (crescimento alveolar dos segmentos laterais). Uma vez que a mandíbula está articulada com o crânio, é necessário que o crescimento vertical quantitativo e no tempo seja equivalente, na parte anterior e na parte posterior da face, caso contrário, a mandíbula rodará na articulação. Se o aumento nas suturas faciais e nos processos alveolares exceder o incremento vertical ocorrido no *clivus* e no ramo mandibular, a mandíbula rodará posteriormente, conduzindo a uma hiperdivergência maxilomandibular. Em contrapartida, se o crescimento vertical a nível do ramo e da base do crânio exceder o somatório do crescimento vertical ocorrido nos componentes suturais e alveolares, a mandíbula rodará anteriormente, no sentido da hipodivergência. Sempre que qualquer um destes factores apresentar modificações, sobrevirá a alteração do vector direccional do crescimento facial.<sup>99</sup>

O montante de crescimento fisiológico é um aspecto altamente relevante quando se procede à sua integração com conceitos de tratamento.

Segundo Stöckli<sup>99</sup> e com base nos estudos de Björk e Skieller, Riolo e col., Luder e Teuscher, entre outros, os valores aproximados para o abaixamento do complexo maxilar relativamente à base craniana é de 0,7 mm por ano. Já o acréscimo em altura do complexo

dentoalveolar é de quase 1 mm por ano, no maxilar superior e aproximadamente 0,75 mm por ano, no inferior. Assim sendo, a nível da região molar, o desenvolvimento vertical do complexo maxilar vai somar 1,5 a 2,0 mm por ano. Acrescentando o incremento dentoalveolar inferior, totalizar-se-á um desenvolvimento vertical na ordem dos 2,0 a 3,0 mm por ano. Para contrapor o deslocamento vertical anterior, deverá ocorrer crescimento na fossa glenóide e no côndilo. O movimento vertical da fossa é estimado em apenas 0,25 a 0,5 mm por ano. A nível posterior, a alteração mais significativa ocorre na região condilar, onde se pode registar, em média, uma adição superior a 2,5 mm por ano (figura I.7).

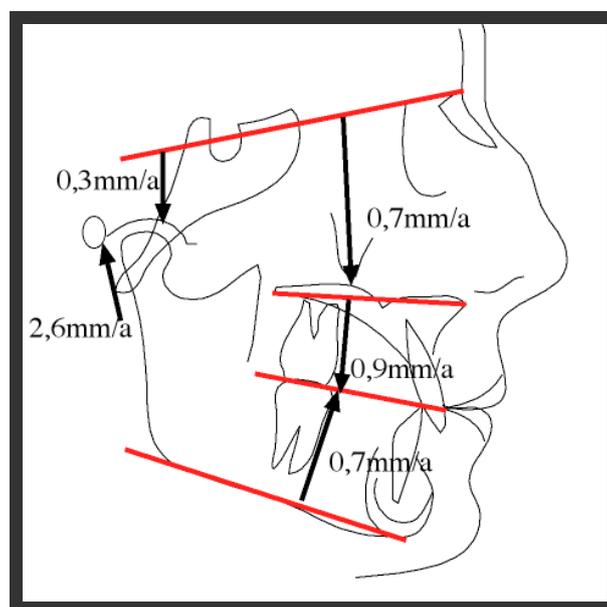


Figura I.7. Valores anuais médios de crescimento das estruturas faciais. Adaptado de Stöckli.<sup>99</sup>

Comparando a contribuição vertical da fossa glenóide e dos côndilos mandibulares com a contribuição vertical da maxila e dos processos alveolares superior e inferior, verifica-se que o referido equilíbrio é quantitativamente aparente e que se enquadra dentro de limites biológicos. Basicamente, deve ser o elemento condilar que, ao crescer verticalmente, contrabalança o desenvolvimento vertical dos três componentes faciais anteriores, cada um dos quais apresentando valores relativamente pequenos. Tem sentido referir que este equilíbrio pode ser perturbado quando se associam tratamentos de foro ortodôntico e/ou ortopédico.

Grande parte dos procedimentos terapêuticos ortodônticos têm um efeito mecânico, muitas vezes indesejável, que se traduz na tendência a um aumento da dimensão vertical da região dentoalveolar ou mesmo das estruturas faciais médias. De facto, o componente mecânico extrusivo motiva uma resposta biológica, por parte da musculatura, de controlo das forças oclusais. Com efeito, o que acontece com frequência vai-se traduzir num predomínio da eficácia mecânica do aparelho ortodôntico sobre as forças oclusais antagonistas, com um resultado nefasto no aumento da dimensão vertical na região facial anterior.<sup>99</sup>

Também os estudos de Björk<sup>74,78,93</sup>, permitiram concluir que um crescimento equilibrado e aparentemente linear, em termos de direcção e de padrão, nem sempre resulta de incrementos de crescimento regulares. Pode derivar de aumentos desiguais em zonas de crescimento principais, acompanhados por processos de rotação e remodelação mandibulares que permitem recriar as relações craniofaciais espaciais prévias. A estabilidade do padrão e da direcção de crescimento são mantidas, mas o mecanismo responsável é complexo.

Segundo Lavergne e Gasson<sup>91</sup> a rotação mandibular parece estar intensamente correlacionada com o crescimento relativo da maxila e da mandíbula. A intensidade da rotação parece ter uma relação mais forte com as alterações ocorridas no plano sagital que com as surgidas no plano vertical. Quando o crescimento mandibular ultrapassa o maxilar, o excedente é dissipado através do grau elevado de rotação anterior e, em contrapartida, quando o crescimento mandibular é menor que o maxilar, o défice de crescimento parece ser parcialmente compensado pelo baixo grau de rotação anterior da mandíbula. A rotação de crescimento mandibular surge como um fenómeno que permite um ajustamento do comprimento mandibular ao comprimento maxilar.<sup>92</sup> Uma vez que está demonstrado que o côndilo completa o crescimento mais tardiamente que o crescimento geral, a mandíbula apresenta um índice de crescimento mais elevado que a maxila e, conseqüentemente, o crescimento mandibular humano normal apresenta-se com rotação anterior.

Nos indivíduos saudáveis dotados de um crescimento normal, a rotação total posterior é menos frequente que o que se pensava. Na maioria das situações, o plano mandibular inclinado parece ser uma característica herdada geneticamente, e não o resultado de uma rotação posterior total. Os estudos de Karlsen<sup>16</sup> permitiram verificar que, mesmo nos casos apresentando um ângulo do plano mandibular elevado, não ocorre uma rotação mandibular posterior total. Na verdade, este autor verificou que todos os casos que analisou, cujo ângulo do plano mandibular estava aumentado, revelavam uma rotação

mandibular em direcção anterior. Contudo, essa rotação era menos intensa que nos grupos cujo ângulo do plano mandibular apresentava valores dentro ou inferiores ao intervalo normal. Entre os 6 e os 15 anos de idade, Karlsen encontrou valores médios de rotação mandibular total em direcção anterior de 11,2°, no grupo com o ângulo do plano mandibular baixo e de 7°, no grupo com o ângulo do plano mandibular elevado. Comparativamente, Björk e Skieller<sup>93</sup> haviam encontrado valores de 15,4° de rotação total anterior numa amostra maioritariamente composta por faces harmoniosas com boas oclusões. Noutro estudo, desta feita com uma amostra composta por diversos tipos de más-occlusões, Miller e Kerr<sup>105</sup> encontraram um valor de 12,5° de rotação total anterior.

Karlsen<sup>16</sup> sugere, por isso, uma denominação mais realista e ajustada para os indivíduos com ângulos do plano mandibular elevados, até então conhecidos como apresentando “rotação posterior”. Propõe a designação de “hiporotadores anteriores”.

Nas crianças cujo ângulo do plano mandibular é elevado, ocorre uma rotação matricial anterior deficiente, acompanhada de um hipodesenvolvimento mandibular posterior em altura, com o *gonion* a permanecer numa posição elevada, no contexto facial. É assim que se conserva, nestes casos, o ângulo do plano mandibular acentuado. A mordida aberta anterior esquelética pode ocorrer precoce ou tardiamente. O plano mandibular mais inclinado vai ser responsável por uma direcção mais inferior do crescimento do corpo mandibular. Desse modo, mantém-se ou acentua-se o desenvolvimento excessivo da altura facial ântero-inferior. O aumento da altura dos processos alveolares a nível incisivo, na tentativa de atingir a oclusão representa, no entanto, um mecanismo compensatório importante.<sup>16</sup>

Como referido anteriormente, a interacção das rotações maxilares e mandibulares joga um papel importante nas relações intermaxilares, tanto no plano vertical como no sagital. Como já se mencionou, em valor absoluto, a rotação que ocorre a nível maxilar é menos significativa que a correspondente mandibular. As taxas anuais de rotação, mostram variações em direcção e em intensidade. As rotações maxilares (variações da linha de implantes) relativamente ao plano SN e ao plano bi-espinhal apresentam valores próximos e de fraca intensidade. Quanto à mandíbula, a rotação relativamente ao plano SN é o dobro da que acontece relativamente ao plano mandibular.

Tal como exposto anteriormente, a rotação mandibular representa para Lavergne e Gasson<sup>91</sup> um mecanismo de ajuste da mandíbula ao complexo maxilar, ou seja, um mecanismo regulador de harmonização do grau de crescimento dos diferentes componentes

da face. As diferenças morfológicas mandibulares, nas situações distintas de rotação anterior e posterior, podem reflectir essa tentativa de conciliação. Assim sendo, no caso das rotações mandibulares posteriores, este osso apresenta características conducentes a aumentar o seu comprimento total seja através da abertura do ângulo gónico ou do crescimento do côndilo em direcção posterior.

Para Karlsen<sup>106</sup>, as alterações dimensionais mandibulares estão correlacionadas com a rotação matricial do corpo mandibular e com a rotação mandibular total que, em ambos os grupos faciais extremos, se dirigem anteriormente mas mais marcadamente nos casos com o ângulo do plano mandibular diminuído.

O ortodontista pode influenciar o grau de rotação e a altura facial posterior actuando terapêuticamente sobre o osso alveolar. Esta zona pode ser modificada não só pela erupção dentária fisiológica, mas também pelos tipos de tratamentos instituídos.

Lavergne e Gasson<sup>107</sup> ao estudarem as rotações faciais maxilomandibulares relativamente a SN verificaram que, tanto as rotações posteriores como as anteriores, podem estar associadas a combinações de rotações positivas ou negativas maxilares ou mandibulares. Estes autores estabeleceram que a rotação maxilar está correlacionada com os três tipos de rotação mandibular (figuras I.6, I.8 e I.9):

- a rotação posicional (variação da linha de implantes relativamente a SN);
- rotação morfogenética da mandíbula como um todo (variação da linha de implantes relativamente ao plano CP);
- rotação morfogenética do corpo da mandíbula (variação da linha de implantes relativamente ao BiP, sendo Bi um ponto mediano da mandíbula situado na bissetriz do ângulo gónico).

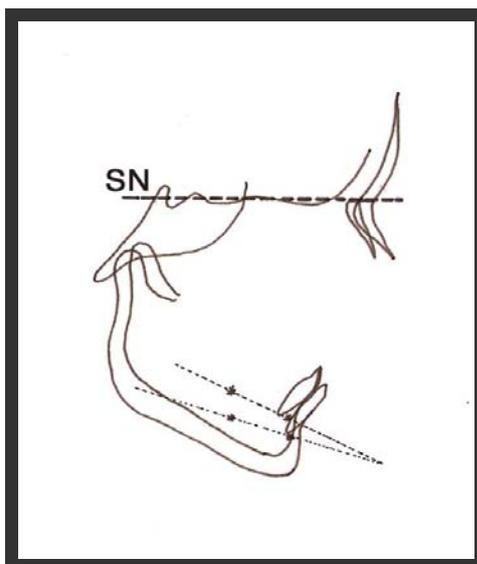


Figura I.8. Rotação posicional mandibular. A rotação posicional é representada pelo ângulo entre as duas linhas de implantes (asteriscos\*) quando se sobrepõem os traçados sobre SN. Adaptado de Lavergne.<sup>91</sup>

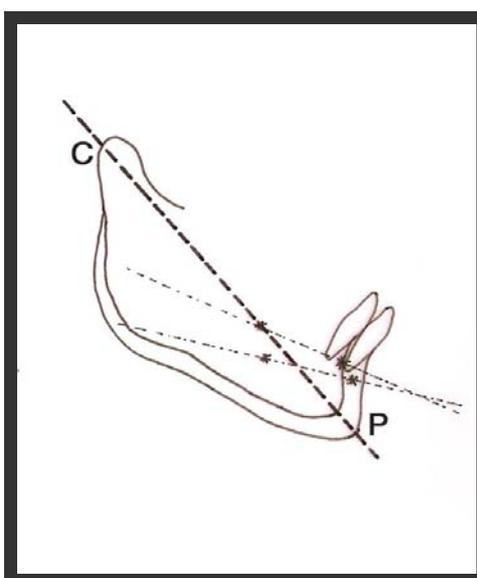


Figura I.9. Rotação morfogenética mandibular. A rotação morfogenética é representada pelo ângulo entre as duas linhas de implantes (asteriscos\*) quando se sobrepõem os traçados sobre C-P. Adaptado de Lavergne.<sup>91</sup>

A correlação mais elevada relaciona a rotação maxilar com a rotação morfogenética do corpo mandibular. Também existe uma forte correlação entre a rotação do corpo e a

direcção do crescimento condilar, bem como entre a rotação maxilar e a direcção do crescimento condilar.

A harmonização destas duas rotações, principalmente em direcção mas também em quantidade, é necessária para a estabilidade das dimensões verticais.

Para Gasson (citado em<sup>41</sup>) as relações verticais de abertura (mordida aberta esquelética) e de fechamento (mordida profunda esquelética) das bases ósseas estão intensamente correlacionadas com a rotação morfogenética da mandíbula. Esta autora descreve esquematicamente quatro tipos de rotação:

- as rotações maxilar e mandibular anteriores, com a manutenção das relações verticais inalteradas, com um crescimento harmonioso e com o ângulo ANB com tendência a diminuir;
- as rotações maxilar anterior e mandibular posterior, com abertura do ângulo intermaxilar (plano mandibular-plano palatino) e um aumento do ângulo ANB, reflectindo uma tendência evolutiva em direcção à hiperdivergência;
- as rotações maxilar posterior e mandibular anterior, vai haver uma tendência à hipodivergência com encerramento do ângulo intermaxilar e uma diminuição do ângulo ANB;
- as rotações maxilar e mandibular posteriores. Se forem harmoniosas, as relações verticais mantêm-se estáveis. No entanto, geralmente constata-se uma abertura do ângulo intermaxilar dependente da importância da rotação posterior mandibular.

Em 1985, Lavergne e Petrovic<sup>36,107</sup>, conceberam um modelo de crescimento facial onde procuraram sintetizar todas as possíveis combinações de crescimento maxilar e mandibular (figura I.10). Assim sendo, o crescimento facial normal é uma concordância entre o crescimento maxilar e mandibular, dividido em duas etapas principais. A primeira etapa corresponde ao ajuste sagital da mandíbula ao complexo maxilar, por intermédio de uma rotação. A segunda etapa liga-se à sincronização das rotações do maxilar e da mandíbula em direcção, em intensidade e em centros de rotação. Uma deficiência ou um erro na etapa 1 podem ser atenuados, corrigidos ou agravados na etapa 2. A primeira ramificação corresponde a deficiências na etapa 1. Há 3 alternativas: (1) a quantidade de crescimento de ambos os maxilares está dentro de limites em que é possível a

regulação - ramo central; (2) a mandíbula cresce mais que a maxila – ramo direito e (3) a maxila cresce mais que a mandíbula - ramo esquerdo. A segunda ramificação corresponde a erros relacionados com um excesso de rotação anterior (A) ou um excesso de rotação posterior (P) na etapa 1. A terceira ramificação corresponde a falhas na etapa 2, quando a harmonia na rotação de ambos os maxilares é incorrecta.

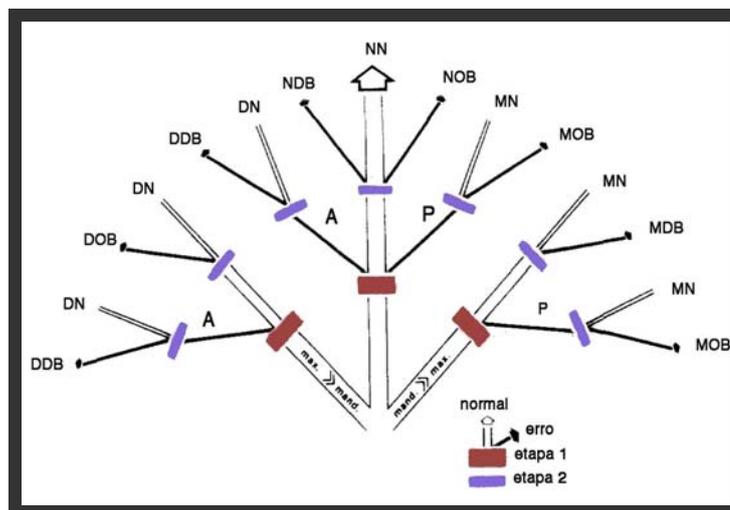


Figura I.10. Modelo de crescimento facial. Adaptado de Lavergne.<sup>107</sup>

## 7. Elementos responsáveis pela desarmonia vertical na hiperdivergência

### 7.1. Base do crânio

A consulta da literatura relativamente ao tema, demonstra que a maior parte dos investigadores não encontrou alterações a nível da parte anterior da base do crânio. Contudo, um *clivus* mais curto e mais inclinado para trás com um ângulo da base do crânio mais aberto, parece associar-se à hiperdivergência, observando-se a situação inversa nos hipodivergentes.<sup>5,8,14,47,55,80,108-111</sup>

De referir, a este propósito, que Anderson e Popovich<sup>44</sup> e Subtelny e col.<sup>56</sup> não encontraram correlação significativa entre a base do crânio e o tipo facial. Também Nanda<sup>57</sup> não encontrou interação do ângulo da base do crânio com os tipos faciais hiperdivergentes. Karlsen<sup>16</sup> referiu que a distância entre a sela turca e o *condilion*, nos hipodivergentes surgia aumentada.

### 7.2. Mandíbula

Nos hiperdivergentes, o côndilo parece estar situado mais superior e posteriormente dentro da base do crânio, ocorrendo o inverso nos hipodivergentes. O côndilo segue o deslocamento do *clivus*. Na opinião de Droel<sup>49</sup> estas características relacionam-se mais com as especificidades do próprio côndilo ou da cavidade glenóide, que com as alterações morfológicas da base do crânio.

Quanto à altura do ramo mandibular, tudo parece indicar que apresenta dimensões menores nos hiperdivergentes.<sup>1,5,16,93,112,113</sup> No entanto, Opdebeeck<sup>14,110</sup> distingue determinados tipos hipodivergentes, com a particularidade de apresentarem ramos mais curtos.

Segundo Isaacson<sup>1</sup>, a altura do ramo mandibular parece ter um valor preditivo mediano no desenvolvimento das inclinações do plano mandibular e dos padrões de crescimento facial, ao passo que a altura do osso alveolar maxilar é um factor com valor preditivo mais significativo.

Por outro lado, Fields<sup>114</sup> não encontrou diferenças significativas na altura do ramo mandibular, em crianças com 6-8 anos de idade, assumindo que essas diferenças só se tornam significativas após os 12 anos.

Trouten e col.<sup>111</sup> verificaram uma maior inclinação relativa em direcção posterior do bordo do ramo montante nos hiperdivergentes do que nos grupos controlo e hipodivergente.

Já o ângulo gónico está aumentado nos hiperdivergentes<sup>5,14,15,111</sup> e diminuído nos hipodivergentes. Este valor está correlacionado com a inclinação do plano mandibular.

Björk<sup>78</sup> definiu claramente as diferenças das características estruturais da mandíbula nos dois tipos faciais (orientação do côndilo, ângulo gónico, forma da sínfise e da espessura da cortical sinfisária, forma do canal dentário, chanfradura antegonial, etc.).

Ainda no estudo do contributo da mandíbula para a hiperdivergência, importa referir que muitos autores encontraram o ângulo do plano mandibular aumentado nos indivíduos com padrão de rotação posterior.<sup>5,15,56,111,114</sup> No entanto, Nanda<sup>57</sup> não encontrou diferenças significativas neste ângulo nos dois tipos faciais extremos, no decurso do

crescimento facial. Além disso, o referido ângulo não apresentava valor preditivo na determinação do padrão de crescimento. Contudo, deve-se realçar que alguns investigadores defendem correlações elevadas entre o ângulo do plano mandibular e os tipos faciais.<sup>5,9,103</sup>

Em 1984, Skieller e Björk<sup>115</sup> sugeriram que um ângulo do plano mandibular elevado não constituía um bom factor de previsão do crescimento facial e que os indivíduos com maiores ângulos do plano mandibular podiam apresentar padrões de rotação mandibular anterior ou posterior.

No hiperdivergente, devido à rotação mandibular posterior temos frequentemente um ângulo SNB diminuído<sup>5</sup> mas, segundo Schendel e col.<sup>15</sup>, o comprimento do corpo mandibular não se altera. Entretanto, Karlsen<sup>16</sup> encontrou correlações positivas intensas entre o aumento da altura facial ântero-inferior e o aumento do corpo mandibular. Este autor defende que o desenvolvimento marcado da altura facial ântero-inferior, nos hiperdivergentes, se deve à inclinação acentuada do plano mandibular, que dirige o crescimento do corpo em direcção mais inferior que o normal (e não devido à rotação mandibular em sentido posterior).

### 7.3. Maxila e plano palatino

No que respeita ao plano palatino, diversos investigadores encontraram dados que indicam que a metade posterior do palato tende a estar inclinada inferiormente nos hiperdivergentes, como que “empurrando” os molares para baixo.<sup>5,8,15,57,111</sup> Os dentes posteriores maxilares localizados, então, numa posição mais inferior vão actuar como um fulcro, determinando segundo Laverne e Gasson<sup>91</sup>, a rotação posicional posterior da mandíbula ou, segundo Björk e Skieller<sup>93</sup>, a rotação matricial ou ainda, segundo Enlow<sup>67</sup>, o deslocamento mandibular com rotação. Consequentemente, a altura facial ântero-inferior, o ângulo do plano mandibular e o ângulo palatomandibular vão aumentar. Verifica-se assim que a rotação pósterio-inferior mandibular, nos hiperdivergentes, pode ser produzida em resposta a alterações dentoalveolares.<sup>57</sup>

No entanto, Subtelny<sup>56</sup> e Cangialosi<sup>116</sup> verificaram que o plano palatino era comparável nos normo e hiperdivergentes. Os ângulos palatomandibulares aumentados estão frequentemente associados com situações de mordida aberta e de altura facial ântero-inferior excessiva.<sup>5,8,20,56,57</sup> Porém, outros autores apontam a possibilidade de a altura posterior do maxilar poder ser inferior ao normal, sendo acompanhada do

encurtamento da altura da face média. Produz-se, deste modo, uma báscula do plano palatino para cima e para a frente levando à diminuição do andar médio da face a nível anterior.<sup>117</sup> Trata-se de um dos subgrupos que Opdebeeck<sup>110</sup> descreveu.

No sentido ântero-posterior, não há diferença significativa no comprimento maxilar (distância ENA-ENP) mas, em geral, a posição da maxila na face é mais recuada, no caso dos hiperdivergentes.<sup>95</sup>

### 7.4. Altura alveolar e plano oclusal

A mesma quantidade de crescimento vertical dentoalveolar nos tipos hipodivergentes e nos hiperdivergentes poderá ter consequências diferentes em termos de resultado final do crescimento facial. O determinante primário da altura facial ântero-inferior é a configuração espacial do plano palatino com os respectivos ossos adjacentes, enquanto que a rotação mandibular é secundária à inclinação maxilar existente. É importante reconhecer que o complexo maxilar está como que encaixado entre a base craniana e a mandíbula. Interpostos entre os maxilares superior e inferior estão os processos alveolares e os dentes. Por uma questão de configuração arquitectónica, no encerramento oclusal, os molares são os primeiros dentes a entrar em contacto e, como resultado, os dentes restantes mais anteriores deslocam-se verticalmente, procurando manter o contacto com os oponentes. Desse modo, contribuem para a alteração da inclinação do plano oclusal. Qualquer diminuição no ângulo gónico ou aumento da altura do ramo mandibular pode assim ser potencialmente compensada pelo crescimento dentoalveolar.<sup>67</sup>

No que diz respeito ao plano oclusal, Schendel<sup>15</sup>, Siriwat e Jarabak<sup>5</sup> e Fish<sup>118</sup>, referem ser mais inclinado nos indivíduos hiperdivergentes, ao passo que outros autores não conseguiram demonstrar diferenças nessa inclinação.<sup>57,116,117</sup> Schudy<sup>9,103,104</sup> verificou e mais tarde Siriwat<sup>5</sup> confirmou que o ângulo do plano oclusal relativamente ao plano mandibular estava altamente correlacionado com os tipos faciais. Isaacson<sup>1</sup> reconhece na altura do osso alveolar pósterio-superior (plano oclusal-plano palatino) um elemento importante de previsão do ângulo do plano mandibular.

O mecanismo de crescimento relacionado com a inclinação posterior do plano palatino pode ser explicado pelo crescimento aposicional diferencial a nível do ângulo mandibular e do bordo inferior da sínfise, resultando numa redução da inclinação do plano mandibular e do ângulo gónico.<sup>87</sup> Ao mesmo tempo, o crescimento vertical condilar vai

acomodar a remodelação ocorrida ao nível do ângulo da mandíbula. Em simultâneo com estas alterações, o crescimento dentoalveolar também responde ao crescimento diferencial nos segmentos anterior e posterior das arcadas dentárias, como mecanismo de adaptação, independentemente da configuração facial.<sup>57</sup>

Como já referimos, segundo diversos autores, nos hiperdivergentes a altura alveolar maxilar posterior é considerada aumentada. O molar maxilar está também posicionado mais distalmente na arquitectura facial.<sup>1,15,112,113</sup> No entanto, outros autores mencionam não haver alteração desta altura podendo, nalguns casos, se encontrar mesmo diminuída.<sup>110</sup>

A altura alveolar posterior maxilar está correlacionada, sobretudo, com a altura do ramo mandibular.<sup>41</sup>

Nos hiperdivergentes, a altura alveolar maxilar anterior está também geralmente aumentada, mas numa amplitude menor, apresentando grande variabilidade.<sup>41</sup>

Quanto à altura do osso alveolar posterior mandibular no hiperdivergente, o aumento apresentado é mais moderado que ao nível do molar maxilar. De reportar que Sassouni não encontrou alterações a este nível.<sup>41</sup>

Já a altura alveolar anterior mandibular está frequentemente aumentada no hiperdivergente. As compensações nas mordidas abertas fazem-se frequentemente através da egressão dos incisivos mandibulares. Os incisivos apresentam-se muitas vezes verticalizados, ao passo nos hipodivergentes surge uma inclinação incisiva anterior aumentada. Nestes, a altura alveolar incisiva mandibular não tem uma variação significativa.<sup>41</sup>

Do exposto, importa salientar que as diferenças mais significativas entre os dois tipos faciais relativamente às alturas alveolares residem ao nível molar, na maxila e ao nível incisivo, na mandíbula.<sup>119</sup>

### **7.5. Osso hióide**

O ângulo do plano osso hióide-SN está aumentado nos hiperdivergentes e diminuído nos hipodivergentes. Nos hiperdivergentes, o osso hióide está mais perto da coluna cervical e a distância hióide-*menton* está diminuída.<sup>41</sup>

### **7.6. Posição cefálica – coluna cervical**

Solow<sup>63,120</sup> verificou que, no hiperdivergente a posição da cabeça está em extensão, o ângulo craniocervical está aumentado com a posição rectificadora da coluna cervical superior. A coluna cervical apresenta uma lordose reduzida com uma inclinação para a frente. No hipodivergente encontram-se as características opostas.

### **7.7. Espaços faríngeos - posição da língua**

O hiperdivergente apresenta a profundidade da faringe (ENP - parede posterior da faringe) diminuída, com a base da língua elevada e a extremidade baixa.<sup>2</sup> Estas características correspondem a uma adaptação funcional aos espaços faríngeos diminuídos devido à rotação posterior da mandíbula e ao recuo do osso hióide.<sup>120</sup>

## **8. Proporções faciais verticais**

### **8.1. Altura facial anterior**

Comparando o crescimento que ocorre nos grupos hiperdivergente e hipodivergente, segundo Karlsen<sup>106</sup> o aumento da altura facial ântero-superior (N-ENA) é igual nos dois grupos entre os 6 e os 12 anos de idade. Em contrapartida, a altura facial ântero-inferior (ENA-Me) aumenta significativamente mais nos hiperdivergentes que nos hipodivergentes. Provavelmente, isto deve-se em parte à menor rotação anterior da mandíbula, no grupo hiperdivergente. A inclinação do plano mandibular, por si só, também joga um papel causal. Segundo este autor, o acréscimo vertical em altura que ocorre com o crescimento do corpo mandibular é tanto maior, quanto maior for a inclinação do corpo mandibular. De facto, encontrou correlações positivas entre o aumento da altura facial ântero-inferior e a rotação matricial e mais levemente com a rotação intramatricial da mandíbula.

Segundo Ghafari<sup>121</sup>, a relação entre a altura facial ântero-inferior e a altura facial total não pode ser usada como factor de previsão da rotação mandibular e do tipo facial.

Para Isaacson<sup>1</sup> a altura facial total aumenta significativamente com o ângulo do plano mandibular. Grande parte desse aumento ocorre a nível da altura facial inferior.

A altura facial anterior total (NMe) está aumentada, no hiperdivergente, essencialmente à custa do aumento da altura facial ântero-inferior (ENA-Me). O inverso é observado no hipodivergente. Contudo, já ao nível da altura facial ântero-superior (N-ENA) não se encontram diferenças significativas comparando os hiperdivergentes com os hipodivergentes.<sup>122</sup>

As proporções faciais são avaliadas cefalometricamente através do índice das proporções faciais (IPF). Assim, numa face harmoniosa, o andar inferior ocupa 55% da altura facial e o andar superior 45%. É a diferença entre os valores percentuais dos andares inferior e superior relativamente à altura facial total anterior que permite ter a noção das proporções. Desse modo, verifica-se num mesodivergente o  $IPF=10$ , num hiperdivergente o  $IPF>10$  e no hipodivergente o  $IPF<10$ .<sup>110</sup> É importante salientar que este índice só é válido se o andar médio da face dos diferentes tipos faciais, em sentido vertical, se situar dentro dos limites normais.<sup>15</sup>

## 8.2. Altura facial posterior

Segundo Björk<sup>87</sup>, o desenvolvimento marcado da altura facial posterior conduz a um crescimento com rotação anterior da mandíbula ao passo que um desenvolvimento incompleto está combinado com a rotação mandibular posterior. A acrescentar a isto, a rotação mandibular de crescimento tem pouca influência na face média, manifestando-se principalmente a nível da porção inferior da face. Já para Karlsen<sup>106</sup> o aumento da altura facial posterior é maior no grupo hipodivergente, onde a rotação mandibular é claramente mais anterior. O mesmo autor verificou que o aumento da altura facial posterior total (S-Go) e da altura facial pósterio-inferior (ponto pterigomaxilar-Go) se encontrava positivamente correlacionada com a rotação matricial mandibular anterior.<sup>16</sup>

## 8.3. Proporções ântero-posteriores

Para Jarabak<sup>5</sup>, as relações verticais ântero-posteriores equilibradas (SGo/NMe) enquadram-se no intervalo de 62 a 65%. Para Coben<sup>97</sup>, 65% aos 8 anos e 68,8% aos 16 anos de idade são valores que reflectem harmonia. Já Schudy<sup>113</sup> encontrou valores de 57% para os hiperdivergentes e 69% para os hipodivergentes.

O crescimento normal, de acordo com o exposto, alia-se a um crescimento “em sentido anti-horário”, uma vez que o desenvolvimento vertical anterior é quantitativamente menor que o crescimento a nível da cavidade glenóide e do côndilo. Por isso, a sínfise

desloca-se para diante. Nos braquifaciais, o desequilíbrio entre o crescimento posterior e anterior torna-se mais marcado, resultando num aumento relativo da altura facial posterior e a consequente projecção da sínfise em direcção anterior. Pelo contrário, se o crescimento vertical ocorrido no maxilar superior e nos processos alveolares superior e inferior for maior que na zona posterior, o deslocamento da sínfise far-se-á para baixo e para trás. Este seria o crescimento no “sentido horário”, característico dos dolicofaciais. Quanto ao crescimento “directamente para baixo” só será possível quando existir um equilíbrio dos incrementos em ambas as zonas, quer dizer, quando se igualarem quantitativamente.<sup>4</sup> Quando a relação entre as alturas faciais posterior e anterior for de 64 a 80%, o crescimento da mandíbula tenderá a uma rotação em sentido anterior. Quando a relação se situar entre os 54 e os 58%, a face será do tipo retrogénico, com um crescimento no sector posterior menor que numa face ortognática. Entre ambos os extremos existe uma faixa intermédia que vai dos 59% aos 63%. Estes valores reflectem um crescimento neutral, ou seja, directamente para baixo, sem qualquer tipo de rotação.<sup>4</sup>

Jarabak explica estes fenómenos através das esferas direccionais de crescimento craniofacial (figura I.11). As esferas A e C reflectem características de crescimento bem concretas. Os indivíduos que se identificam com a esfera A respondem e comportam-se como dolicofaciais. Já os que se enquadram em C são braquifaciais. Aqueles que Jarabak refere crescerem directamente para baixo são os que se encontram em B. No entanto, alguns dos pacientes da esfera B podem reagir de maneiras diferentes e contraditórias. Surgem, por isso, as zonas verde mais escuro que correspondem à intersecção das esferas B com A e B com C. Nestas áreas os pacientes podem apresentar respostas que tendem a divergir para as esferas directamente adjacentes, consoante as particularidades anatomofisiológicas e o tipo característico de resposta muscular.<sup>4,6</sup>

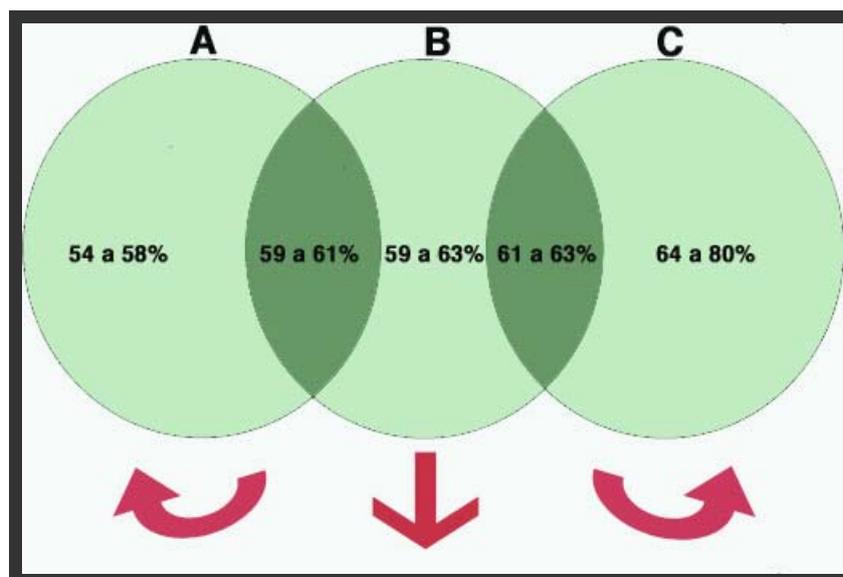


Figura I.11. Esferas direcionais de crescimento craniofacial. Adaptado de Gregoret.<sup>4</sup>

Isacson<sup>95</sup>, tomando como referência a altura do ramo (*condilion – Go*) considera que as dismorfoses verticais residem essencialmente ao nível parte posterior da face, com o crescimento condilar vertical a apresentar um papel preponderante nas alterações das relações ântero-posteriores dos maxilares.

Já Siritwat e Jarabak<sup>5</sup>, encontraram correlações relativamente intensas entre a relação das alturas faciais posterior e anterior de Jarabak e a altura do ramo, o ângulo gónico (total), o ângulo gónico inferior e o ângulo do plano mandibular.

### 9. A dimensão vertical da face: ensaio descritivo

Considerando as diversas classificações relativas aos esquemas esqueléticos, em tipos faciais hiperdivergentes e hipodivergentes (baseados nos valores do ângulo do plano mandibular relativamente à base do crânio) outros, ainda, em síndromes de faces longas e curtas (baseados nos valores da dimensão vertical da face anterior), é possível perceber que as partições criadas pelas classificações se revelam demasiado restritas e estanques. Na verdade, há indivíduos cujas características impedem a integração nestas classificações sendo os responsáveis por alguns resultados estatisticamente contraditórios. Exemplificando, pode-se referir que a presença de um aumento da altura maxilar não é uma constante na síndrome de face longa.<sup>110</sup> Inclusivamente, parece existir uma associação entre a redução da altura do ramo montante e a altura dentoalveolar posterior da maxila. Também a exposição excessiva da gengiva pode ser acompanhada de uma altura do andar

inferior da face normal ou mesmo diminuído, facto este que pode ser explicado pela correlação positiva e estatisticamente significativa encontrada entre a altura do ramo montante da mandíbula e a altura do maxilar superior.

Opdebeeck<sup>110</sup> concluiu que a rotação mandibular e a altura do ramo montante determinam a altura do andar inferior da face, bem como a dimensão vertical do maxilar superior. Esta é a razão de nem sempre se encontrar um aumento da altura maxilar posterior na síndrome de face longa. Esta autora encontrou também correlações negativas significativas entre o ângulo SN/PM e a altura do ramo montante, o que sugere que uma altura do ramo mandibular reduzida favorece a rotação posterior da mandíbula, do hióide, da língua, da parede posterior da faringe e da coluna vertebral.

Por esse motivo, na década de 70, Opdebeeck<sup>14,110</sup> criou uma classificação original, tendo em conta quatro parâmetros:

- a altura do ramo;
- o ângulo do plano mandibular;
- o IPF;
- a altura alveolar maxilar posterior (plano oclusal ao nível do primeiro molar-contorno da abóbada palatina).

Esta classificação<sup>14</sup>, entre outras particularidades, permite subdividir o grupo hiperdivergente em dois subtipos (síndrome de face longa–LFS) que são:

- LFS subtipo 1, caracterizado por um ramo montante longo, um aumento do ângulo SN/PM, uma face inferior extremamente alta com um IPF muito superior a 10, uma altura alveolodentária posterior maxilar aumentada. A imagem radiológica própria caracteriza-se pelos ápices das raízes dos molares se encontrarem distanciados do palato duro.
- LFS subtipo 2, caracterizado por um ramo montante curto, um ângulo SN/PM muito aumentado. O incremento da face inferior é moderado, por isso, o IPF não está tão aumentado como no subtipo 1. Quanto ao osso alveolar posterior maxilar, apresenta-se ligeiramente maior, podendo ser normal ou mesmo reduzido em altura.

## 10. A posição de RC e o deslocamento condilar nos hiperdivergentes

Depois desta abordagem ao crescimento facial e à morfogênese das desarmonias esqueléticas verticais parece importante, na tentativa de contextualizar o assunto no tema deste trabalho, voltar a mencionar, de forma breve e sucinta, algumas noções já previamente apresentadas na Tese de Mestrado<sup>7</sup> do autor como seja, por exemplo, o conceito de RC que é inúmeras vezes mencionado ao longo do texto.

Na oitava e última edição do “The glossary of prosthodontic terms”<sup>123</sup>, publicada em 2005 pelo Conselho Editorial do “The Journal of Prosthetic Dentistry”, define-se RC como “a relação maxilomandibular em que o côndilo articula com a porção mais fina e avascular do respectivo disco, quando o complexo está na posição ântero-superior, contra a vertente da eminência articular. Esta posição é clinicamente reproduzível quando, ao se direccionar a mandíbula para cima e para a frente, esta fica limitada a movimentos de rotação pura, em torno de um eixo horizontal transversal”.

A RC, para Okeson<sup>124</sup> é a posição musculoesquelética mais estável da mandíbula, que é determinada pela contracção intensa dos músculos elevadores (na ausência de influências oclusais), e que permite manter a estabilidade ortopédica. Nesta posição, as forças exercidas pela musculatura não causam qualquer lesão, pois vai ser a zona ântero-superior da fossa mandibular, pela sua preparação fisiológica, a responsável pela absorção dessas pressões.

Já Dawson<sup>125</sup>, ao definir RC, considera fundamental o preenchimento dos quatro requisitos seguintes:

- os discos estarem devidamente alinhados com os côndilos;
- o conjunto côndilo-disco estar na posição mais alta possível, contra a vertente posterior da eminência;
- o pólo medial de cada conjunto côndilo-disco estar rodeado por osso;
- o músculo pterigoideu lateral inferior estar descontraído e passivo.

Nessa conformidade, as forças vão incidir sobre estruturas preparadas para as receber e as absorver. Na verdade, se o deslizamento do conjunto côndilo-disco se fizer com apoio ósseo, não haverá necessidade de resistência por parte do pterigoideu lateral inferior. Durante o movimento de encerramento mandibular, ocorrerá uma descontração

coordenada desse músculo, em simultâneo com a contracção dos músculos elevadores, a não ser que surja um contacto prematuro, que desencadeie um reflexo de contracção protector.

O critério mais importante de RC é o relaxamento completo do músculo pterigoideu lateral, durante o movimento de encerramento mandibular.<sup>125</sup> Para assegurar uma função neuromuscular coordenada, é necessário suspender a contracção deste músculo.<sup>126</sup> Numa articulação saudável, o conjunto cêndilo-disco é empurrado para cima, por uma tríada de músculos elevadores potentes, até atingir a zona do “ápice de força”, ponto no qual o pólo medial do conjunto cêndilo-disco se encontra rodeado por osso. Este batente ósseo de apoio corresponde ao terço médio da fossa articular. A compreensão do significado da definição de “ápice de força” é importante para o conceito de RC. Os cêndilos em RC, ficam com os pólos mediais limitados, em termos de mobilidade, não lhes sendo possível mover-se para a frente, para trás ou medialmente, sem antes se deslocarem para baixo. Esta posição parece ser fisiológica, pois resulta mecanicamente de um relaxamento coordenado, o qual, na ausência de planos inclinados oclusais interferentes, permite o ajuste completo do conjunto cêndilo-disco. O suporte ligamentar não é um factor determinante, pois os cêndilos podem ser deslocados para baixo e para trás, a partir da RC, antes que se atinja o limite funcional ligamentar.

Qualquer falha no ajustamento completo dos cêndilos, vai resultar numa posição condilar musculossuportada, em vez da pretendida osteossuportada. Significa também que, sempre que os cêndilos se desloquem para a posição de RC durante a função, as forças do movimento de encerramento mandibular vão incidir primordialmente sobre os dentes posteriores. Estes vão então funcionar como um fulcro para o cêndilo, o qual se está a deslocar para cima. Quando o paciente encontra o fulcro oclusal, ao deslocar a mandíbula da RC para a posição imposta pela IM, o cêndilo tem que se mover em direcção inferior (figura I.2), podendo também associar-se um deslocamento ântero-posterior.<sup>127,128</sup> O “gatilho” responsável pela contracção do pterigoideu lateral, muitas vezes não é facilmente perceptível. A fina sensibilidade dos sensores proprioceptivos dentários e periodontais, pode provocar um reflexo muscular doloroso, relacionado com as interferências oclusais deflectoras, que facilmente escapam à observação clínica.<sup>125</sup> Na realidade, na presença de interferências oclusais, que maioritariamente surgem a nível posterior<sup>129-131</sup>, a musculatura desvia a posição mandibular procurando prevenir forças oclusais excessivas sobre os dentes.<sup>132</sup> O padrão de encerramento memoriza-se e os modelos de actividade muscular instituídos podem impedir a identificação das prematuridades. São estes esquemas

neuromusculares que dificultam ou impedem o ajustamento dos côndilos em RC durante o registo.<sup>133-137</sup>

Williamson<sup>138</sup>, com base nos estudos electromiográficos que efectuou, concluiu que o ideal, no termo de um tratamento ortodôntico, era conseguir que os côndilos se aproximassem da RC, quando os dentes estavam relacionados em IM. Este autor observou que, com um guia “desprogramador” anterior pré-fabricado colocado entre os incisivos, os músculos activos no ajustamento dos côndilos em RC, na ausência de contacto entre os dentes posteriores, eram o temporal e o ventre superior do pterigoideu lateral. À medida que o paciente rodava a mandíbula, até ao primeiro contacto dentário, mantendo-se os côndilos em RC, entrava em actividade o masséter.

Idealmente, pretende-se que ao fechar a mandíbula, existam múltiplos contactos dentários, que todos se efectuem em simultâneo e com o mesmo grau de intensidade, permanecendo os côndilos em RC (figura I.1). Se tal acontecer, a pressão intrarticular exercer-se-á na porção central do disco articular, a qual é avascular e desprovida de inervação sensitiva e, portanto, capaz de absorver a pressão sem dor ou injúria.<sup>139</sup>

Quando não há consonância entre as posições condilares e dentárias, é o componente neuromuscular que se vai acomodar. Isto induz tensão muscular, que pode conduzir aos denominados problemas disfuncionais da ATM ou ainda a síndromes neuromusculares. Pode também ter como resultado a usura excessiva dos dentes responsáveis pelas deflexões, tal como um enfraquecimento e uma ruptura das estruturas de suporte dos dentes implicados.<sup>140</sup> Segundo Williamson<sup>138</sup>, as consequências do afastamento da RC, ou seja, a presença de uma má-oclusão acompanhada de deflexões, aumenta potencialmente o risco de disfunção temporomandibular (DTM) e de problemas periodontais. De facto, ao se eliminarem as deflexões, há uma maior probabilidade desse risco poder vir a ser atenuado, apesar de não se atribuir uma relação de causa-efeito à oclusão, como factor etiológico da DTM e das alterações periodontais.<sup>141</sup> Com efeito, a presença de deflexões induz um desequilíbrio muscular, que se traduz cientificamente pela ausência de períodos de silêncio electromiográfico.<sup>138</sup> Vai persistir indefinidamente um problema potencial, cuja evolução irá depender da capacidade adaptativa do indivíduo. Podem então ocorrer duas situações: se o paciente se adapta à deflexão, os sintomas mantêm-se incipientes, caso contrário, sob situações de “stress”, perde-se a capacidade adaptativa desenvolvendo-se, por conseguinte, um quadro disfuncional.

Na Tese de Mestrado<sup>7</sup> do autor foram também abordados os métodos utilizados para a determinação da posição condilar.

Uma vez que o eixo condilar pode ser significativamente influenciado pela oclusão<sup>142</sup> é importante a determinação desse efeito. Uma vez que é inexecutável essa determinação com os exames radiográficos convencionais e que tem sido questionada a exactidão dessa avaliação através de tomografias<sup>143</sup>, a introdução do IPM<sup>®</sup> e de instrumentos similares veio permitir proceder à quantificação tridimensional do deslocamento sofrido pelo eixo condilar e a precisão e o rigor destes instrumentos têm sido confirmados por vários autores.<sup>142,144,145</sup> Também a fiabilidade e a reprodutibilidade desta metodologia foi corroborada na tese de David Lavine cujos resultados foram posteriormente publicados.<sup>146</sup>

Em 1950, Ricketts<sup>147</sup> apresentou os resultados de estudos laminográficos tendo verificado não haver diferenças significativas na relação vertical do côndilo mandibular com a fossa glenóide, nos dois grupos considerados, o grupo controlo representado por pacientes com neutroclusões e o grupo de más-oclusões de Classes II.

Hoffman e col.<sup>148</sup> estudaram a relação condilar correspondente às posições de OC e RC, em indivíduos saudáveis. Encontraram uma diferença média de 0,3+/-0,2 mm no plano sagital, de 0,6+/-0,3 mm no plano vertical e de 0,1 mm no plano transversal.

Wong<sup>149</sup> efectuou um estudo utilizando o IPM<sup>®</sup>, em que examinou 250 pacientes, antes e após o tratamento ortodôntico. Na sua grande maioria, não apresentavam sintomatologia relacionada com a oclusão. Concluiu considerarem-se como parâmetros aceitáveis de normalidade, as variações médias na ordem dos 0,7 mm no eixo XX', 1,0 mm no ZZ' e 0,3 mm no YY'.

Já McNeill<sup>150</sup> cita um estudo, em que também se utilizou o IPM<sup>®</sup>, no qual se analisaram 50 indivíduos normais assintomáticos. O objectivo foi avaliar os movimentos condilares apresentados no DC. Os resultados indicaram um deslocamento do côndilo para baixo e para a frente, com valores médios de 0,1+/-0,6 mm para o eixo XX', de 0,1+/-0,9 mm para o eixo ZZ' e de 0,1+/-0,3 mm para o eixo YY'.

Os estudos de Wong<sup>149</sup> mostraram que, antes do tratamento, 15 a 17% dos pacientes excediam os níveis de aceitação clínica de DC (considerando que a norma ronda 1 mm de DC para  $\Delta X$  ou para  $\Delta Z$ ).

Utt e col.<sup>151</sup>, numa amostra de 107 pacientes pré-tratamento ortodôntico, encontraram 18,7% de casos apresentando um DC maior ou igual a 2 mm nos planos XX' ou ZZ'. Já no plano transversal, 15,9% da amostra apresentava valores iguais ou superiores a 0,5 mm.

Na sua Tese de Mestrado, Karl<sup>152</sup>, avaliou 40 pacientes previamente ao tratamento ortodôntico, e verificou em 18% da amostra, variações da posição condilar acima de 2 mm, em XX' ou ZZ'. Na mesma amostra, quando se recorria à “desprogramação” muscular dos pacientes, a percentagem de casos em igual situação subia para 40%.

Ponces<sup>7</sup>, autor da actual pesquisa, também com auxílio de um IPM<sup>®</sup>, estudou uma amostra de 104 pacientes assintomáticos e verificou que 18,3% dessa população apresentava DC iguais ou superiores a 2 mm, nos eixos XX' ou ZZ'.

Os estudos referidos permitem depreender que, em aproximadamente 20% da população assintomática, surgem DC da ordem dos 2 mm ou superiores, valores que estão acima dos limites anteriormente referidos e considerados como clinicamente aceitáveis.<sup>139,149,153</sup> Com efeito, essa percentagem deverá tornar-se significativamente ampliada ao recorrer-se à “desprogramação” dos pacientes em estudo.

Tem sido colocada a hipótese de o deslocamento do côndilo relativamente à eminência ser um factor de desequilíbrio para a saúde e a estabilidade articulares, uma vez que o referido deslocamento provoca a perda de justaposição entre o côndilo, o disco articular e a cavidade glenóide.<sup>86,154,155</sup> O desequilíbrio instalado vai predispor a disfunção interna, que pode estar relacionada com o deslocamento mecânico do côndilo<sup>156</sup>, como foi demonstrado por Isberg<sup>155</sup> em macacos, ou com a hiperactividade do ventre superior do pterigoideu lateral que se insere no disco articular.<sup>124</sup> Essa deflexão condilar conduziria a uma distensão dos ligamentos colaterais e a uma hiperactividade muscular, pondo em risco a articulação ao aumentar a propensão à disfunção.<sup>124,157</sup>

Também Bennett e McLaughlin<sup>158</sup> afirmaram que: “é geralmente aceite que a posição assente e concêntrica do côndilo é a mais benéfica a estabelecer durante o tratamento ortodôntico”.

Entretanto, Seligman e Pullinger<sup>159-161</sup> não reconheceram a associação causal entre o DC e a DTM, considerando o DC uma característica presente habitualmente nos pacientes “normais” e assintomáticos. Estes autores determinaram que os DC mais amplos

se encontravam em pacientes com DTM e osteoartrose. Tal facto, levou-os a questionarem se o factor etiológico primário da DTM seria o DC ou a osteoartrose.

Em contrapartida, Crawford<sup>142</sup> encontrou correlações elevadas entre sinais e sintomas de DTM e DC, tendo concluído haver uma relação estatisticamente significativa entre a posição condilar ditada pela oclusão e os sintomas de DTM. De forma idêntica, Cacchiotti e col. (citado em<sup>162</sup>) verificaram que os DC eram significativamente mais amplos em pacientes com sintomatologia de DTM do que em grupos assintomáticos. Paralelamente, Tsuruta e col.<sup>163</sup> estudaram, em tomografias, a relação entre as alterações morfológicas do côndilo e a posição condilar e sugerem poder haver uma relação entre o DC e a alteração da morfologia condilar.

Conjuntamente, alguns estudos actuais<sup>164-176</sup> têm vindo a apontar para uma relação entre a DTM e a conformação craniofacial, mais precisamente com as características biotipológicas relacionadas com a hiperdivergência.

Também Grummons<sup>177</sup> afirma nos seus trabalhos que os tipos faciais demonstram diferenças anatómicas na articulação temporomandibular, as quais se reflectem na capacidade de carga, na tolerância ao distúrbio anatomofuncional e nos movimentos mandibulares.

Stringert e Worms<sup>164</sup> procuraram relacionar as características cefalométricas e a DTM. Os resultados indicaram que no grupo com DTM havia uma proporção aumentada de indivíduos com características craniofaciais próprias dos hiperdivergentes.

Nebbe e col.<sup>171,172</sup> consideraram a associação entre os desarranjos internos da ATM e a alteração da morfologia facial a nível de cinco regiões da face. Confirmaram essa associação verificando ser tanto mais significativa quanto mais próximas da ATM se localizassem as estruturas ósseas avaliadas. Assim sendo, encontraram uma relação com as dimensões sagitais e verticais da mandíbula, estando o comprimento do corpo e a altura do ramo associados inversamente aos desarranjos internos articulares.

Posteriormente, também Giradakou e col.<sup>165-170</sup> estudaram a relação da DTM com o padrão esquelético e dentário. Compararam um grupo controlo de pacientes assintomáticos com pacientes sintomáticos com DTM. Dividiram os pacientes sintomáticos em seis grupos distintos de acordo com o quadro clínico apresentado: com articulações normais, com deslocamento discal unilateral com e sem redução, com deslocamento discal bilateral

com e sem redução e com doença degenerativa. Os estudos mostraram que a morfologia esquelética pode estar associada com o deslocamento discal, especialmente, no que se refere à posição e à rotação mandibulares, surgindo alterações craniofaciais e padrões de crescimento modificados. Efectivamente, tudo parece indicar que às alterações disfuncionais articulares se associem alterações morfológicas esqueléticas que vão sendo mais pronunciadas à medida que a doença articular se vai agravando. Assim sendo, os resultados desta série de estudos vêm sugerir que as alterações da funcionalidade do disco possam afectar, não só a morfologia esquelética, mas também a simetria e o padrão de crescimento faciais.

Byun e col.<sup>175</sup> verificaram que algumas características cefalométricas relacionadas com a hiperdivergência, tais como as alturas facial posterior e do ramo mandibular diminuídas, bem como, a rotação posterior e a posição retruída mandibulares, em pacientes do sexo feminino com mordidas abertas anteriores, estão associadas à DTM. Hwang e col.<sup>174</sup> confirmaram também experimentalmente que os indivíduos com DTM apresentavam perfis faciais hiperdivergentes.

Ainda relativamente ao mesmo assunto, também Ahn e col.<sup>173,176</sup> procuraram analisar, no sexo feminino, a progressão evolutiva dos desarranjos internos da ATM relacionando-os com características oriundas de dados cefalométricos. Apuraram que a retromandibulia, a rotação no “sentido dos ponteiros do relógio”, a pró-inclinação dos incisivos mandibulares e o aumento da sobremordida horizontal intensificavam gradualmente a progressão da DTM.

Já noutra tipo de estudos, a investigação tem-se centrado na relação entre as posições condilares intrarticulares e a conformação craniofacial.<sup>162,178-181</sup>

Burke e col.<sup>181</sup> estudaram, em pré-adolescentes com más-oclusões de Classe II, as possíveis correlações entre características condilares medidas em tomografias e particularidades da morfologia facial. Verificaram que nos pacientes com características morfológicas faciais tendentes a um crescimento predominantemente vertical, ou seja, nos hiperdivergentes, os espaços articulares superiores estavam diminuídos enquanto que no grupo hipodivergente os espaços articulares se encontravam aumentados.

Em contrapartida, Girardot<sup>180</sup> estudou as diferenças na posição condilar nos dois tipos faciais extremos e encontrou valores de deslocamento condilar significativamente superiores, nos planos vertical e horizontal, no grupo hiperdivergente.

Já, Hidaka e col.<sup>162</sup> investigaram a relação entre o DC e o ângulo do plano mandibular, num grupo de pacientes ortodônticos japoneses. Não encontraram qualquer relação entre as alterações da posição condilar e esse factor cefalométrico.

Kikuchi e col.<sup>179</sup> investigaram a possível associação da morfologia articular e da posição condilar com a morfologia craniofacial, utilizando para o efeito tomografias e telerradiografias faciais em incidência de perfil. Registraram uma posição mais posterior do côndilo na cavidade glenóide nos indivíduos com padrões de crescimento com rotação em sentido horário. Os resultados deste estudo vieram sugerir que a posição condilar pode ser afectada pelo padrão de crescimento craniofacial, estando os espaços articulares significativamente relacionados com as características morfológicas craniofaciais verticais.

Num outro estudo, Ari-Demirkaya e col.<sup>178</sup> compararam as posições condilares em casos apresentando sobremordidas normais, mordidas abertas e profundas. Os deslocamentos condilares verticais foram maiores nos casos de mordidas abertas. Os resultados desta investigação indicam que se deve dar particular atenção ao estudo da ATM no casos de mordida aberta.

Pela conformação arquitectónica craniofacial inerente à tipologia hiperdivergente, e em consonância com o que anteriormente foi exposto, parece lógico que esse deslocamento adaptativo seja mais significativo neste grupo. Assim sendo, a maior divergência maxilomandibular relacionada com o desequilíbrio entre a AFP e a AFA, parece indicar uma maior probabilidade de surgirem contactos prematuros a nível posterior, ou seja, fulcros. Essas interferências desencadearão reflexos neuromusculares, na demanda da propriocepção anterior, tentando atingir uma oclusão com o máximo número de contactos dentários. Os referidos reflexos são, por isso, responsáveis pelo deslocamento condilar a partir da RC (figura I.2). O acréscimo do espaço intrarticular representa um factor de compromisso da estabilidade e da funcionalidade desta articulação como se referiu anteriormente. Como anteriormente foi referido, o desequilíbrio instalado vai predispor a uma disfunção interna, que pode estar relacionada com o deslocamento mecânico do côndilo<sup>155,156</sup>, com a hiperactividade do ventre superior do pterigoideu lateral que se insere no disco articular<sup>124</sup> e com a distensão dos ligamentos colaterais.<sup>124,157</sup>

Recentemente Cordray<sup>182</sup>, estudou uma população assintomática analisando tridimensionalmente modelos articulados em RC. Concluiu não ser possível assumir o ajustamento condilar na ATM só pela situação assintomática dos pacientes. Efectivamente, a percentagem de casos com DC expressivo foi muito significativa, da ordem dos 57,5%,

na população assintomática e desprogramada neuromuscularmente que estudou. Estes resultados permitiram concluir que, para se fazer um estudo efectivo e preciso das relações esqueléticas e dentárias interarcadas, é recomendável proceder à conversão à RC do traçado radiográfico cefalométrico. Através da transferência para o traçado das informações determinadas na montagem dos modelos em articulador é possível corrigir a posição mandibular, anulando os efeitos neuromusculares desencadeados pela oclusão.<sup>151,183-187</sup>

Em estudos prévios<sup>7,151,183,184,187,188</sup>, havia sido demonstrada a importância e o interesse diagnóstico e clínico da aplicação do procedimento de conversão cefalométrica à RC, sempre que os dados obtidos no estudo do DC ultrapassavam um limiar. Efectivamente, os resultados obtidos após a aplicação deste método conduzem a dados diagnósticos distintos e que podem ser responsáveis por informações que encaminhem para planos de tratamento dissemelhantes.

Sabendo que existe uma percentagem expressiva da população assintomática cujos DC apresentam amplitudes significativas, provavelmente esses deslocamentos relacionam-se com a tentativa de compensação dos desequilíbrios ou desproporções instalados durante os processos de crescimento do indivíduo, funcionando como um factor adaptativo. Estes ajustes poderiam relacionar-se, em particular, com desarmonias no plano vertical.

Apesar da evidência lógica aparente, na literatura são escassos os dados relativos ao tema e aqueles que existem são claramente contraditórios. Se por um lado Girardot<sup>180</sup> confirmou a existência de um deslocamento condilar mais significativo nos hiperdivergentes que nos hipodivergentes, por outro lado, Burke<sup>181</sup> tinha encontrado espaços articulares diminuídos nas articulações temporomandibulares de indivíduos com morfologias hiperdivergentes. Também, Hidaka<sup>162</sup> não encontrou qualquer relação entre a posição condilar e os tipos faciais que caracterizou, utilizando para o efeito o ângulo do plano mandibular.

Foi na tentativa de trazer alguma luz a este assunto, por sinal controverso e insuficientemente pesquisado, que se escolheu a abordagem investigacional deste tema.

### 11. Propósitos

Propôs-se, em primeiro lugar, estudar o potencial deslocamento articular do côndilo numa população ortodôntica e em três grupos com características faciais biotipológicas distintas, dos quais se destacou o hiperdivergente. Procedeu-se à quantificação e caracterização da distração condilar existente.

Com o objectivo de determinar a existência de factores clínicos que permitissem estar de sobreaviso para situações coexistentes com o deslocamento condilar aumentado, pesquisaram-se as possíveis relações entre o DC e alguns factores cefalométricos que se relacionam intimamente com características próprias dos hiperdivergentes. Tentaram ainda verificar-se não só as relações entre a distração condilar e os tipos faciais, mas também com a classificação sagital esquelética maxilomandibular e com os contactos prematuros determinados nas montagens em articulador em RC.

A partir dos traçados cefalométricos dos casos ortodônticos considerados no estudo ainda se compararam dois processos distintos de conversão do traçado à RC.

Este trabalho surge na continuidade da investigação realizada na elaboração da Tese de Mestrado do autor<sup>7</sup> e a amostra analisada no estudo actual resulta da utilizada inicialmente (n=104) a qual, entretanto, foi ampliada (n=742).

De uma forma sintética, podemos resumir a presente investigação equacionando-a da forma seguinte:<sup>189,190</sup>

- Existirá realmente um deslocamento condilar a compensar ou a camuflar um crescimento vertical insuficiente da parte posterior da face?
- Será mais frequente encontrar um deslocamento condilar significativo nos hiperdivergentes que nos outros tipos faciais?
- Haverá alguma relação entre o deslocamento condilar e factores cefalométricos esqueléticos ou tegumentares?
- Sabendo que a conversão do traçado cefalométrico à RC é um procedimento diagnóstico importante e com inferências clínicas, será que surgem diferenças significativas nos dados provenientes de dois processos distintos de conversão à RC?
- Haverá alguma relação entre os contactos prematuros detectados através da montagem em articulador em RC e o deslocamento condilar?

## **CAPÍTULO II**

---

### **MATERIAL E MÉTODOS**

---



---

## CAPÍTULO II - MATERIAL E MÉTODOS

### 1. Introdução

O estudo analítico realizado neste trabalho foi possível através da utilização dos dados provenientes do exame clínico de todos os pacientes que procuraram uma primeira consulta de Ortodontia entre os anos de 1998 e 2007.

A amostra pertence às consultas realizadas em clínica privada do autor e parte dela (n=104) já havia sido tratada no decorrer dos trabalhos de investigação relacionados com a sua Tese de Mestrado<sup>7</sup>. Os dados relativos aos casos clínicos foram novamente trabalhados, agora, segundo o novo protocolo implementado.

Os dados utilizados são elementos clínicos provenientes da consulta de recolha de dados para o estudo ortodôntico. A amostra foi colhida a partir de todas as primeiras consultas de forma consecutiva. Os dados constam de uma ficha, onde são registadas informações resultantes do interrogatório e da observação clínica, de uma telerradiografia convencional craniofacial em incidência de perfil, de registos interoclusais em cera e de modelos de trabalho em gesso que foram utilizados para proceder à montagem num articulador semi-ajustável do tipo SAM<sup>®</sup> 2P<sup>®</sup> (*School Artikulator of Mack*). Para esse efeito, utilizou-se o respectivo arco facial com eixo de charneira calculado e o registo clínico em RC. A metodologia utilizada para efectuar este registo está descrita no anexo 1 e encontra-se de acordo com a técnica preconizada por R. Roth.<sup>127,142,180,182,184</sup> A quantidade de DC presente foi registada utilizando um IPM<sup>®</sup> 120<sup>®</sup> e o registo de cera de IM.<sup>142,144,180,183</sup>

Interessa referir que se fez previamente um estudo analítico das metodologias de investigação e das razões das suas aplicações.

---

<sup>®</sup> SAM<sup>®</sup> Präzisionstechnik, Taxisstr. 41, D-80637 München, Germany.

<sup>®</sup> MPI<sup>®</sup> 120, SAM<sup>®</sup> Präzisionstechnik, Taxisstr. 41, D-80637 München, Germany.

### 2. Revisão da literatura

A estratégia de pesquisa utilizada para proceder à revisão bibliográfica sobre o assunto a estudar, teve por suporte a utilização de bases de dados disponíveis na Biblioteca Virtual da Universidade do Porto e a recolha manual em revistas e livros com importância particular para o efeito. Recorreu-se às bases de dados Medline e Scopus, entre outras (1970-2007).

A pesquisa informática da literatura revelou poucas publicações específicas estudando a inter-relação entre o tipo facial hiperdivergente e a posição condilar.

### 3. A amostra

A amostra inicial constava dos registos completos de 742 casos clínicos, entre crianças e adultos, de raça caucasiana. Foram excluídos, logo à partida, não só os casos sujeitos a tratamento ortodôntico há menos de 5 anos, mas também aqueles que apresentavam história clínica de traumatismos faciais, das articulações temporomandibulares e dos maxilares ou que tinham sido submetidos a cirurgia ortognática.

Inicialmente filtraram-se não só os casos cujo deslocamento condilar vertical ( $\Delta Z$ ) apresentasse valores iguais ou superiores a 0 mas, também aqueles considerados assintomáticos.<sup>7,135,180,182,184,191</sup> Os casos apresentando valores de  $\Delta Z$  iguais ou superiores a zero foram 676.

A selecção dos assintomáticos foi feita com base na utilização do índice de Helkimo<sup>192</sup> (anexo 2). Este índice apresenta-se como uma escala de disfunção clínica, baseado na avaliação de cinco sintomas clínicos comuns. Seleccionaram-se aqueles casos que revelavam ausência clínica de sintomas ou a presença de uma DTM leve, identificados pela referida escala com os códigos Di0 e DiI, respectivamente. Assim sendo, foram 659 os casos seleccionados no final desta etapa.

Separou-se seguidamente o grupo cuja maturação esquelética já ultrapassara o pico de crescimento pubertário.<sup>191</sup> Para evitar distorções dos dados relacionados com o crescimento, seleccionaram-se os casos cujo crescimento remanescente fosse insignificante ou nulo. Para tal efeito, utilizou-se o método de análise da maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4, na telerradiografia facial em incidência de perfil, preconizado por

Baccetti (anexo 3).<sup>193</sup> Assim, o grupo seleccionado abrangia os casos que se encontravam nos estádios 4, 5 ou 6 de maturação ou seja, pacientes adolescentes e jovens adultos cujo crescimento estava praticamente terminado e adultos sem crescimento. A aplicação deste filtro resultou numa amostra formada por 338 casos. É este grupo que se designa, mais adiante, por amostra final.

A partir desta amostra final, ainda se criou uma subamostra, após a separação de todos os casos cuja origem das radiografia de perfil facial era desconhecida, ou seja, aquelas que não eram provenientes da clínica do autor. Foi assim que surgiu a amostra final B que, por sua vez, constava de 288 casos. Esta amostra final B foi aquela que se usou no estudo comparativo de factores cefalométricos que envolviam medidas lineares. Esse tipo de factores foi estudado nos exames radiográficos em que foi possível proceder ao respectivo controlo qualitativo.<sup>194</sup>

A fase seguinte consistiu na selecção dos casos hiperdivergentes. Para tal caracterização, optou-se pelo recurso a dois factores da análise cefalométrica de Björk-Jarabak (figura II.1). Esta é uma análise estrutural que permite um estudo detalhado do componente esquelético, particularmente da porção posterior do esqueleto facial.<sup>195</sup>

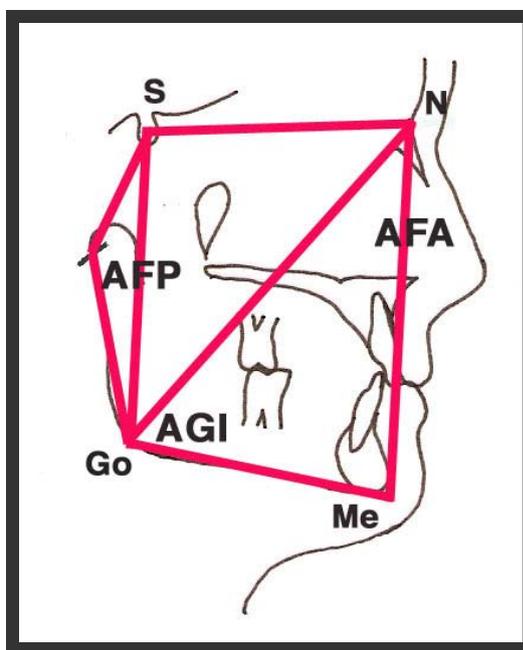


Figura II.1. Factores da análise cefalométrica de Björk-Jarabak.

Os casos considerados hiperdivergentes foram aqueles que não somente apresentavam uma relação entre as alturas faciais posterior (AFP) e anterior (AFA) (SGo/NMe) igual ou inferior a 59%, mas cuja porção inferior do ângulo gónico (AGI) (N-Go-Me) também surgia com valores iguais ou superiores a 76°. <sup>180</sup> Da aplicação deste filtro, resultou um grupo constituído por 61 indivíduos hiperdivergentes.

Para se poder fazer um estudo comparativo entre grupos faciais, depois de separados da amostra final (n=338) os 61 elementos hiperdivergentes, extraíram-se do conjunto restante (n=277) mais dois grupos. O grupo hipodivergente, com crescimento facial extremo e oposto ao do conjunto já considerado e um terceiro grupo, o qual se denominou de intermédio, que abrangeu os casos que mediaram entre os referidos grupos extremos.

O grupo hipodivergente caracterizou-se por apresentar a relação AFP/AFA maior ou igual a 65% e o AGI igual ou menor que 69°. Ficou constituído por 36 elementos.

O terceiro grupo, denominado por intermédio, constituído por 73 indivíduos, abrangeu os casos que se enquadravam no intervalo entre 59% e 65% de relação AFP/AFA e cujo AGI apresentava valores compreendidos entre 69° e 76°.

#### **4. Considerações éticas**

O projecto de investigação “Deslocamento condilar nos tipos faciais hiperdivergentes” teve a aprovação da Comissão de Ética da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto.

Como referido, este estudo representa a continuidade do projecto de investigação iniciado aquando da pesquisa efectuada no Mestrado de Ortodontia do autor, subordinado ao tema “Diagnóstico cefalométrico em relação cêntrica. Uma questão académica?”.<sup>7</sup>

Na verdade, os pacientes cujos dados foram recolhidos no período do Mestrado, não assinaram o documento de consentimento informado. Nessa altura, o Serviço de Ortodontia da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto concedeu aprovação ética à investigação, considerando que os dados utilizados para o efeito eram elementos integrantes do protocolo da primeira consulta ortodôntica e reconhecendo não haver qualquer risco de lesão da privacidade dos pacientes alvo do estudo. Estes procedimentos diagnósticos já faziam parte da rotina da consulta, ou seja, não foi tomado

qualquer registo adicional para a concretização do estudo. Por esse motivo, não foi considerado essencial a existência prévia do consentimento informado.

Posteriormente, implementou-se a autorização (anexo 4) que passou a ser assinada pelos pacientes.

## 5. Questões da investigação

Na presente pesquisa tentou responder-se a cinco questões de investigação, equacionadas do seguinte modo:<sup>189,190</sup>

1. Determinação da amplitude e da frequência com que ocorrem os deslocamentos condilares intrarticulares nos tipos faciais hiperdivergentes.

- Questão (Q): será maior a frequência e a amplitude do deslocamento condilar nos hiperdivergentes?
- Hipótese 1 (H1). Os tipos faciais hiperdivergentes são o biótipo facial que apresenta maior amplitude e frequência de deslocamento condilar.
- Hipótese nula (H0). Não existem diferenças na frequência e amplitude do deslocamento condilar nos diferentes biótipos faciais.

2. Análise da existência de correlações entre factores cefalométricos e o deslocamento condilar.

- Q: existem factores cefalométricos que apresentam uma relação marcada com o deslocamento condilar aumentado?
- H1. Existem factores cefalométricos cuja alteração relativamente à norma poderá ser um indicador da presença de deslocamento condilar aumentado.
- H0. Não há factores cefalométricos que apresentem correlação com o deslocamento condilar aumentado.

3. Na formulação diagnóstica, a interpretação dos dados fornecidos pelos traçados cefalométricos convertidos à RC conduzem a resultados divergentes usando os dois

processos distintos: o primeiro em que se utiliza a sobremordida vertical incisiva inicial do paciente e o segundo em que se altera a dimensão vertical com base, não só, na prematuridade determinada na montagem em articulador, mas também nos dados fornecidos pelo IPM<sup>®</sup>.

- Q: haverá diferenças estatisticamente significativas nos dados cefalométricos obtidos nos dois processos distintos de conversão do traçado à RC?
- H1. Existem diferenças significativas nos dados cefalométricos obtidos mediante os dois processos de conversão do traçado à RC, os quais são responsáveis por diagnósticos divergentes.
- H0. Não existem diferenças significativas nos dados cefalométricos obtidos mediante os dois processos de conversão do traçado à RC.

4. Estudo da relação entre a localização dos contactos prematuros interoclusais determinados na montagem em articulador em RC e os deslocamentos condilares.

- Q: haverá alguma relação entre a localização dos contactos prematuros e o deslocamento condilar?
- H1. Existem localizações de prematuridades que apresentam uma relação significativa com o deslocamento condilar.
- H0. Não existe relação entre a localização das prematuridades e o deslocamento condilar.

### **6. Metodologia**

O protocolo de recolha de dados clínicos seguido neste trabalho foi sobreponível ao usado na investigação de mestrado, como referido anteriormente.<sup>7</sup> Já no que diz respeito às metodologias usadas para o estudo cefalométrico e para o processamento dos dados respectivos, aí sim, introduziram-se profundas alterações formais.

Assim sendo, começa-se por descrever todos os procedimentos clínicos e laboratoriais conducentes à efectivação da montagem em articulador a qual permite, seguidamente, proceder à avaliação das posições condilares.

## 6.1 Procedimentos clínicos

Foram executadas as moldagens das arcadas, maxilar e mandibular, com um hidrocolóide irreversível<sup>3</sup> em moldeiras perfuradas padronizadas. Para melhorar a qualidade do molde a nível maxilar, procedeu-se previamente à individualização das moldeiras com silicone *putty*<sup>3</sup> que foi adaptado ao nível do bordo e da parte posterior da moldeira permitindo, deste modo, não só definir melhor os limites posteriores da arcada superior e da zona posterior do palato duro, mas também anular qualquer possibilidade de contacto com o metal das moldeiras. Para individualizar as moldeiras, também se usou cera do tipo *utility*<sup>4</sup>, quando considerado necessário. Os negativos obtidos foram passados a gesso extraduro do tipo IV<sup>5</sup>, nos 10 minutos seguintes à sua realização clínica.

O registo da relação espacial entre a arcada maxilar e o crânio foi feito com um arco facial de transferência com eixo de charneira calculado e utilizando três autocolantes de *godiva*<sup>6</sup> dispostos sobre a forquilha, para marcar as edentações de referência anteriores e posteriores.

O primeiro registo clínico de cera executado foi o de IM. Para tal, utilizou-se cera rosa extradura<sup>7</sup>. Os pacientes foram instruídos a morder de forma a perfurarem a cera amolecida, na posição habitual de IM que foi previamente testada. Antes da execução do registo, a cera foi recortada a 2 mm de distância no lado vestibular das marcas das pontas das cúspides e dos bordos incisivos que, anteriormente, haviam sido impressos aplicando pressão sobre a cera rosa amolecida contra a superfície oclusal dos dentes maxilares. Dessa forma, procuraram evitar-se as interferências com as bochechas que poderiam ocasionar o deslocamento e a deformação do registo. A cera foi retirada da boca, depois de arrefecida com o jacto de ar e foi imediatamente colocada em água fria com gelo. Após o endurecimento completo, foi de novo testada na boca do paciente, sujeitando-a novamente à IM. Certificou-se, desse modo, a qualidade do registo. O registo de IM foi sempre executado antes do de RC.

<sup>3</sup> Orthoprint<sup>®</sup>, Zermack, S.p.a., Badia Polesine (Rovigo), Italy.

<sup>3</sup> Zetalabor<sup>®</sup>, C – Silicone, Zermack Clinical, 45021 Badia Polesine (Rovigo), Italy.

<sup>4</sup> Utility<sup>®</sup> wax strips. The Hygienic Corporation/Akron, Ohio, 44310, USA.

<sup>5</sup> Vel-Mix<sup>®</sup>, Kerr Manufacturing Co., Romulus, MI.

<sup>6</sup> Panadent<sup>®</sup> bite tabs, Panadent Corporation, Grand Terrace, CA.

<sup>7</sup> 10 X Wax<sup>®</sup>, Moyco Industries<sup>®</sup> Inc., Philadelphia, PA.

O protocolo de registo em cera da RC<sup>∩</sup>, descrito no anexo 1, foi executado de acordo com a técnica preconizada por R. Roth.<sup>196</sup> Este procedimento executou-se imediatamente após a desprogramação neuromuscular que foi feita interpondo dois rolos de algodão entre os dentes do paciente, durante aproximadamente 10 minutos. No decorrer de todo o processo de registo de RC, o paciente esteve constantemente impedido de encostar os dentes.

Depois de endurecido em água com gelo, o registo de RC foi então aferido. O controlo da qualidade foi feito verificando que o paciente estava no arco de encerramento isto é, não deslocava os côndilos do eixo de charneira pretendido. Assim, os bordos e as cúspides dos dentes mandibulares ajustavam-se perfeitamente nas marcas do registo, não havendo qualquer tipo de interferência, além de o encaixe dos dentes na cera se caracterizar por um som particular, típico de pancadas secas. Do mesmo modo que durante o período de execução do registo de RC, também durante a verificação do mesmo, o paciente foi sempre mantido com rolos de algodão entre as arcadas evitando-se, assim, qualquer contacto dentário. Se não havia evidências da exactidão do registo, repetiam-se todos os procedimentos desde o início, desta feita, com novos pedaços de cera.

### 6.2. Processo de montagem de articulador

Nos procedimentos de montagem, utilizaram-se dois articuladores SAM<sup>®</sup> 2-P, os respectivos arcos faciais anatómicos e as mesas de montagem. Usou-se gesso de presa rápida<sup>×</sup> e empregou-se o *split cast*<sup>®</sup> que é um dispositivo que permite a separação da base dos modelos maxilares, técnica preconizada por Lauritzen.<sup>197</sup> Este foi, aliás, o método utilizado antes do início da recolha de dados, para aferir qualitativamente o processo de montagem. Para tal, aplicava-se uma tira metálica extra-fina (.0005") de *shimstock*<sup>∩</sup> na separação criada pelo *split cast*, na base do modelo maxilar. A ausência de retenção da tira permitia reconhecer imediatamente a inexactidão da montagem. Impunha-se, então, a repetição de todos os procedimentos desde o início.

---

<sup>∩</sup> Bite registration wax<sup>®</sup>, Delar Corp.<sup>®</sup>, Lake Oswego, OR.

<sup>×</sup> Snow White Plaster<sup>®</sup> #2, Kerr Manufacturing Co.<sup>®</sup>, Romulus, MI.

<sup>®</sup> Split cast<sup>®</sup>, Delar Corp.<sup>®</sup>, Lake Oswego, OR.

<sup>∩</sup> Shimstock<sup>®</sup>, Hanel Corp.<sup>®</sup>, Nurtigen, Germany.

O protocolo que regeu o processo de montagem em articulador foi o seguinte:

- os modelos foram grosseiramente desgastados numa cortadora de gesso ao nível do fundo do vestíbulo;
- foram removidas todas as imperfeições de gesso das faces oclusais dos modelos, com auxílio de uma lâmina 12 montada num cabo de bisturi;
- para controlar qualitativamente os procedimentos laboratoriais foi interposta uma tira de shimstock na divisória criada pelo separador de bases de modelos de montagem, o *split cast*;
- as ceras dos registos de RC foram cortadas com uma lâmina 12 montada num cabo de bisturi, de forma a só permanecerem na cera as marcas das pontas das cúspides e dos bordos incisivos;
- todos os procedimentos técnicos descritos neste estudo, foram sempre efectuados pelo mesmo examinador, o autor, no sentido de evitar a introdução de erros provenientes de metodologias diversas, inerentes a experimntadores distintos.

Terminada a montagem dos modelos, passou-se à fase seguinte, à identificação do primeiro contacto interoclusal e ao registo do DC utilizando para o efeito o IPM<sup>®</sup>.

### **6.3. O instrumental e a respectiva manipulação**

Com os modelos montados no articulador procedeu-se à identificação do primeiro contacto, interpondo papel de articular encarnado<sup>⊆</sup> entre os dentes responsáveis pelo contacto prematuro. Depois de reconhecido o tipo de contacto prematuro, anotou-se na ficha de recolha de dados essa informação. Deste modo, registava-se se o primeiro contacto era da responsabilidade de pontas de cúspides, de vertentes internas ou externas, de cristas ou se envolvia sulcos.

Com recurso a um IPM<sup>®</sup> quantificou-se a amplitude e a direcção do deslocamento que o eixo condilar sofria entre a RC e a posição condilar correspondente à IM. Anotou-se

---

<sup>⊆</sup> Artifol<sup>®</sup>, Dr. Jean Bausch KG<sup>®</sup>, 50737, Köln, Germany.

também o deslocamento efectuado pelos côndilos no sentido transversal, ou seja, sobre o eixo YY'. Também esses registos foram executados pelo mesmo examinador, servindo-se do mesmo aparelho que foi sendo verificado após cada cinco utilizações, para evitar os erros relacionados com a desafinação do mesmo.

Para se proceder aos registos com o IPM<sup>®</sup> foi necessário interpor a cera de IM entre o modelo mandibular que se encontrava ligado ao membro inferior do articulador e o modelo maxilar ligado ao IPM<sup>®</sup>. Segurando firmemente este conjunto, fixava-se o pino incisivo à medida da altura por ele imposta.

Os registos foram feitos sobre papel milimétrico autocolante<sup>⌘</sup>. Convencionou-se representar a encarnado a RC e a posição condilar correspondente à IM a preto. Estes registos foram medidos, recorrendo à utilização de um micrómetro<sup>⌘</sup>. Nos quadrados de papel milimétrico autocolante, colados aos respectivos cubos do IPM<sup>®</sup>, procedeu-se às marcações dos pontos correspondentes às posições condilares de RC e de IM. Cada uma dessas estruturas possui um espigão metálico fino central (figura II.2), na face externa que fica virada para a esfera condilar do articulador. A pequena perfuração que este espigão produz no papel autocolante representa a RC e foi evidenciada com um marcador de ponta fina encarnada. Sempre com o conjunto braço inferior do articulador/modelo inferior/registo de IM/modelo superior/IPM<sup>®</sup> bem estabilizado, registou-se o ponto correspondente à posição condilar correspondente à IM. Para tal, interpunha-se papel de articular preto<sup>⌘</sup> entre o cubo e a esfera condilar. Quantificaram-se os deslocamentos sobre os eixos XX' e ZZ'. Avaliaram-se também as variações apresentadas sobre o eixo YY'.

---

<sup>⌘</sup> SAM Präzisionstechnik<sup>®</sup>, Taxisstr. 41, D-80637 München, Germany.

<sup>⌘</sup> Nr.H 114834<sup>®</sup>, Carl Zeiss<sup>®</sup> AG, Germany.

<sup>⌘</sup> Artifol<sup>®</sup>, Dr. Jean Bausch KG<sup>®</sup>, 50737, Köln, Germany.

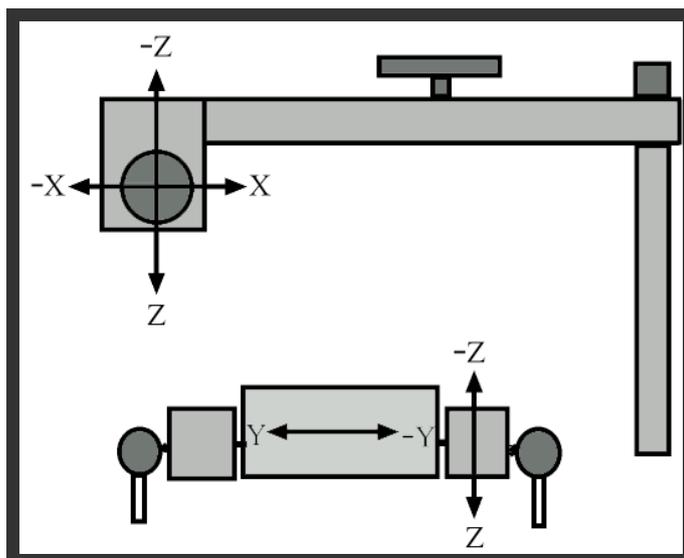


Figura II.2. Esquema de representação dos eixos para a avaliação do deslocamento condilar tridimensional ( $XX'$ ,  $ZZ'$  e  $YY'$ ).

A avaliação do deslocamento no plano transversal ( $YY'$ ) efectuou-se através da leitura no mostrador do IPM<sup>®</sup>. Para tal, introduziu-se o braço metálico na ranhura do cubo esquerdo deste aparelho.

Para a medição destes registos foi utilizado, como já referido, um micrómetro (figura II.3). O aparelho utilizado, cedido pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, permite quantificar a distância entre dois pontos até à décima de milímetro, através de dois braços, um que fica fixo e o outro que se move.



Figura II.3. Micrómetro *Carl Zeiss*<sup>®</sup>.

Registaram-se os valores de X e Z, dos lados esquerdo e direito, respectivamente. Calcularam-se as médias aritméticas designadas por  $\Delta X$  e de  $\Delta Z$ . Anotou-se também o valor apresentado em YY'. Todos estes valores foram registados no impresso de recolha de dados e posteriormente transferidos para uma tabela de Excel<sup>®</sup> (anexo 6, páginas A23 e A24).

No estudo utilizaram-se registos fotográficos que foram obtidos no decorrer da consulta de recolha de dados, solicitando aos pacientes para estarem de pé, com a cabeça em posição natural (PNC). Para o efeito utilizou-se uma câmara fotográfica digital Nikon<sup>®</sup> D100<sup>€</sup>, colocada na posição vertical angulada cerca de 90° relativamente ao alvo e distanciada deste aproximadamente 150 cm. Atrás do paciente, estava colocado, sobre a parede, um fundo homogéneo preto evitando o aparecimento de sombras e realçando o contorno do perfil. Também sobre esse mesmo fundo, representando a vertical verdadeira, estava pendente uma cadeia metálica servindo de “fio de prumo”. Procurou-se que o eixo da objectiva estivesse sempre horizontal e alinhado pelo nível pupilar do paciente. Por conseguinte, a altura da máquina foi ajustada a cada caso. Na fotografia de perfil do lado direito, a objectiva estava perpendicular ao plano médio sagital da cabeça passando por um ponto situado a meia distância entre o *tragus* e o contorno anterior do olho direito.<sup>198</sup>

Neste trabalho, foram utilizadas telerradiografias faciais em incidência de perfil que foram alvo de estudo cefalométrico. A maioria das telerradiografias, ou seja, 86,25% foram tomadas num aparelho Gendex<sup>®</sup> Orthoralix S<sup>⋯</sup>, à distância de 150 cm entre a fonte de radiação e a película, cuja referência era Agfa<sup>®</sup> Ortho CP-G Plus<sup>|</sup>, montada numa cassette com um ecrã intensificador P.O.C.<sup>®</sup> Cassette<sup>—</sup>. Estes exames foram efectuados por uma funcionária da clínica, que recebeu formação específica para o efeito e já com 4 anos de experiência neste tipo de actividade, quando se iniciou o estudo.

Os pacientes foram posicionados no cefalostato em pé, com o auxílio de olivas auriculares, na posição ortoestática relaxada e com os braços pendentes ao longo do corpo. As radiografias foram efectuadas numa posição o mais possível concordante com a PNC, procurando que o paciente olhasse para a imagem das suas pupilas projectada num espelho colocado directamente à sua frente e segundo os princípios recomendados por Moorrees.<sup>199</sup>

---

€ Microsoft<sup>®</sup> Excel X for Mac<sup>®</sup>, Version 11.0 © 2004, Microsoft Corporation.

€ Nikon<sup>®</sup> D 100, Nikon Co.<sup>®</sup>, Japan.

⋯ Gendex Orthoralix S<sup>®</sup>, KaVo Dental Gendex Imaging<sup>®</sup>, 20095 Cusano Milanino, Italy.

| Agfa<sup>®</sup> Ortho CP-G Plus, Agfa-Gevaert<sup>®</sup> N.V., B 2640 Mortsel, Belgium.

— P.O.C.<sup>®</sup>, American Dental<sup>®</sup>, Manufacturers of Dental Equipment & Accessories, Hawthorne, CA.

Os lábios estavam em leve contacto e as arcadas dentárias em IM. Quando se considerou haver uma variação anatómica significativa no posicionamentos dos meatos acústicos, associada a uma assimetria facial, o procedimento que se tomou para contornar a rotação e a inclinação induzidas pela introdução simultânea das duas olivas foi colocar uma só oliva num dos meatos e, do outro lado, encostar a outra oliva à pele na zona do tragus, mantendo o paciente a olhar as suas pupilas no espelho. O autor esteve presente na execução dos exames radiográficos efectuados na clínica, tendo controlado qualitativamente não só os procedimentos mas também os registos efectuados. Aqueles que foram considerados como não tendo qualidade para uso cefalométrico, foram repetidos. Por essa razão, não houve necessidade de excluir nenhum destes casos com base na qualidade insuficiente da radiografia.

Também no que respeita às telerradiografias obtidas fora da clínica, em centros de radiologia desconhecidos, numa percentagem de cerca de 15%, quando a qualidade da imagem não foi considerada adequada solicitou-se a repetição do exame. Contudo, uma vez que não foi possível aferir a qualidade dos procedimentos de execução neste grupo de exames, assinalaram-se e identificaram-se devidamente na tabela de lançamento dos dados criada para o estudo, de modo a serem facilmente reconhecidos.

Posteriormente, as telerradiografias foram todas digitalizadas de forma padronizada e exactamente nas mesmas condições. Devido à inversão da imagem que ocorre no processo de digitalização, a película foi encostada ao canto superior esquerdo da janela do *scanner* de forma a que o perfil nasal apontasse para o lado esquerdo da máquina. Desse modo, a imagem final resultante reproduzia a posição da cabeça do paciente aquando da exposição à radiação. Com o objectivo de verificar a calibração do *scanner*, foi colado com fita-cola um pedaço de arame rectificado com 0.9 mm de diâmetro e 10 mm de comprimento sobre a janela do *scanner*. A máquina utilizada para o efeito foi um *scanner* Epson Expression<sup>®</sup> 1980 Professional<sup>†</sup>, no modo de transparência, ajustado com a resolução de 144 *DPI* (*dots per inch*); 1200 *W* (*weight*) x 1200 *H* (*height*) *pixels* de tamanho de imagem, 16 *bit* (*binary digit*) escala de cinzentos de cor e cujo formato de armazenamento de imagem foi *JPEG* (*joint photographic experts group*). A aquisição da imagem foi feita através do programa Adobe<sup>®</sup> Photoshop<sup>®</sup> Elements 2,0<sup>°</sup> instalado num computador Macintosh<sup>®</sup> Powerbook G4<sup>°</sup>. Seguidamente, transferiram-se as imagens para

---

<sup>†</sup> *Scanner* Epson Expression<sup>®</sup> 1680 Professional, Seiko Epson Corporation, Nagano-ken 392-8502, Japan.

<sup>°</sup> Adobe<sup>®</sup> Photoshop Elements 2,0 <sup>©</sup>1990-2002, Adobe Systems Incorporated, San Jose, California.

<sup>°</sup> Macintosh<sup>®</sup> Powerbook G4, TM & <sup>©</sup> 2003, Apple Computer, Inc.

um outro computador Macintosh<sup>®</sup> iMac7,1<sup>®</sup>, versão 10.4.11. do Mac OS X, com um processador 2.4 GHz Intel Core 2 Duo onde se tinha instalado o programa de cefalometria Quick Ceph<sup>®</sup> 2000 versão 3.5<sup>◦</sup>.

No programa Quick Ceph<sup>®</sup> 2000 foi criada uma pasta principal para arquivar os dados referentes a cada caso da amostra. Essas subpastas foram numeradas e nelas foram introduzidos os registos recolhidos na consulta de estudo ortodôntico, como sejam, os dados pessoais do paciente, as fotografias intra e extra-orais, as fotografias da montagem em articulador, a radiografia panorâmica, a telerradiografia em incidência de perfil e, nalgumas situações que se considerou justificável, a imagem da telerradiografia facial em incidência pósterio-anterior. Os registos fotográficos de cada paciente foram importados directamente para o programa informático, sem a necessidade de digitalização, pois já se encontravam em suporte digital. Os registos radiográficos foram digitalizados, antes da importação para o programa, respeitando as indicações solicitadas no programa.

Foi durante o processo de importação destas imagens para as respectivas subpastas do Quick Ceph<sup>®</sup> 2000, que se procedeu à codificação dos dados da amostra, numerando-as de 1 a 742. Dessa forma, eliminou-se a identificação directa dos pacientes, tornando a amostra anónima.

Antes do início deste trabalho aferiu-se o programa Quick Ceph<sup>®</sup> 2000 recorrendo a 10 telerradiografias de perfil de boa qualidade. Nestas, foram efectuados os dois processos cefalométricos, ou seja, os traçados e medições informatizados e manuais. Compararam-se os dois sistemas e verificou-se serem sobreponíveis.

O traçado cefalométrico foi elaborado pelo autor para todos os 742 elementos da amostra. Procedeu-se à marcação dos pontos de referência solicitados pelo programa informático e necessários não só à identificação das estruturas ósseas, dentes incisivos e molares e do perfil dos tecidos moles, mas também à análise informática que permite o cálculo das medidas lineares e angulares essenciais ao estudo. Para facilitar a análise das imagens, foram utilizadas as ferramentas auxiliares do programa que permitem ajustar o contraste e a claridade, ajudando desse modo na identificação das estruturas. As entidades anatómicas pares foram representadas convencionalmente pelo ponto médio dos contornos direito e esquerdo, conforme proposto por Vion.<sup>200</sup>

---

<sup>®</sup> Macintosh<sup>®</sup> iMac7,1, TM & <sup>©</sup> 1983-2007, Apple Inc.

<sup>◦</sup> Quick Ceph<sup>®</sup> Systems, Quick Ceph<sup>®</sup> 2000 version 3.5, October 19, 2005.

De referir que, previamente ao início deste estudo, se procedeu à calibração dos métodos de identificação das referências e do traçado radiográficos, através da execução de três interpretações independentes de 10 telerradiografias, seleccionadas ao acaso, com um intervalo mínimo de 10 dias entre as avaliações.

O autor procedeu à construção informatizada do traçado cefalométrico das telerradiografias em incidência de perfil, marcando sequencialmente os 27 pontos e delineando os quatro contornos solicitados pelo programa e que vêm referidos no anexo 5.

Depois do traçado efectuado, utilizando a ferramenta de correcção, reavaliaram-se as marcações dos pontos e os traçados das linhas de contorno, procedendo-se ao correspondente ajuste, quando se julgou indicado. Desse modo, as formas delineadas representando o perfil mole e as estruturas duras, a maxila e a mandíbula, foram ajustadas individualmente permitindo assim um aperfeiçoamento e uma maior exactidão do traçado.

Seguidamente, passou-se ao alinhamento do traçado radiográfico com a fotografia facial de perfil. Para tal, houve necessidade de colocar à mesma escala estes dois registos. A ferramenta de alinhamento permite essa função, possuindo a capacidade de mover o perfil na totalidade em qualquer direcção paralelamente a ele próprio. Permite também rodar e alterar dimensionalmente esse perfil mantendo-o proporcional, usando como centro de rotação o ponto de encontro dos lábios superior e inferior na comissura.

Com base nos trabalhos anteriormente publicados<sup>7,184,188</sup>, demonstrativos do interesse prático clínico da aplicação do processo de conversão cefalométrica à RC aos traçados radiográficos dos casos cujos DC apresentavam determinados valores, aplicou-se esse procedimento no protocolo deste estudo. Por uma questão de normalização em termos protocolares, converteram-se todos os traçados que apresentavam valores de DC diferentes de 0 mm.

No protocolo clássico de conversão cefalométrica à RC, a transformação principal produzida no traçado ocorre no plano sagital, uma vez que a dimensão vertical anterior não é alterada. Este processo mantém sobrepostas as linhas horizontais que determinam a sobremordida vertical incisiva. A avaliação do componente vertical da má-oclusão é efectuada, então, no momento de analisar os modelos montados em articulador.

Para proceder à conversão do traçado radiográfico à RC, recorreu-se à ferramenta do programa designada “caixa de diálogo conversão RC-OC”. Introduziram-se os valores

de XX' e ZZ' esquerdo e direito. O programa Quick Ceph<sup>®</sup> 2000 calcula as médias aritméticas dos valores de XX' e ZZ' esquerdo e direito, as quais se designaram por  $\Delta X$  e  $\Delta Z$ . Esta ferramenta permite optar por uma de entre três opções, relacionadas com a alteração da dimensão vertical que acompanha o procedimento aplicado. Na primeira opção é mantida a posição vertical do incisivo inferior conservando a sobremordida vertical do traçado cefalométrico inicial (protocolo clássico). Na segunda opção, a dimensão vertical altera-se, ficando o aumento da dimensão vertical dependente do contacto oclusal a nível do primeiro molar. Em contrapartida, na terceira opção, a alteração da dimensão vertical fica dependente do contacto oclusal a nível do segundo molar. No entanto, uma vez que no processo de identificação dos pontos de referência, durante o traçado, não se inclui o segundo molar, esta dimensão vertical é calculada. Esta terceira opção foi eliminada, receando o erro introduzido pela estimativa que o procedimento implica.

Assim sendo, registaram-se as medidas cefalométricas dos dois traçados convertidos à RC. No primeiro, considerando a mesma dimensão vertical inicial e no segundo, a dimensão vertical aumentada e interdependente do contacto inicial no primeiro molar. Quando na análise da montagem dos modelos em articulador se encontraram os contactos prematuros ao nível do segundo ou do terceiro molares, foram estes os dentes identificados como referência (em substituição dos primeiros molares solicitados). Deste modo, procurou reduzir-se o erro relativamente à rotação mandibular produzida durante o processo de conversão. Simultaneamente, considerou-se que o traçado reproduzia melhor, em termos verticais, aquilo que era retratado pela montagem em articulador.

### **7. Aferição da metodologia clínica e laboratorial**

Uma vez que um estudo com as características do presente depende intimamente da qualidade e confiança não só dos registos clínicos efectuados mas também de todas as etapas dos processos laboratoriais, antes de iniciar a recolha dos dados desta investigação considerou-se absolutamente essencial aferir e avaliar a metodologia das distintas fases de reprodução das relações intermaxilares em articulador.

Nessa conformidade, consideraram-se cinco casos que não foram admitidos na amostra. O procedimento clínico apreciado foi a execução dos registos intermaxilares que representa, senão a mais importante, uma das mais relevantes e delicadas de todo o processo. A técnica de montagem propriamente dita foi também avaliada.

No que diz respeito à aferição do método de execução dos registos de RC, efectuaram-se quatro registos em duas consultas consecutivas, intervaladas de uma semana. As bases dos modelos superiores foram tratadas com um *split cast* antes da montagem. Este foi o estratagema introduzido para verificar a sobreposição dos dados obtidos com os registos efectuados.<sup>197</sup>

Utilizaram-se para o efeito as montagens dos modelos maxilares, anteriormente efectuadas, e montaram-se os modelos inferiores. Depois de realizadas as duas primeiras montagens com os dois registos iniciais, verificou-se se estes eram sobreponíveis. Para esse efeito, interpuseram-se reciprocamente os registos. Com os modelos superiores separados na base pelos entalhes criados com o *split cast*, intercalou-se entre os modelos maxilar e mandibular o registo de mordida que não tinha sido utilizado para essa montagem. Foi então verificar-se o ajuste dos entalhes de gesso da base ligada ao membro superior do articulador nos respectivos entalhes do modelo maxilar. O acerto dos entalhes foi posteriormente avaliado, encaixando as esferas condilares nas respectivas caixas, fazendo descer o braço superior do articulador.

Havendo uma adaptação perfeita, poder-se-ia atribuir justaposição aos registos de mordida. Na ausência dessa adaptação, faziam-se os respectivos registos do IPM<sup>®</sup>, comparavam-se e estudavam-se as diferenças induzidas pelas duas ceras de mordida. Na semana seguinte repetiam-se estas e, nas montagens efectuadas na consulta anterior, procurava-se a sobreposição dos novos registos.

Não a havendo, procedia-se novamente à montagem dos modelos inferiores, nas primeiras montagens dos modelos maxilares. Com as ceras de IM da primeira consulta, executavam-se os novos registos do IPM<sup>®</sup>. Esta metodologia permitiu adquirir uniformidade na obtenção dos registos interoclusais de RC.

Para estudar o processo de montagem fizeram-se duas moldagens por arcada e dois registos com arco facial, em cada um desses casos. Com o mesmo registo de RC efectuaram-se as duas montagens, cada uma num dos dois articuladores utilizados. De seguida, fizeram-se as marcações do IPM<sup>®</sup>, utilizando para o efeito o mesmo registo de IM.

A avaliação foi feita, comparando os registos do IPM<sup>®</sup> e a coincidência dos primeiros contactos dentários. Deste modo, testou-se a técnica de montagem do modelo superior e o registo em godiva da relação entre a arcada maxilar e a base do crânio.

Seguidamente, procedeu-se à permuta dos pares de modelos montados entre os dois articuladores e repetiram-se os registos do IPM<sup>®</sup>. Novamente, compararam-se estes outros registos e os primeiros contactos dentários. A coincidência dos dados permitiu aferir a uniformidade das montagens efectuadas nestes dois articuladores.

### **8. Ficha clínica**

#### **8.1. Descrição e preenchimento**

A ficha clínica utilizada e preenchida na consulta de recolha de dados incluía todas as informações resultantes da anamnese e da exploração que se consideraram essenciais para este estudo (anexo 6). A primeira parte da ficha exposta no anexo 6 foi preenchida na primeira consulta e na segunda parte do anexo (páginas A.23 e A.24) apresenta-se a ficha que foi completada posteriormente e que serviu de base para a elaboração da tabela de *Excel*<sup>®</sup> criada para o estudo. Os registos efectuados nesta parte da ficha foram transferidos directamente para essa tabela de *Excel*<sup>®</sup>. O processo de tornar a amostra anónima ocorreu nesta fase. Os casos foram numerados e passaram a ser identificados de 1 a 742. Desse modo, excluiu-se qualquer possibilidade de reconhecer, através da consulta directa da tabela, a identificação dos pacientes em causa.

Na ficha constavam os dados relativos ao paciente, onde se incluíam a idade, o sexo e a profissão. Registaram-se os dados clínicos resultantes da exploração muscular e articular conducentes à avaliação e à identificação de problemas funcionais e ao estudo da funcionalidade mandibular e articular. Com os resultados obtidos neste exame clínico procedeu-se à classificação do grau de disfunção, que se registou na respectiva coluna da ficha clínica. Para tal ordenação, recorreu-se ao já referido índice de Helkimo<sup>192</sup>, apresentado no anexo 2.

A sintomatologia da ATM foi estudada inquirindo o paciente acerca dos sintomas articulares durante a função. Procedeu-se também à exploração articular que teve como objectivos detectar não só a existência de desconforto ou dor articular mas também de ruídos e, ainda, avaliar o grau de mobilidade condilar. Para o efeito, o processo iniciou-se pela palpação articular bilateral, procedendo à exploração de três áreas articulares principais: as porções lateral, superior e posterior da cápsula.<sup>124,201</sup>

A palpação do pólo lateral da cápsula consistiu em pressionar ligeiramente a área anterior ao tragus, solicitando ao paciente que executasse movimentos de abertura e

encerramento leves de forma a localizar o côndilo e a parte lateral da articulação. Para palpar a porção superior, pedia-se ao paciente para abrir e efectuar a translação mandibular. Já no que respeita à zona posterior, depois de localizados os côndilos com movimentos de abertura e encerramento, podia-se optar não só por inserir os dedos mínimos nos meatos acústicos e pressionar anteriormente, ou então pedir ao paciente para abrir a boca e aplicar pressão na zona imediatamente anterior ao *tragus* e atrás do côndilo. Deste modo, atribuiu-se a classificação à alínea D do índice de Helkimo.

Esta palpação, combinada com a manipulação articular permitiu estudar a sua funcionalidade em termos de dor, de mobilidade condilar ou de presença de ruídos. Estes últimos podem ser basicamente de três tipos. Os primeiros são denominados estalidos, que são ruídos únicos, de curta duração e que podem relacionar-se não só com o deslocamento discal no fechamento mandibular e com a respectiva recaptura durante a abertura bucal, mas também com alterações morfológicas da articulação ou ainda com a subluxação disco-condilar nos quadros de hipermobilidade. O segundo tipo de ruído denomina-se crepitação e caracteriza-se por um som múltiplo que aparenta o roçar de duas superfícies rugosas em contacto. Na maioria das vezes, está associada a alterações degenerativas osteoartriticas das superfícies articulares.<sup>124</sup> A sua presença foi considerada também um factor eliminatório. Este ruído reflecte a superfície condilar a raspar contra a superfície temporal na ausência do disco interposto que, nesta fase evolutiva da doença crónica articular já não consegue ser recapturado. O terceiro tipo de sons articulares engloba aqueles que não se enquadram nos anteriores, como seja o som surdo, denominado pelos anglo-saxões de *popping*, que não é mais do que um estalido muito intenso, audível à distância, correspondente ao deslocamento do côndilo da fossa mandibular. Com o propósito de auxiliar a detecção de ruídos articulares menos perceptíveis, colocaram-se as polpas dos dedos médios em contacto com os pólos laterais dos côndilos, dando indicações ao paciente para abrir e fechar a boca. Com estes dados, atribuiu-se a adequada valorização à alínea B do índice.

Registaram-se na ficha todos os dados relacionados com a sintomatologia, nomeadamente o início da queixa apresentada, fosse ela dor, ruídos ou limitação da mobilidade, bem como traumatismos directamente relacionados. Assinalou-se também a existência de períodos de *stress* intenso associados a um aumento da pressão intrarticular. Estes dados contribuíram para a valorização das alíneas A, B e E do índice de disfunção utilizado.

Para poder, de seguida, preencher a alínea C do índice, procedeu-se à exploração muscular, realizando a palpação intra e extraoral, dando ênfase particular às inserções musculares que são as zonas mais contraídas. O protocolo de palpação havia sido treinado e aferido previamente ao início deste trabalho. Para avaliar o tónus muscular e o grau de dor realizou-se a palpação deslizando o dedo indicador ao longo do ventre muscular e procurando zonas com bandas musculares tensas. A pressão aplicada na palpação foi de aproximadamente  $2 \text{ Kg/cm}^2$  apresentando um cariz firme e sustentado durante 6 a 10 segundos. Durante este processo perguntou-se ao paciente se, em resultado do procedimento, só sentia incómodo ou se sentia dor. A resposta foi considerada positiva quando a palpação provocou uma reacção física como seja, por exemplo, o reflexo palpebral, o lacrimejo ou uma resposta verbal sugerindo uma sensação desagradável ou de evitamento. O grau de dor foi quantificado nos seguintes parâmetros: ausência de dor, dor leve, dor intensa e dor muito intensa. Para definir e quantificar com mais precisão a dor, recorreu-se a uma escala analógica de 0 a 10 que o próprio paciente utilizou para atribuir a respectiva classificação.<sup>202</sup> Desse modo, a ausência de dor correspondia a 0, a dor leve abrangia os níveis de 1 a 4, a dor intensa de 5 a 7 e a dor muito intensa de 8 a 10.

A palpação muscular foi efectuada bilateralmente, em actividade e em repouso muscular, cumprindo um protocolo. No que respeita a palpação extraoral, palpam-se os músculos temporal, masséter, pterigoideu medial e o digástrico.

A palpação do temporal que abrangeu os três feixes musculares (anterior, médio e posterior), iniciou-se ao nível das fossas temporais e terminou atrás do pavilhão auricular, solicitando ao paciente a execução simultânea de movimentos de abertura e encerramento. Já o masséter obrigou à palpação dos dois fascículos, o profundo aplicando pressão sob o arco zigomático, com a boca fechada e o fascículo superficial que se palpou na sua inserção inferior, ao nível do bordo inferior do ramo mandibular. Quanto ao digástrico a palpação implicou a abordagem dos dois ventres. Tanto o ventre anterior como o posterior foram palpados colocando o dedo indicador paralelo e lateralmente ao feixe muscular, executando pressão em direcção ao plano médio. A localização dos feixes musculares foi facilitada solicitando ao paciente que deglutisse. Finalmente, a palpação extraoral do pterigoideu medial foi efectuada com os dedos médios colocados ao nível da face interna do ângulo gónico. Em simultâneo, pediu-se ao paciente para contrair isometricamente os elevadores mandibulares com auxílio de rolos de algodão trincados entre os dentes segundo pré-molar e primeiro molar.<sup>203</sup>

Os músculos palpados intraoralmente foram os pterigoideus medial e lateral, bem como o tendão de inserção do temporal.

O pterigoideu medial foi palpado com pressão digital exercida um centímetro por trás e inferiormente ao triângulo retromolar, solicitando ao paciente que efectuasse a protrusão.

Quanto ao pterigoideu lateral, deu-se um realce particular à avaliação da sua zona de influência. Efectivamente, é relevante a importância do relaxamento completo do pterigoideu lateral na determinação da RC.<sup>125</sup> A zona de influência do pterigoideu lateral pôde ser palpada deslizando o dedo por trás e superiormente na tuberosidade maxilar, pedindo ao paciente que deslocasse a mandíbula para o lado da palpação. Procedeu-se, assim, à palpação muscular directa dos músculos referidos. No entanto, em todos os casos em que houve positividade na palpação do pterigoideu lateral, recorreu-se ainda à exploração funcional dos seus dois ventres constituintes através do método denominado manipulação funcional.<sup>124</sup> Esse procedimento está descrito no anexo 7. Foi considerado um factor eliminatório da amostra, a exploração funcional positiva dos pterigoideus laterais, ventres superior e inferior.

Por seu turno, relativamente ao tendão de inserção do temporal palpou-se na parte superior do bordo anterior do ramo mandibular, pressionando em direcção superior até à apófise coronóide. A palpação intraoral foi efectuada com o devido cuidado, uma vez que a pressão inadequada, numa zona tão sensível como esta, pode ser muito incómoda. No entanto, não há motivo para haver dor a não ser que coexista algum problema muscular. A presença de um músculo em espasmo é concomitante com alterações da mobilidade, relacionadas com a função desse músculo. Com esses dados, preencheu-se a alínea C do índice de Helkimo.

No que respeita ao estudo da dinâmica mandibular, para avaliar o grau de mobilidade referido na alínea A, recorreu-se a uma régua milimétrica para medir a abertura máxima e as lateralidades máximas esquerda e direita, assim como a protrusão máxima.

A medição da abertura máxima bucal foi feita solicitando ao paciente que abrisse a boca tanto quanto pudesse. Mediu-se então a distância entre os bordos incisivos dos dentes anteriores maxilares e mandibulares. Foi tida em consideração a sobremordida vertical incisiva inicial, positiva ou negativa, na determinação da abertura máxima bucal.

Apesar do nível de abertura bucal ser bastante variável, geralmente oscila entre os 45 e 55 mm nas mulheres, enquanto que nos homens a variação é de 50 a 60 mm.<sup>204</sup> Considera-se uma abertura limitada, nos adultos jovens e adolescentes, valores abaixo dos 40 mm e uma hipermobilidade acima de valores de 55 mm nas mulheres e 60 mm nos homens.<sup>124</sup> No entanto, a capacidade de abertura bucal pode ser influenciada por diversos factores como seja a altura facial, o comprimento mandibular, a sobremordida vertical, a presença de hipermobilidade articular e a idade do paciente, entre outros factores. Segundo Okeson, uma criança de 6 anos pode abrir normalmente a boca até um máximo de 40 mm ou mais.<sup>124</sup>

Pediou-se também aos pacientes para executarem movimentos máximos de lateralidade e de protrusão, com contacto dentário de forma a haver uma indicação da amplitude de deslocamento efectuada em cada uma das direcções. Quaisquer destes movimentos com amplitude inferior a 8 mm, nos adultos jovens e adolescentes, foram considerados limitados nas suas extensões.

De facto, no movimento de lateralidade máxima considera-se haver uma limitação para valores abaixo dos 8 mm, considerando-se o normal entre 8 e 12 mm.<sup>124</sup> A medição das lateralidades foi feita com auxílio de um marcador permanente, transferindo para o incisivo inferior a linha média interincisiva superior, no caso dos pontos interincisivos maxilar e mandibular não se encontrarem alinhados. O paciente era então solicitado a efectuar as látero-trusões esquerda e direita máximas, medindo-se o deslocamento efectuado pela marca pintada até à linha média superior interincisiva.

Quanto à protrusão media-se, adicionando ao valor determinado da sobremordida horizontal, o deslocamento que a mandíbula descrevia, desde o topo-a-topo incisivo até à protusão máxima.

Para valorizar a alínea E, avaliou-se a existência de dor durante os movimentos limites de abertura, de protrusão e de lateralidade.

Observaram-se de seguida, as características da trajectória de abertura e fechamento no plano frontal, ou seja, a simetria do trajecto descrito pela mandíbula durante o movimento de abertura máxima. No caso de haver assimetrias, registou-se a existência de desvios ou deflexões e, no caso de haver desvios, se apresentavam amplitudes inferiores ou superiores a 2 mm. A existência de uma deflexão, que não é mais que um deslocamento da linha média para um dos lados, que se acentua com o movimento de abertura, reflecte

habitualmente uma limitação da cinética numa das articulações. Por essa razão, foi um factor eliminatório imediato da amostra.

Outro teste que se realizou foi o *end feel*.<sup>124</sup> Solicitou-se ao paciente que executasse a abertura máxima passiva e foi a partir desta abertura que se aplicou uma ligeira pressão com os dedos polegar e indicador tentando atingir uma abertura mais ampla, a abertura máxima activa.

No exame anterior, três situações são passíveis de ocorrer. O teste é considerado positivo, ou seja, o *end feel* é elástico quando é possível abrir activamente mais 1 ou 2 mm. Nessas circunstâncias, considera-se estar perante articulações e músculos sãos. Se, por outro lado, a diferença entre os valores activos e passivos ultrapassa os 2 mm, encontram-se motivos para justificar que a disfunção articular do paciente se deve a causas musculares. Finalmente, se a diferença apresentada for mínima e houver uma sensação final de rigidez ou bloqueio, pode suspeitar-se de uma etiologia articular para a disfunção, considerando-se existir um *end feel* duro ou negativo.

Registou-se, ainda, a presença de facetas de desgaste oclusal excessivo, sendo este, um sinal importante na detecção da existência de DC.

No cômputo geral das 5 alíneas do índice de Helkimo, procedeu-se à eliminação de todos os casos da amostra que apresentavam classificação acima de DiI. Significa isto que se seleccionaram apenas os pacientes assintomáticos ou os que apresentavam sintomatologia leve.

No sentido de continuar o preenchimento dos campos presentes na segunda parte da ficha clínica, em seguida estudaram-se as características do DC apresentado pelos côndilos esquerdo e direito a partir de dados oriundos da avaliação dos registos de IM com o IPM<sup>®</sup>, na respectiva montagem em articulador. Assinalaram-se os deslocamentos esquerdo e direito nos eixos XX' e ZZ' e as respectivas médias aritméticas. Registou-se também a leitura efectuada para o deslocamento transversal, no eixo YY', o  $\Delta Y$ . Como já se referiu, estes valores são negativos quando o deslocamento transversal descrito acontece para a direita.

A análise radiográfica permitiu proceder ao estudo do estágio de maturação esquelética do caso. Para tal efeito, utilizou-se o método de análise da maturação das

vértebras cervicais C2, C3 e C4, preconizado por Baccetti (anexo 3).<sup>193</sup> Efectuou-se o registo do estágio de maturação óssea na respectiva alínea da ficha.

De acordo com estudos anteriormente efectuados<sup>7,184</sup>, sabe-se que nos casos que apresentam um DC igual ou superior a 1,8 mm em XX' ou ZZ' é importante, em termos diagnósticos, proceder à conversão do traçado cefalométrico à RC. No entanto, por uma questão de protocolo, recorreu-se sistematicamente a este procedimento sempre que os valores de DC foram diferentes de zero.

Registaram-se na tabela três tipos de dados cefalométricos. Os primeiros foram aqueles que se obtiveram logo após o traçado efectuado e antes da conversão à RC. Depois dos traçados cefalométricos iniciais terem sido convertidos pelos dois processos distintos de conversão, registaram-se também os respectivos dados. No primeiro processo, manteve-se a mesma sobremordida vertical inicial e no segundo, alterou-se a dimensão vertical inicial considerando o primeiro contacto oclusal em RC.

Também se registaram as características dos primeiros contactos presentes, ao manusear o articulador. Para o efeito, dividiram-se as arcadas em três partes. A parte anterior abrangia os incisivos; a porção lateral incluía caninos, primeiros e segundos pré-molares e finalmente a parte posterior englobava os molares. Assinalaram-se os dentes maxilares e mandibulares em que ocorria o primeiro contacto, bem como as cúspides e o tipo de contacto, ou seja se ocorria na ponta da cúspide, na vertente, na crista ou no sulco.

### **8.2. Medidas cefalométricas seleccionadas**

Seleccionaram-se factores cefalométricos conducentes à caracterização adequada dos tipos faciais, particularmente do grupo hiperdivergente.

Escolheram-se também alguns factores que pareciam ser susceptíveis de sofrer alteração aplicando os dois processos de conversão do traçado cefalométrico à RC. Na grande maioria relacionavam-se com a posição mandibular, uma vez que é esta a estrutura que sofre a alteração posicional com o referido processo. Efectivamente, é a relação alterada da mandíbula relativamente ao restante esqueleto craniofacial que vai condicionar tridimensionalmente as relações intermaxilares, particularmente no plano vertical.

Os factores cefalométricos utilizados foram então os seguintes, entre análises descritivas, proporcionadas e estruturais (anexo 8):

- os factores lineares convexidade do ponto A, sobremordida horizontal e altura facial posterior e os factores angulares: altura maxilar, eixo facial, altura facial inferior, profundidade facial, inclinação do plano palatino, plano mandibular e arco mandibular, pertencentes ao método analítico de Ricketts disponibilizado pelo programa de cefalometria;
- da análise de Björk-Jarabak seleccionaram-se os factores angulares: ângulo sela, ângulo articular, ângulo gónico total, ângulos gónicos superior e inferior; as medidas lineares: base craniana anterior, base craniana posterior, AFA (NMe) e AFP (SGo), altura do ramo, ENAMe e NMe; e os quocientes das medidas lineares: BCP/AR, AFP/AFA e ENAMe/NMe;
- do sistema analítico de Steiner, utilizaram-se os factores angulares SNA, SNB, ANB e GoGn/SN;
- do método analítico cirúrgico, disponível no programa informático utilizado, seleccionaram-se as medidas lineares tegumentares: glabella-subnasal, subnasal-*menton* e o quociente subnasal-*menton*/glabella-subnasal;
- e, finalmente, pela importância das alterações apresentadas a nível alveolar nos hiperdivergentes e com base em estudos apresentados por Michel Langlade<sup>205</sup> sobre a altura das apófises alveolares, entendeu-se também seleccionar as medidas lineares das apófises alveolares superior e inferior.

## 9. Análise do erro

### 9.1. Preâmbulo

Neste estudo baseado em registos radiográficos, fotográficos e de IPM<sup>®</sup> que representam determinadas características individuais, as medições foram executadas em traçados radiográficos e em registos representativos das posições condilares. No sentido de evitar a introdução de erros inerentes a interpretações díspares relacionados com examinadores diferentes, os chamados erros interexaminador, toda a recolha de dados, para este estudo, foi feita sempre por um único avaliador, o autor deste trabalho.

Os erros inerentes à metodologia utilizada foram divididos em dois grupos principais: os intrínsecos e os extrínsecos ao examinador.

Consideraram-se os erros intrínsecos:

- ligados à técnica usada nos procedimentos clínicos e nos laboratoriais (derivados dos registos clínicos efectuados directamente no paciente e dos procedimentos levados a efeito com a montagem em articulador);
- inerentes à identificação das estruturas nas imagens radiológicas, ou seja devidas à construção do traçado cefalométrico;
- associados à marcação das posições condilares no IPM<sup>®</sup>;
- derivados da medição manual dos registos do IPM<sup>®</sup>.

Ponderaram-se como erros extrínsecos:

- provenientes da produção das radiografias;
- decorrentes na aquisição das radiografias, relacionados com os desacertos no posicionamento da cabeça do paciente;
- devidos ao processo de tratamento da imagem na conversão da película radiográfica para o formato informático;
- respeitantes aos sistemas de medição dos traçados e dos registos das posições condilares.

## **9.2. Estudo do erro**

### **9.2.1. Inerente aos procedimentos clínicos e laboratoriais**

O erro introduzido nestes procedimentos não foi avaliado, uma vez que antes do início da recolha dos dados se havia procedido à aferição criteriosa dos procedimentos clínicos e laboratoriais, tal como foi descrito no ponto 7 deste capítulo.

Assim sendo e procurando confiança nos resultados do estudo a efectuar, avaliaram-se e aferiram-se as etapas de reprodução das relações intermaxilares em articulador. Para tal, consideraram-se para o efeito cinco casos nos quais se procuraram aferir as etapas clínica e laboratorial de reprodução das relações intermaxilares.

Esta metodologia permitiu adquirir uniformidade e quando se iniciou a recolha dos dados, utilizava-se já uma atitude clínica que pretendia equanimidade na obtenção dos registos de mordida e nos procedimentos de montagem.

### **9.2.2. Inerente à produção radiográfica e ao tratamento da imagem**

As telerradiografias foram executadas a uma distância fixa de 150 cm entre a fonte de radiação e a película. Como já se referiu anteriormente, a maioria dos exames utilizados neste estudo (86,25%) foram executados sempre no mesmo aparelho, um Gendex Orthoralix<sup>®</sup> S, e efectuados por uma funcionária da clínica do autor, que recebeu formação específica para o efeito e já com 4 anos de experiência neste tipo de actividade, quando se iniciou o estudo. As películas utilizadas para o efeito foram Agfa<sup>®</sup> Ortho CP-G Plus. Na base de dados do estudo, todas as telerradiografias foram numeradas e introduziu-se um código identificador relativo à proveniência do exame: clínica do autor ou outra origem.

O posicionamento da cabeça do paciente no cefalostato é outro aspecto importante a considerar neste tipo de erro. Nesse sentido, os pacientes foram posicionados no cefalostato em pé, na posição ortoestática relaxada, com os braços pendentes ao longo do corpo, com o auxílio de olivas auriculares. As radiografias foram efectuadas numa posição o mais possível concordante com a PNC, procurando que o paciente olhasse para a imagem das suas pupilas projectada num espelho colocado directamente à sua frente.<sup>199</sup> Quando se considerou haver uma variação anatómica significativa no posicionamento dos meatos acústicos associada a uma assimetria facial, o procedimento que se tomou para contornar a rotação induzida pela introdução das duas olivas foi colocar uma só oliva e do outro lado

encostar a outra oliva à pele na zona do tragus, mantendo o paciente a olhar para as suas pupilas no espelho.

Os lábios estavam em contacto mas sem tensão e as arcadas dentárias em IM. O autor esteve presente na execução dos exames radiográficos efectuados na clínica, tendo controlado qualitativamente todos os registos e repetindo aqueles que considerava não se apresentarem dentro dos padrões de qualidade adequados para o estudo cefalométrico. Por essa razão, não houve necessidade de excluir nenhum caso baseado em mau registo radiográfico.

A ampliação da imagem resulta da projecção cónica dos raios a partir da fonte.<sup>206</sup> Os estudos que envolvam medições lineares deverão, por isso, ser executados em radiografias efectuadas sempre no mesmo equipamento, para manter constantes as distâncias foco-plano sagital e plano sagital-película.<sup>207</sup> Como se disse anteriormente, as telerradiografias obtidas fora da clínica do autor, em centros de radiologia ou noutras clínicas, em que não foi possível aferir a qualidade dos procedimentos de execução e as características dos equipamentos, foram devidamente assinaladas e esses casos foram identificados na tabela de lançamento dos dados criada para o efeito. Foi assim criada a já referida amostra final B, com exames radiográficos efectuados todos nas mesmas condições. Efectivamente, sendo a metodologia de execução diferente e desconhecida, dificulta e limita o estudo comparativo de medidas cefalométricas lineares, o mesmo já não ocorrendo quando se trata de medidas angulares.

Neste trabalho não se procedeu à correcção da ampliação de 8% que afectou as medidas lineares<sup>208</sup> determinadas nas radiografias executadas na clínica do autor (86,25% dos exames telerradiográficos). Efectivamente, o estudo comparativo foi feito utilizando os mesmos registos radiográficos. Assim sendo, com base na mesma radiografia, foi avaliado o significado das diferenças apresentadas pelas medidas registadas a partir de variantes do mesmo traçado.

Para minorar o risco da existência de movimento durante a execução do exame, que pode ser responsável por imagens pouco nítidas, antes da exposição à radiação procedeu-se sempre a uma explicação prévia individual dos procedimentos a tomar. O autor verificou a qualidade de todas as imagens produzidas, ainda com o paciente no consultório e sempre que julgou necessário, repetiram-se as radiografias.

As medidas de higiene e protecção contra a radiação implicam a utilização de doses menores de radiação. Nesse sentido, foi implementado o uso de películas rápidas mas esses factores conduzem a uma redução da nitidez da imagem e a uma maior dificuldade na identificação das estruturas.<sup>207</sup> Para reduzir esse efeito, utilizou-se um ecrã intensificador P.O.C.<sup>®</sup> Cassette que permite melhorar significativamente não só a visualização e identificação das estruturas da região da ATM, mas também o perfil dos tecidos moles. Também o programa informático de cefalometria possui uma ferramenta denominada “melhoramento do raio X”. Desse modo é possível escolher o equalizador da escala de cinzentos, obtendo-se um maior detalhe e permitindo procedimentos e resultados mais precisos, nos processos de identificação e construção do traçado.

O erro no processo de tratamento da imagem da película radiográfica para o formato informático era inerente ao próprio aparelho de digitalização. Para o efeito foi utilizado sempre o mesmo equipamento, um *scanner* Epson Expression<sup>®</sup> 1680 Professional. As referências de programação utilizadas para o efeito foram as indicadas no programa informático de cefalometria utilizado. O erro inerente ao processo era desconhecido.

### **9.2.3. Inerente à construção do traçado radiográfico, à identificação do estádio de maturação esquelética e à realização dos registos do IPM<sup>®</sup>**

O erro a considerar durante o traçado cefalométrico, está inerente ao processo de identificação dos pontos de referência que está demonstrado ser a fase responsável pela introdução de erros com mais significado.<sup>209-211</sup> As estruturas anatómicas bilaterais reproduzidas nas imagens radiográficas foram, convencionalmente, registadas na média das duas imagens mostradas na película, uma vez que este procedimento elimina praticamente o efeito da distorção.<sup>207</sup>

Neste estudo, apesar de o principal factor de introdução de erros ser a identificação das estruturas, não se colocou de modo significativo esse problema uma vez que se efectuou um único traçado relativamente a cada película radiográfica. Na verdade, todos os seguintes traçados surgiram como resultado do tratamento informático do inicial, não tendo havido necessidade de proceder de novo à identificação dos pontos de referência. No caso da existência de erros na digitalização da radiografia inicial, estes mantiveram-se constantes nas medições subsequentes, não alterando consequentemente os resultados.

Já o erro inerente à identificação do estágio de maturação esquelética através do método de avaliação das vértebras cervicais C2, C3 e C4 está ligado ao processo de observação directa de radiografias. A uniformidade da técnica foi aferida antes do início do estudo, com os cinco casos clínicos considerados. A referida avaliação foi sempre executada pelo mesmo examinador.

No que concerne aos registos com o IPM<sup>®</sup>, também estes foram todos realizados pelo autor e sempre com a mesma máquina. O erro inerente ao aparelho é desconhecido e a metodologia de marcação foi previamente treinada, igualmente com os 5 casos que foram usados para aferir a metodologia. Cada registo de IM foi usado para proceder a 5 marcações efectuadas em dias consecutivos. Com os dados resultantes avaliou-se a uniformidade da técnica. Durante o período do estudo o IPM<sup>®</sup> foi calibrado, do modo indicado pelo fabricante, a cada 5 utilizações.

### 9.2.4. Inerente aos sistemas de medição

No que diz respeito aos erros relativos aos sistemas de medição dos traçados e dos registos das posições condilares, também estes são próprios dos aparelhos e não são fornecidos pelos fabricantes. É o caso do programa Quick Ceph<sup>®</sup> 2000 versão 3.5 e do micrómetro utilizados no estudo. As medições dos traçados foram feitas informaticamente, através do programa de cefalometria, excepto a avaliação da altura dos processos alveolares maxilar e mandibular, que foi determinada directamente sobre a película radiográfica, sempre pelo autor, com auxílio do “correlómetro de Bimler”. Já no respeitante à quantificação dos desvios  $\Delta X$  e  $\Delta Z$  esquerdo e direito, foi feita manualmente pelo examinador através da inspecção visual directa, utilizando o micrómetro. Também este procedimento foi aferido antes de iniciar a recolha de dados do trabalho, medindo os registos efectuados nos 5 casos em que se aferiram os métodos de registo do IPM<sup>®</sup>.

Quanto aos erros relativos à medição dos traçados, a introdução da informática neste processo veio simplificá-la e reduzir o erro.<sup>216,212,213,214,226</sup> O programa cefalométrico usado, o Quick Ceph<sup>®</sup> 2000 versão 3.5, foi testado antes do início do estudo, utilizando para o efeito 10 telerradiografias de perfil, as quais foram traçadas pelos métodos informático e manual tradicional e posteriormente medidas. Comparam-se os dois processos procurando avaliar a uniformidade dos métodos. Assim, aceitou-se que a proximidade dos resultados obtidos permitia considerar estes dois processos coincidentes em relação aos parâmetros que se avaliaram.

Aferiu-se, do mesmo modo, o processo informático de conversão cefalométrica do traçado à RC, aplicando o procedimento nas telerradiografias usadas para avaliar o programa. Converteram-se os 10 traçados manuais à RC, segundo o protocolo desenvolvido por R. Slavicek<sup>157</sup> e posteriormente modificado por M. Corbett e R. Williams.<sup>184,215</sup> Converteram-se também os 10 traçados informáticos à RC, aplicando a ferramenta “conversão RC-OC” do programa Quick Ceph<sup>®</sup> 2000 versão 3.5 mantendo o incisivo na posição vertical, ou seja, mantendo a mesma sobremordida. Compararam-se os dois processos e verificou-se a concordância dos métodos.

### **9.3. Aferição do erro no estudo**

Nesta investigação, uma vez que existiam procedimentos cujo erro era desconhecido e indeterminável, procurou avaliar-se esse mesmo erro de uma forma genérica e global. O processo analítico englobou todos os procedimentos executados e, assim sendo, tomou em linha de conta os erros intrínsecos e extrínsecos ao examinador.

#### **9.3.1. Procedimentos**

A aferição do erro iniciou-se a partir da selecção aleatória de um caso clínico cuja telerradiografia de perfil se digitalizou 30 vezes e repetindo-se o mesmo número de vezes os registos com o IPM<sup>®</sup>. Para essas aquisições independentes criaram-se 30 pastas individuais, numeradas sequencialmente de 1 a 30, onde se registaram os dados relativos ao estudo analítico, ou seja, ao traçado cefalométrico e ao registo do IPM<sup>®</sup>. Essas análises foram efectuadas em dois períodos espaçados de um mês. As primeiras 15 análises foram realizadas ao longo de 5 dias consecutivos, nomeadamente três por dia e em três períodos distintos do dia, espaçados no mínimo de duas horas. Um mês depois de terminadas as primeiras 15 análises procedeu-se, do mesmo modo, repetindo o processo mais 15 vezes.

Desse modo, procurou englobar-se a análise do erro inerente ao processo de transformação da imagem da película radiográfica para formato digital, à técnica de identificação dos pontos cefalométricos de referência, ao procedimento de registo das posições condilares e finalmente aos métodos de medição informática do traçado cefalométrico e de medição manual das posições condilares.

Inicialmente, procurou testar-se o processo de aquisição das imagens no *scanner* utilizado. Nessa conformidade, fixou-se um pedaço de arame de 10 mm de comprimento e 0.9 mm de diâmetro no quadrante superior esquerdo da base de vidro do *scanner*, de modo

a ser possível visualizar o referido segmento de arame, na imagem digitalizada. Testou-se o aparelho, em cada uma das 30 aquisições, procedendo à calibração informática da imagem. Os resultados obtidos variaram entre os 111% ou 160 DPI, em 20 das 30 aquisições (66,7%) e os 112% ou 163 DPI em 10 das 30 aquisições (33,3%). Estes resultados permitiram rejeitar não só o erro inerente ao *scanner* (uma vez que estas variações mínimas podiam ser resultantes da medição e corte do pedaço de arame que foram efectuados com uma régua metálica com uma sensibilidade de +/-0,5 mm e um alicate corrente de corte de arame), mas também o erro inerente ao examinador ao identificar os topos da sombra do arame (com o marcador cruciforme de calibração disponibilizado, como ferramenta, no programa cefalométrico).

Seguidamente, estudou-se o erro intrínseco ao processo de identificação dos pontos cefalométricos de referência. Foi, nesse sentido, que se procedeu ao traçado cefalométrico das 30 imagens adquiridas separadamente. Todo este processo respeitou os intervalos no tempo já referidos, procurando alhear o examinador das condições em que havia efectuado os traçados anteriores, ou seja, tentando simultaneamente abrir o leque das condições ambientais e psicológicas a que o examinador estaria eventualmente sujeito e que poderiam ser influentes no processo decisório. Seleccionaram-se alguns factores cefalométricos para poder fazer o estudo comparativo: a convexidade facial, a dimensão do corpo mandibular, o ângulo do plano SN com o plano palatino, a altura maxilar, a altura facial posterior, o eixo facial, as distâncias tegumentares Glabella-Subnasal, Subnasal-*Menton* e o quociente respectivo Subnasal-*Menton* com Glabella-Subnasal (quadro II.1).

Para o estudo do sistema de registo das posições condilares com o aparelho IPM<sup>®</sup> efectuaram-se, nas mesmas condições referidas anteriormente, 30 vezes as marcações das posições condilares em RC e OC do côndilo direito do caso seleccionado, com o registo de cera de IM. Cada registo efectuado foi imediatamente seguido da respectiva medição com o micrómetro. Assim sendo, mediram-se os deslocamentos condilares vertical (ZZ') e horizontal (XX') ocorridos na articulação direita do caso em questão.

Foi deste modo que se aferiram os processos de medição informática do traçado cefalométrico e de medição manual das posições condilares. Todos os dados relativos a cada um dos 30 elementos foram introduzidos numa folha de cálculo de *Excel*<sup>®</sup> e trabalhados de forma a avaliar o erro do processo em causa.

### 9.3.2. Análise do erro

A aferição do erro das medidas directas foi realizada a partir da determinação do Erro Padrão (EP) obtido em função da Variância Amostral (VA) para cada conjunto de 30 medições, nomeadamente:

$$EP = \pm\sqrt{VA} = \pm\sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}$$

com:

$N$  – dimensão da amostra;

$X_i$  – grandeza observada para a medição  $i$ ;

$\bar{X}$  - valor médio das observações.

No que concerne às medições indirectas, ou seja, aquelas que resultam da operação de medições directas, o cálculo do erro ( $\sigma$ ) foi realizado com recurso à equação de propagação de erros, de acordo com a metodologia a seguir apresentada.

Seja

$X_j$  – grandezas medidas ( $j = 1, \dots, M$ );

$EP_j$  – erro padrão associado a  $X_j$ ;

$X = F(X_1, X_2, \dots, X_M)$  – grandeza cujo valor depende das grandezas  $X_j$ ;

então:

$$\sigma = \pm\sqrt{\left(\frac{\partial F}{\partial X_1}\right)^2 \cdot EP_1^2 + \left(\frac{\partial F}{\partial X_2}\right)^2 \cdot EP_2^2 + \dots + \left(\frac{\partial F}{\partial X_M}\right)^2 \cdot EP_M^2}$$

Deste modo, foi possível calcular o erro associado a todas as medidas efectuadas, apresentando-se, resumidamente no quadro seguinte (quadro II.1), os resultados apurados dos cálculos efectuados, bem como o valor aferido do erro para cada uma das diferentes variáveis em análise.

Quadro II.1. Erro associado às variáveis em análise.

| Variável   | Média | Variância Amostral | Erro          |
|--|-------|--------------------|---------------|
| <b>X</b>   | 2.3   | 0.01               | ± <b>0.08</b> |
| <b>ΔX</b>  | -     | -                  | ± <b>0.05</b> |
| <b>Z</b>   | 1.1   | 0.00               | ± <b>0.05</b> |
| <b>ΔZ</b>  | -     | -                  | ± <b>0.03</b> |
| <b>Convexidade s/ ccrc</b>                           | 6.8   | 0.03               | ± <b>0.17</b> |
| <b>Corpo mandibular</b>                              | 65.0  | 0.09               | ± <b>0.30</b> |
| <b>SN-Plano Palatino</b>                             | 5.8   | 0.07               | ± <b>0.26</b> |
| <b>Altura Maxilar</b>                                | 64.6  | 0.46               | ± <b>0.67</b> |
| <b>Altura Facial Posterior</b>                       | 56.9  | 0.04               | ± <b>0.21</b> |
| <b>Eixo Facial</b>                                   | 79.0  | 0.09               | ± <b>0.30</b> |
| <b>Glabela-Subnasal (tegumentar)</b>                 | 57.0  | 0.75               | ± <b>0.86</b> |
| <b>Subnasal-Menton (tegumentar)</b>                  | 68.7  | 0.49               | ± <b>0.70</b> |
| <b>Subnasal-Menton/Glabela-Subnasal (tegumentar)</b> | -     | -                  | ± <b>0.70</b> |

Quanto à avaliação do erro na identificação do estágio de maturação cervical, este erro não foi medido. O método havia sido aferido previamente ao início do estudo e foi executado sempre pelo mesmo examinador.

A análise dos valores estimados permitiu verificar valores aceitáveis para o erro das diferentes medidas dos factores cefalométricos. Deste modo, concluiu-se que o erro era compatível com a aplicação científica deste método.

## 10. Análise estatística

Os dados recolhidos foram analisados no programa de análise estatística SPSS® for Windows®<sup>∅</sup>, utilizando as técnicas que se consideraram mais adequadas para as variáveis envolvidas.<sup>216</sup>

∅ SPSS® v. 15.0, Copyright © 2005, SPSS Inc. Chicago, Illinois.

Sucintamente a análise consistiu:

- num estudo descritivo dos dados com o objectivo de organizar, sintetizar e apresentar a informação;
- num estudo comparativo, aplicando testes de hipótese, com o objectivo fundamental de verificar se os dados eram compatíveis;
- num estudo de associação de variáveis, com o objectivo de verificar ou prever o valor de uma característica em função da outra.

Todos os procedimentos estatísticos foram realizados no Departamento de Vias de Comunicação da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

---

## **CAPÍTULO III**

---

### **RESULTADOS**

---



---

## CAPÍTULO III – RESULTADOS

### 1. A amostra

A amostra inicial, como já foi referido, constava de um total de 742 casos clínicos que recorreram à primeira consulta de ortodontia. Esta amostra inicial foi sujeita a uma filtragem sequencial primária de onde resultou uma outra constituída por 338 elementos, a denominada amostra final. Esta amostra foi utilizada para procurar esclarecer as segunda, terceira e quarta questões investigadas. A partir deste conjunto (n=338) foram seguidamente identificados três subconjuntos, resultantes da aplicação de critérios que foram indicados anteriormente, no ponto 3 do capítulo II. Criaram-se os grupos dos hiperdivergentes (61 casos), dos hipodivergentes (36 casos) e dos intermédios (73 casos). Os 61 elementos constituintes do grupo hiperdivergente representam 18,05% da amostra final (figura III.1).

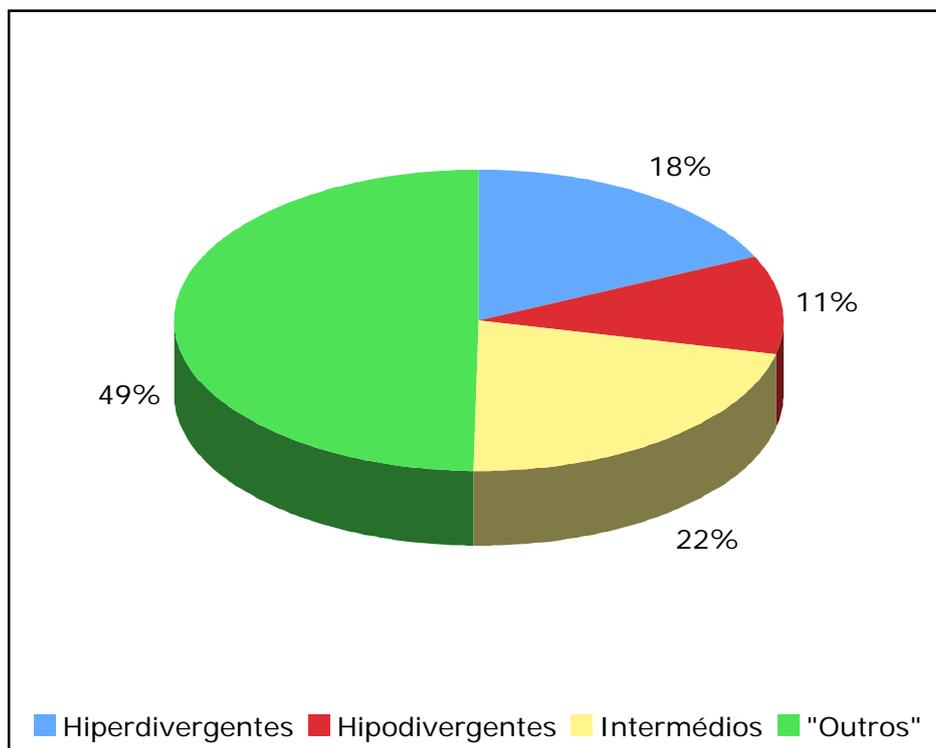


Figura III.1. Distribuição dos grupos hiperdivergente, hipodivergente e intermédio na amostra final.

De modo a caracterizar os três grupos identificados procedeu-se a uma primeira análise de âmbito descritivo. Decompuseram-se os três grupos por sexo e por idades aplicando, neste último caso, regras usualmente adoptadas em Estatística para a especificação de intervalos.<sup>216</sup> Na figura III.2 apresentam-se graficamente os resultados.

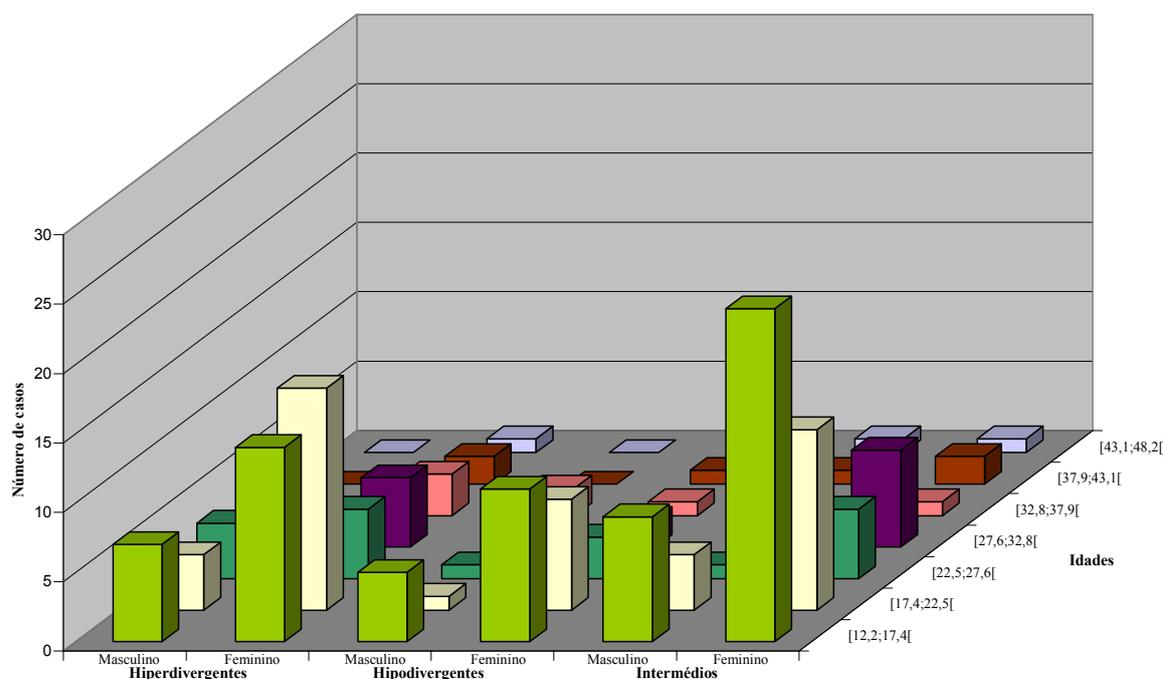


Figura III.2. Representação gráfica dos grupos por sexo e faixas etárias.

O grupo constituído pelos 61 indivíduos do tipo hiperdivergente ficou composto por 46 elementos do sexo feminino e 15 do sexo masculino, estando as suas idades compreendidas entre os 12 anos e 4 meses e os 48 anos e 2 meses, resultando uma média aritmética de idades de 21 anos e 6 meses.

No que concerne ao grupo dos hipodivergentes, composto por 36 elementos, 27 eram do sexo feminino e 9 do masculino. A idade mínima neste grupo foi de 12 anos e 8 meses e a máxima de 48 anos, sendo a média de idades de 21 anos e 4 meses.

Por último, o terceiro subconjunto, denominado por grupo intermédio ficou constituído por 73 elementos. Neste grupo, identificaram-se 53 elementos do sexo feminino e 20 do masculino, com uma idade mínima de 12 anos e 2 meses e máxima de 45 anos e 5 meses, sendo 21 anos e 4 meses o valor médio das idades.

Observe-se que em qualquer dos grupos identificados se verificou um maior número de indivíduos do sexo feminino. O número de elementos do sexo feminino nos grupos hiperdivergente e hipodivergente representou cerca de 75% em cada um e aproximadamente 73% no subconjunto intermédio. É de referir que na amostra inicial este desequilíbrio não era tão vincado uma vez que, do total de 742 indivíduos, 421 eram do sexo feminino (56,7%) e 321 do sexo masculino (43,3%).

Verificou-se ainda que em qualquer um dos grupos, cerca de 70% dos casos identificados se encontravam nos dois primeiros intervalos relativos à faixa etária, ou seja, com idades inferiores a 22 anos e 5 meses. Face a este facto, optou-se por definir uma nova especificação de intervalos de modo a descrever, com maior detalhe, os casos que se encontravam em idades de crescimento.

Na figura seguinte apresenta-se graficamente a caracterização da distribuição por idades (figura III.3).

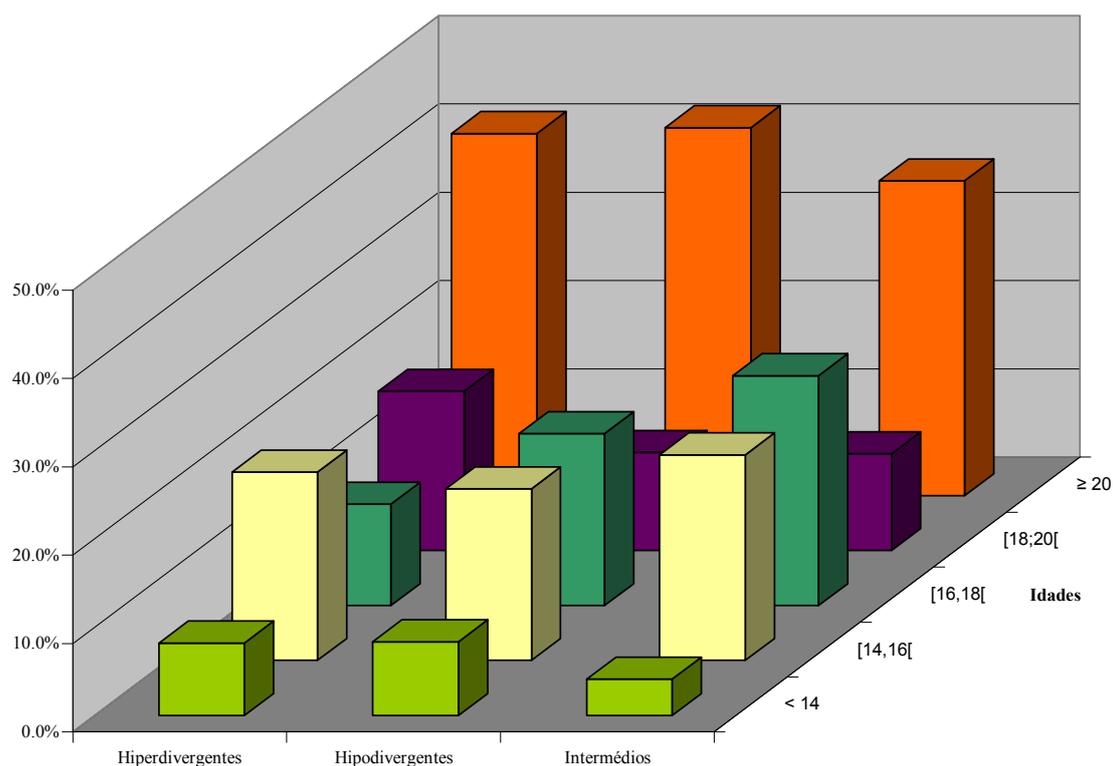


Figura III.3. Distribuição por faixas etárias.

É de realçar que se consideraram neste estudo, casos com idades inferiores a 14 anos. Nessas condições encontraram-se 5 casos no grupo hiperdivergente. Nos grupos

hipodivergente e intermédio surgiram, em cada um deles, 3 indivíduos. Os casos referidos, apesar das idades tão jovens, eram situações cuja maturação esquelética já tinha ultrapassado o pico de crescimento da puberdade, ou seja, eram casos que se encontravam, no mínimo, no estágio 4 de maturação das vértebras cervicais (anexo 3).

O estudo dos DC na amostra final permitiu verificar que os  $DC \geq 2$  mm surgiam em 70 dos 338 casos, ou seja, em 20,7% enquanto que os  $DC \geq 1,8$  mm já ocorriam em 93 dos 338 ou seja, 27,5%. Nesta amostra também se avaliaram a frequência de ocorrência dos  $\Delta X$  positivos e negativos, ou seja dos deslocamentos condilares sagitais em direcção anterior ou posterior, respectivamente. Nessa conformidade, encontraram-se  $\Delta X \geq 0$  em 177 dos 338 casos, ou seja 52,4% e consequentemente os  $\Delta X < 0$  ocorreram em 47,6%.

Para se ter uma ideia da distribuição das Classe esquelética maxilomandibulares na população estudada (quadro III.1), procedeu-se inicialmente a essa análise na amostra final. Verificou-se uma frequência de tipo Classe I de 36,1% (122/338), tipo Classe II de 52,4% (177/338) e tipo Classe III de 11,5% (39/338). Seguidamente, consideraram-se os casos que apresentavam  $DC \geq 1,8$  mm. Destes 93, 30 eram tipo Classe I (32,2%), 54 eram tipo Classe II (58,1%) e 9 eram tipo Classe III (9,7%).

No grupo de 61 casos hiperdivergentes, foram 24 (39,3%) os elementos cujo  $DC \geq 1,8$  mm. Destes, 5 casos (20,8%) eram tipo Classe I, 18 casos (75,0%) eram tipo Classe II e verificou-se 1 caso (4,2%) do tipo Classe III.

No grupo de 36 casos hipodivergentes, foram 11 (30,6%) os elementos cujo  $DC \geq 1,8$  mm. Destes, 4 casos (36,4%) eram tipo Classe I e 7 casos (63,6%) eram tipo Classe II, não se tendo verificado qualquer caso do tipo Classe III.

No grupo de 73 casos intermédios, encontraram-se 18 (24,65%) elementos cujo  $DC \geq 1,8$  mm. Destes, 7 casos (38,9%) eram tipo Classe I, 10 casos (55,6%) eram tipo Classe II e 1 caso (5,5%) era tipo Classe III.

Quadro III.1. Distribuição das Classes esqueléticas maxilomandibulares na população estudada.

|   | Tipo<br>Classe I | Tipo<br>Classe II | Tipo<br>Classe III |
|---|------------------|-------------------|--------------------|
| <b>Amostra final (n=338)</b>                      | 36,1%            | 52,4%             | 11,5%              |
| <b>Casos com DC≥1,8 mm (n=93)</b>                 | 32,2%            | 58,1%             | 9,7%               |
| <b>Grupo hiperdivergente com DC≥1,8 mm (n=24)</b> | 20,8%            | 75%               | 4,2%               |
| <b>Grupo hipodivergente com DC≥1,8 mm (n=11)</b>  | 36,4%            | 63,6%             | 0,0%               |
| <b>Grupo intermédio com DC≥1,8 mm (n=18)</b>      | 38,9%            | 55,6%             | 5,5%               |

Para se ter uma ideia da distribuição das más-oclusões segundo a classificação de Angle na população estudada (quadro III.2), procedeu-se inicialmente a essa análise na amostra final. Verificou-se uma frequência de Classe I de Angle de 31,7% (107/338), de Classe II de Angle de 55,9% (189/338) e de Classe III de Angle de 12,4% (42/338). Seguidamente seleccionaram-se os casos que apresentavam DC≥1,8 mm. Dos 93 casos que se encontravam nessas condições, 18 eram Classe I de Angle (19,3%), 65 eram Classe II de Angle (69,9%) e 10 eram Classe III de Angle (10,8%).

Do grupo de 61 casos hiperdivergentes, foram 24 os elementos cujo DC≥1,8 mm (39,3%). Destes, 5 casos eram Classe I de Angle (20,8%), 17 casos eram Classe II de Angle (70,9%) e verificaram-se 2 casos de Classe III de Angle (8,3%).

Do subconjunto de 36 casos hipodivergentes, foram 11 os elementos cujo DC≥1,8 mm (30,6%). Todos os 11 casos eram Classe II de Angle (100%).

No subconjunto de 73 casos intermédios, encontraram-se 18 elementos cujo DC≥1,8 mm (24,65%). Destes, 3 casos eram Classe I de Angle (16,7%), 15 casos eram Classe II de Angle (83,3%) e não se encontrou qualquer caso de Classe III de Angle.

Quadro III.2. Distribuição das más-oclusões segundo a classificação de Angle na população estudada.

|   | Classe I | Classe II | Classe III |
|---|----------|-----------|------------|
| <b>Amostra final (n=338)</b>                                      | 31,7%    | 55,9%     | 12,4%      |
| <b>Casos com DC<math>\geq</math>1,8 mm (n=93)</b>                 | 19,3%    | 69,9%     | 10,8%      |
| <b>Grupo hiperdivergente com DC<math>\geq</math>1,8 mm (n=24)</b> | 20,8%    | 70,9%     | 8,3%       |
| <b>Grupo hipodivergente com DC<math>\geq</math>1,8 mm (n=11)</b>  | 0,0%     | 100%      | 0,0%       |
| <b>Grupo intermédio com DC<math>\geq</math>1,8 mm (n=18)</b>      | 16,7%    | 83,3%     | 0,0%       |

## 2. Primeira questão da investigação

Com o objectivo de tentar responder à primeira questão da investigação: “será maior a frequência e a amplitude do deslocamento condilar nos hiperdivergentes?”, procedeu-se ao estudo dos DC na amostra.

O estudo dos DC no grupo dos hiperdivergentes permitiu verificar que em 24 dos 61 casos, ou seja em 39,34%, surgiram valores de  $\Delta Z \geq 1,8$  mm e/ou valores absolutos de  $\Delta X \geq 1,8$  mm.

Os valores de  $DC \geq 1,8$  mm foram aqueles que, em estudos prévios, se comprovou conduzirem a resultados diferentes em termos diagnósticos, quando incorporados no estudo ortodôntico dos respectivos casos.<sup>7</sup>

A caracterização mais detalhada dos DC neste mesmo grupo permitiu verificar  $\Delta X$  negativos ( $\Delta X < 0$ ) em 31 dos 61 casos (50,8%) e positivos ( $\Delta X > 0$ ) em 29 casos (47,5%). Encontrou-se também um caso com  $\Delta X$  nulo ( $\Delta X = 0$ ). Apesar de haver praticamente uma igualdade percentual entre os  $\Delta X$  negativos e positivos, verificou-se ser ligeiramente mais frequente encontrar o côndilo deslocado sagitalmente em direcção posterior do que em direcção anterior.

No que respeita à distracção vertical, ou seja, ao  $\Delta Z$ , no intervalo de variação compreendido entre 0 e 1 mm ( $0 \leq \Delta Z < 1$  mm) surgiram 13 em 61 casos; entre 1 e 2 mm ( $1 \leq \Delta Z < 2$  mm) encontraram-se 32 casos e com  $\Delta Z$  igual ou superior a 2 mm ( $\Delta Z \geq 2$  mm) foram identificados 16, ou seja, 21,3%, 52,5% e 26,2%, respectivamente.

No gráfico seguinte estão representados os DC no grupo dos hiperdivergentes (figura III.4).

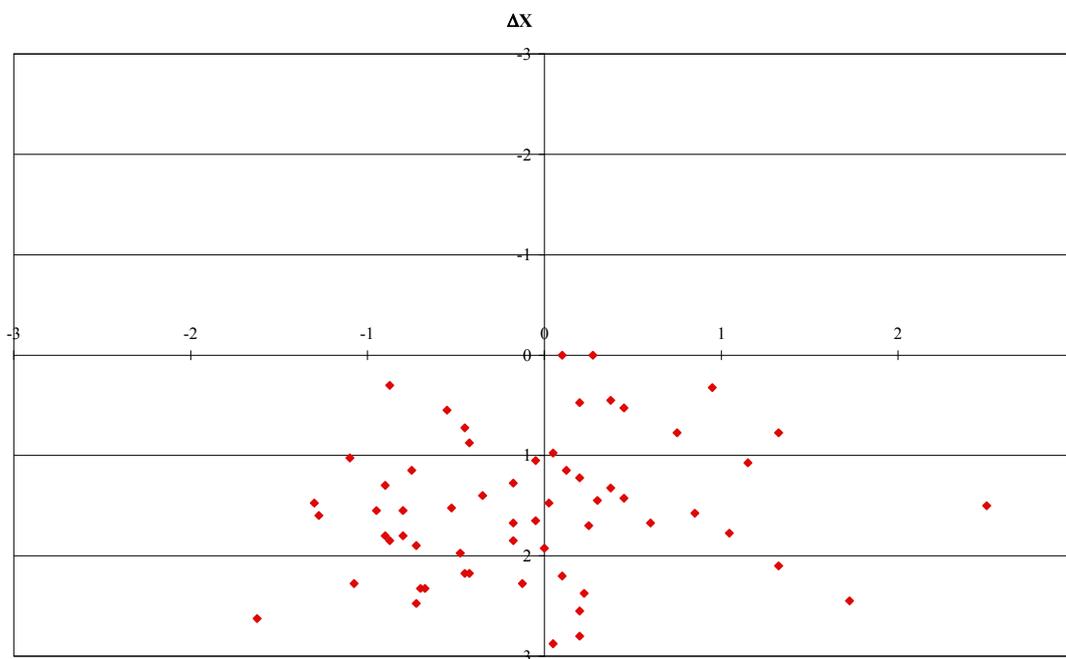


Figura III.4. Representação dos DC no grupo dos hiperdivergentes.

Na figura III.5 procuraram representar-se os somatórios dos DC apresentados no eixo  $XX'$  (considerando os valores de  $X$  em termos absolutos) e  $ZZ'$ , no mesmo grupo. Foi com o intuito da confrontação que se procurou graficamente comparar a quantidade total de deslocamento em cada um dos eixos. Uma vez que os deslocamentos sobre o eixo  $XX'$  podem apresentar valores positivos ou negativos, o cálculo das médias (o  $\Delta X$ ) pode anular parcial ou totalmente, encobrindo o deslocamento efectivo sobre o referido eixo.

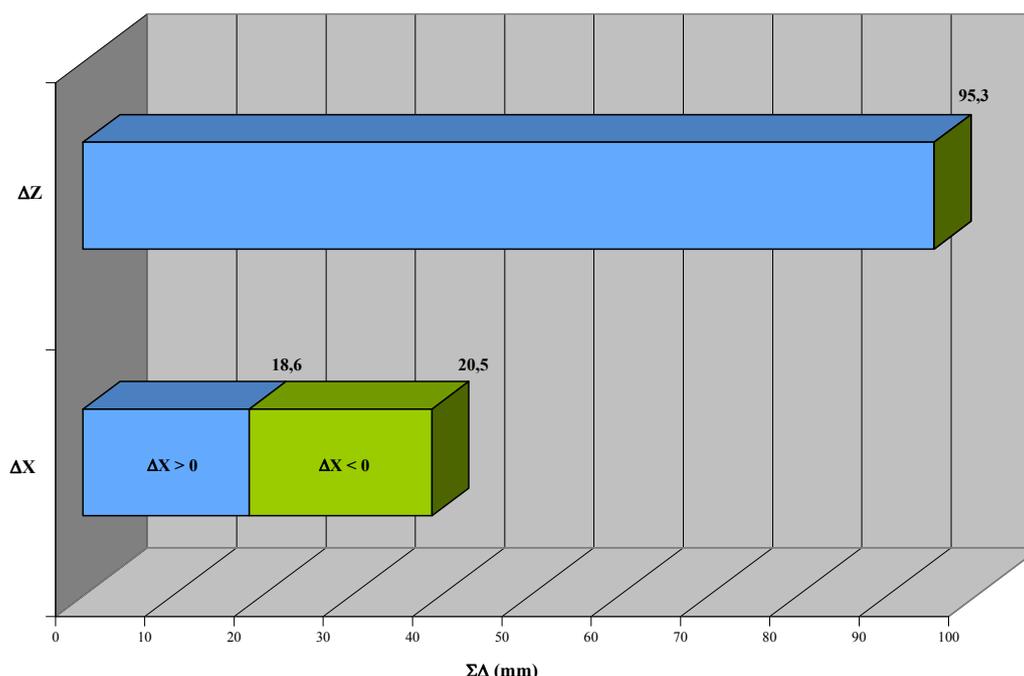


Figura III.5. Representação dos somatórios dos deslocamentos nos eixos XX' e ZZ' no grupo dos hiperdivergentes.

O estudo dos DC no grupo dos hipodivergentes revela que as variações de  $\Delta X \geq 1,8$  mm em valores absolutos e/ou  $\Delta Z \geq 1,8$  mm surgiram em 11 dos 36 casos, ou seja, em 30,6%.

A caracterização detalhada dos DC no referido grupo permitiu verificar que os  $\Delta X < 0$  ocorreram em 9 dos 36 casos, ou seja em 25%. Os  $\Delta X > 0$  ocorreram em 23 dos 36 casos, representando 63,9%. Surgiram 4 casos com o  $\Delta X = 0$ .

Ao contrário do que acontecia no subconjunto hiperdivergente, neste grupo foi significativamente mais frequente encontrar o côndilo deslocado sagitalmente em direcção anterior.

No que respeita à distração vertical, ou seja o  $\Delta Z$ , no intervalo de variação compreendido entre 0 e 1 mm detectaram-se 20 em 36 casos ( $0 \leq \Delta Z < 1$  mm); entre 1 e 2 mm surgiram 9 em 36 casos ( $1 \leq \Delta Z < 2$  mm) e com  $\Delta Z \geq 2$  mm foram 7 os casos registados, ou seja 55,6%, 25% e 19,4% dos casos, respectivamente.

No gráfico seguinte estão representados os DC no grupo dos hipodivergentes (figura III.6).

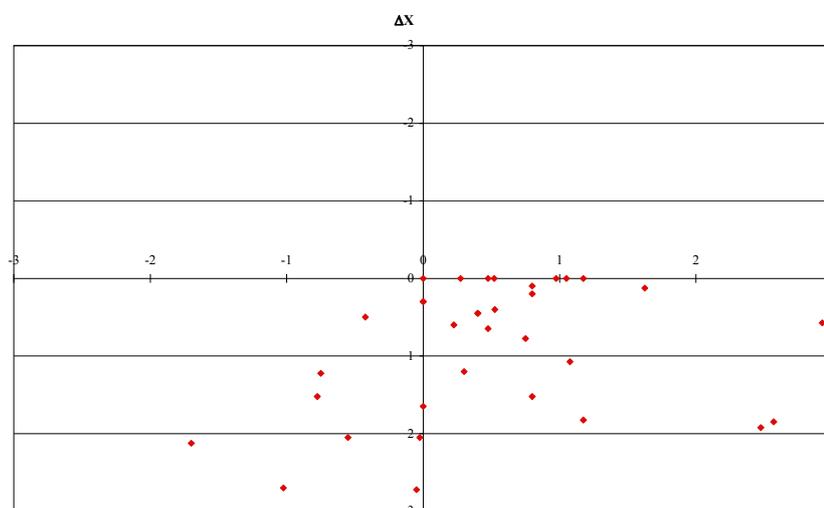


Figura III.6. Representação dos DC no grupo dos hipodivergentes.

Na figura III.7 representam-se graficamente os somatórios dos deslocamentos apresentados pelo grupo hipodivergente, nos eixos  $XX'$  (considerando os valores de  $X$  em termos absolutos) e  $ZZ'$ .

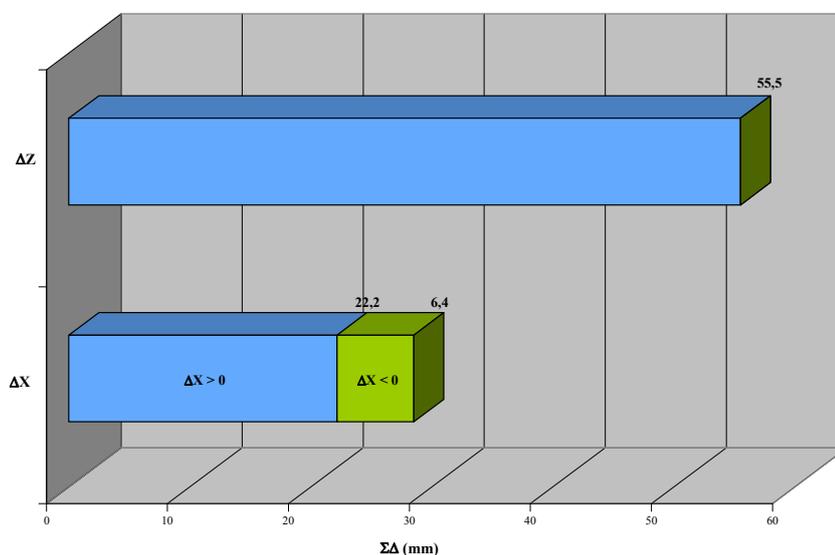


Figura III.7. Representação dos somatórios dos deslocamentos nos eixos  $XX'$  e  $ZZ'$  no grupo dos hipodivergentes.

O estudo do DC no grupo intermédio revelou que as variações de  $\Delta X \geq 1,8$  mm em valores absolutos e/ou os valores de  $\Delta Z \geq 1,8$  mm surgiram em 18 dos 73 casos, ou seja, em 24,66% dos casos.

A caracterização detalhada dos DC no grupo dos intermédios permite verificar que os casos com  $\Delta X < 0$  surgiram em 37 de um total de 73, ou seja em 50,7%. Já os  $\Delta X > 0$  ocorreram em 28 dos 73 casos o que representa 38,4%. Surgiram também 8 casos com  $\Delta X = 0$ .

Já neste grupo, e ao contrário do que se verificou no subconjunto hipodivergente, voltou a encontrar-se uma maior frequência de distracção sagital posterior do que anterior, desta vez de uma forma bastante mais significativa que no grupo hiperdivergente.

No que se refere à distracção vertical, ou seja ao  $\Delta Z$ , no intervalo de variação de 0 a 1 encontraram-se 32 em 73 casos ( $0 \leq \Delta Z < 1$  mm), entre 1 e 2 surgiram 27 casos ( $1 \leq \Delta Z < 2$  mm) e foram 14 os casos com  $\Delta Z$  superior ou igual a 2 ( $\Delta Z \geq 2$  mm), ou seja, 43,8%, 37% e 19,2%, respectivamente.

No gráfico seguinte estão representados os DC no grupo dos intermédios (figura III.8).

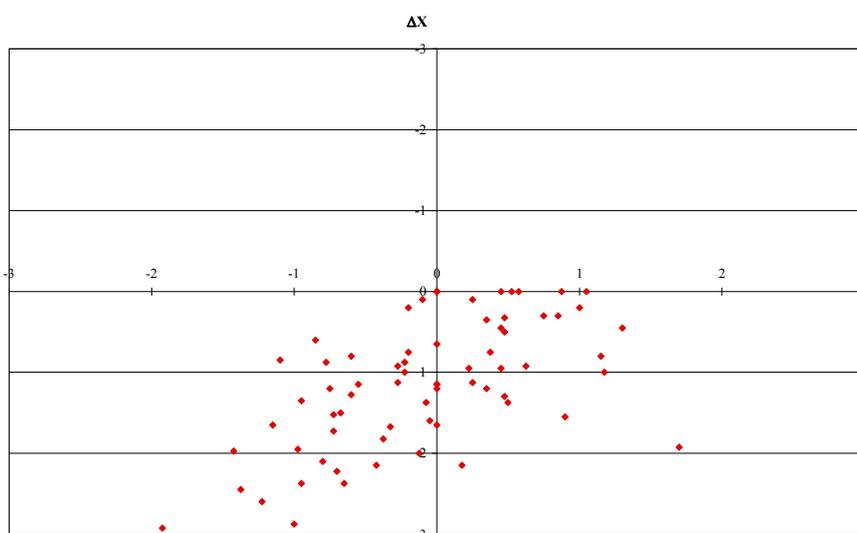


Figura III.8. Representação dos DC no grupo dos intermédios.

Tal como se procedeu anteriormente, na figura III.9 procuraram representar-se graficamente os somatórios dos DC apresentados nos eixos  $XX'$  (considerando os valores de  $X$  em termos absolutos) e  $ZZ'$ , para o grupo dos intermédios.

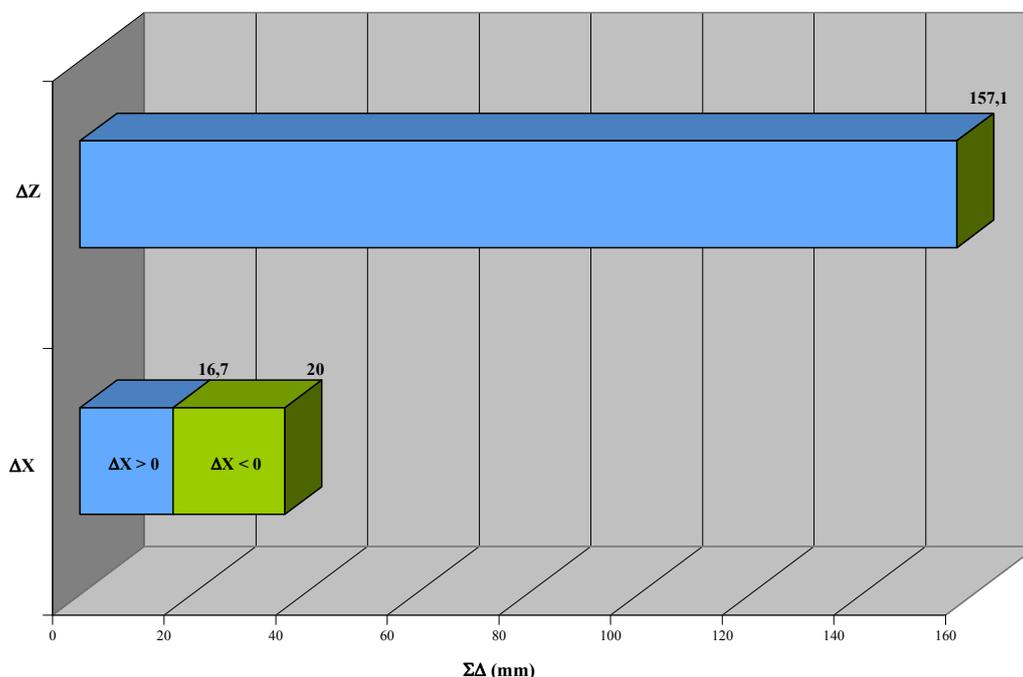


Figura III.9. Representação dos somatórios dos deslocamentos nos eixos  $XX'$  e  $ZZ'$  no grupo dos intermédios.

Seguidamente equilibraram-se numericamente os três subconjuntos considerados, criando uma correspondência. Na verdade, o número de elementos constituintes de qualquer um dos três subconjuntos era muito díspar.

Com o fim de considerar o mesmo número de casos em cada grupo, utilizou-se como padrão o total de elementos constituintes do subconjunto hipodivergentes, uma vez que era numericamente inferior, ou seja, 36 casos. Para o efeito, recorreu-se ao método estatístico de selecção aleatória seguindo uma distribuição uniforme em que a probabilidade de selecção de cada caso era a mesma.<sup>216</sup>

Conseguida a correspondência numérica dos subconjuntos, procedeu-se ao somatório dos valores absolutos registados sobre o eixo  $XX'$  e ao somatório dos valores sobre o eixo  $ZZ'$ . Os dados encontrados são apresentados no quadro III.3 e estão representados graficamente na figura III.10.

Quadro III.3. Somatórios dos valores registados sobre os eixos XX' e ZZ' nos três grupos identificados.

| Grupo           | $\Sigma \Delta X$ (mm) | $\Sigma \Delta Z$ (mm) |
|-----------------|------------------------|------------------------|
| Hiperdivergente | 19,395                 | 58,500                 |
| Hipodivergente  | 28,515                 | 37,725                 |
| Intermédio      | 22,925                 | 38,150                 |

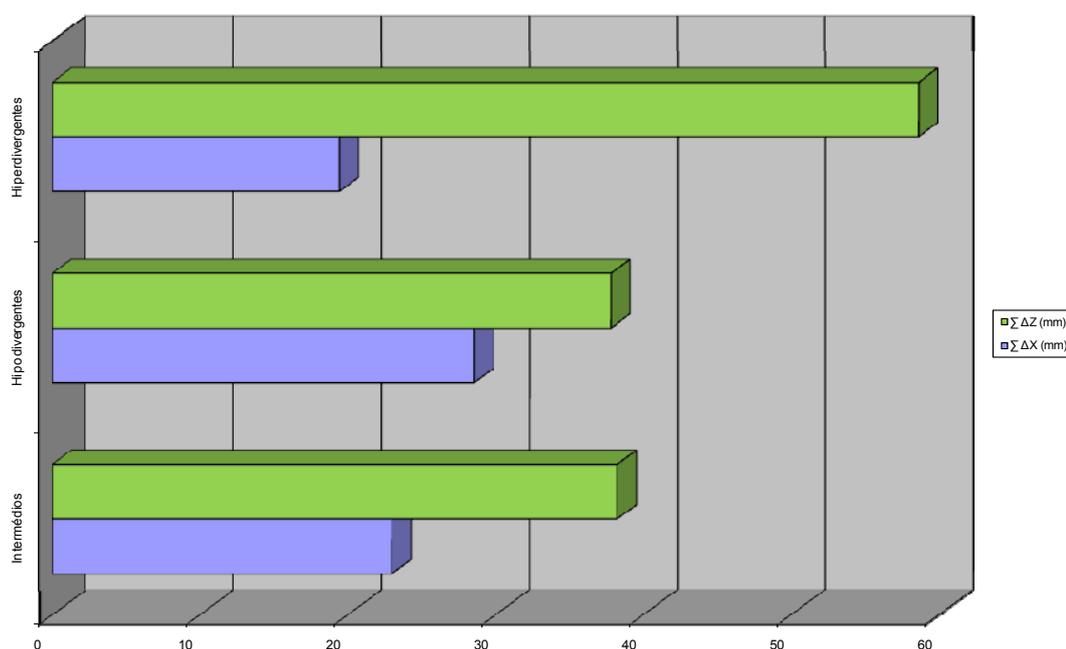


Figura III.10. Representação dos somatórios dos deslocamentos nos eixos XX' e ZZ' nos grupos hiperdivergente, hipodivergente e intermédio.

Deste modo, verificou-se que as maiores amplitudes de deslocamento vertical ( $\Delta Z$ ) se registaram no grupo hiperdivergente (58,5 mm) e de sagital ( $\Delta X$ ) no grupo hipodivergente (28,5 mm).

Os valores de  $\Delta Z$  nos grupos hipodivergente e intermédio igualaram-se praticamente (38 mm), ao passo que o grupo hiperdivergente foi aquele que apresentou menor valor no somatório do deslocamento sagital (19,4 mm).

Para verificar se as diferenças encontradas tinham significado estatístico, procedeu-se à aplicação do teste *t-Student*, com um nível de significância de 0,05, para amostras com variâncias desiguais, uma vez que se trata de “populações” diferentes. O teste foi aplicado às amostras hiperdivergente–hipodivergente e hiperdivergente-intermédio, apresentando-se no quadro III.4 um resumo dos resultados obtidos.

Quadro III.4. Valores de deslocamentos condilares verticais e sagitais nos três grupos de 36 indivíduo hiperdivergentes, hipodivergentes e intermédios.

|                    | $\Delta X$      |                |             | $\Delta Z$      |                |             |
|--------------------|-----------------|----------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|
|                    | Hiperdivergente | Hipodivergente | Intermédio  | Hiperdivergente | Hipodivergente | Intermédio  |
| Somatório          | 19.395          | 28.515         | 22.925      | 58.5            | 37.725         | 38.15       |
| Média              | 0.539           | 0.792          | 0.637       | 1.625           | 1.048          | 1.060       |
| Desvio padrão      | 0.440           | 0.720          | 0.585       | 0.711           | 1.021          | 0.829       |
| Teste – <i>t</i>   |                 |                |             |                 |                |             |
| <i>Hiper-Hipo</i>  |                 |                | 0.038472245 |                 |                | 0.003574006 |
| <i>Hiper-Inter</i> |                 |                | 0.212261515 |                 |                | 0.001386724 |

Pela análise dos valores é possível concluir-se que os hiperdivergentes apresentam deslocamentos verticais claramente superiores aos registados nos subconjuntos hipodivergentes e intermédios, com um nível de significância elevado ( $p < 0,004$  e  $p < 0,002$ , respectivamente). No que se refere ao deslocamento sagital ( $\Delta X$ ), verificou-se ser no grupo hiperdivergente onde se encontravam os menores valores. No entanto, as diferenças apenas apresentaram significado estatístico entre os grupos hiperdivergente e hipodivergente ( $p < 0,04$ ).

### 3. Segunda questão da investigação

Com o intuito de abordar a segunda questão da investigação proposta neste trabalho: “existem factores cefalométricos que apresentam uma relação marcada com o deslocamento condilar aumentado?”, procuraram investigar-se as possíveis relações entre os DC e alguns factores cefalométricos relacionados, na grande maioria, com a caracterização facial no plano vertical.

Estudaram-se as relações entre os DC e a proporção dos terços médio e inferior da face, medidos a nível dos tegumentos.

Na amostra final, não se encontrou qualquer relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a relação tegumentar subnasal-*menton*/glabela-subnasal (figura III.11).

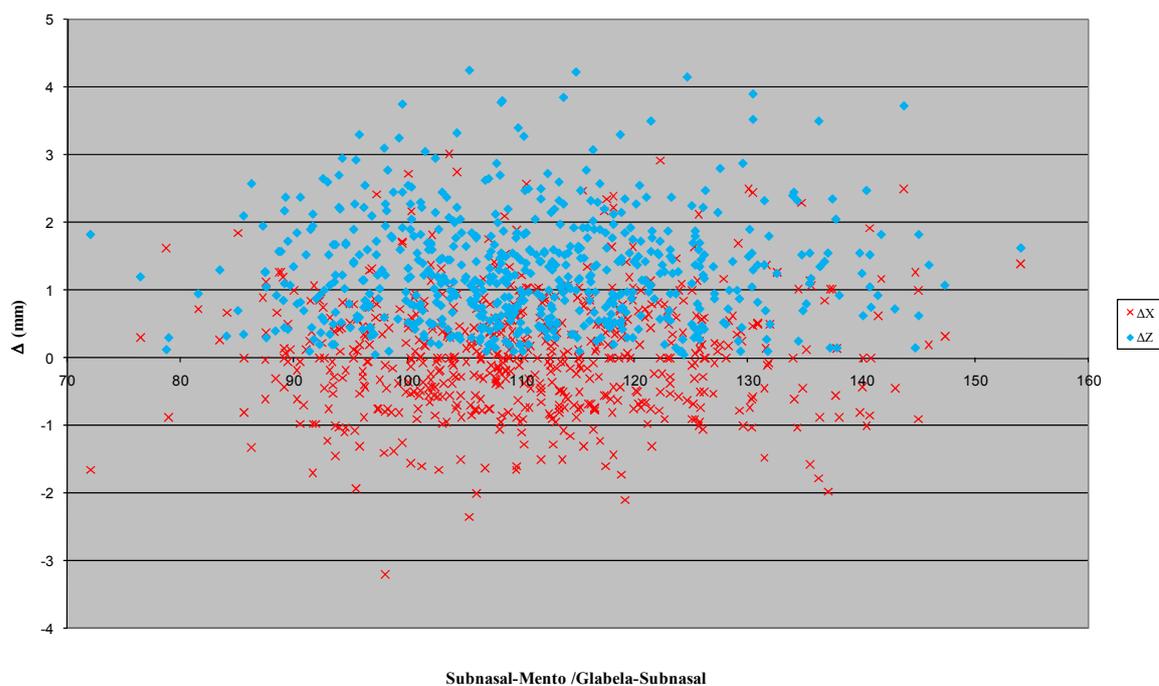


Figura III.11. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a relação tegumentar subnasal-*menton*/glabela-subnasal na amostra final.

De seguida, procedeu-se ao mesmo estudo, desta vez limitado ao grupo hiperdivergente. De igual modo, não se encontrou qualquer relação que indiciasse significado entre os referidos factores.

Efectuou-se ainda o estudo para os grupos hipodivergente e intermédio. Tal como anteriormente, verificou-se a mesma situação, ou seja, a inexistência de qualquer relação.

Não se encontraram correspondências com significado entre o quociente das medidas dos tegumentos seleccionadas e os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$ .

Seguidamente, procedeu-se ao estudo das possíveis relações entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e determinadas características estruturais ósseas, através do estudo de alguns factores cefalométricos esqueléticos.

Os factores cefalométricos seleccionados foram: a convexidade facial, a altura maxilar, a altura facial posterior de Ricketts, o ângulo SN/plano palatino, a AFP e AFA de Jarabak, a relação da AFP/AFA, a relação BCP/AR, as alturas dos processos alveolares maxilares e dos mandibulares.

Procedeu-se inicialmente ao estudo da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e os factores cefalométricos, na amostra final (n=338) e na amostra final B (n=288) consoante se tratava de medidas angulares ou lineares:

- a convexidade facial (figura III.12);
- a altura maxilar (figura III.13);
- a altura facial posterior de Ricketts (figura III.14);
- SN/plano palatino (figura III.15);
- a AFP de Jarabak (figura III.16);
- a AFA de Jarabak (figura III.17);
- a relação AFP/AFA (figura III.18);
- a relação BCP/AR (figura III.19).

Nas amostras final ou final B, consoante se tratava respectivamente de medidas angulares e quocientes de medidas ou de medidas lineares, não se encontrou qualquer relação com significado entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e os factores cefalométricos considerados, tal como é possível verificar através das figuras representativas (figuras III.12 a III.19).

Seguidamente, procedeu-se ao estudo da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e os mesmos factores cefalométricos, desta vez limitando-o ao grupo hiperdivergente

(figuras III.20 a III.26). Tal como anteriormente, quando se estudaram os factores relacionados com medidas lineares, uma vez mais se considerou um grupo abrangendo unicamente os casos cujos exames radiográficos tinham origem controlada, o grupo hiperdivergente B.

Nesta análise, também não se encontrou qualquer relação que indiciasse significado entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e os factores cefalométricos, tal como é possível verificar nas figuras referidas (figuras III.20 a III.26).

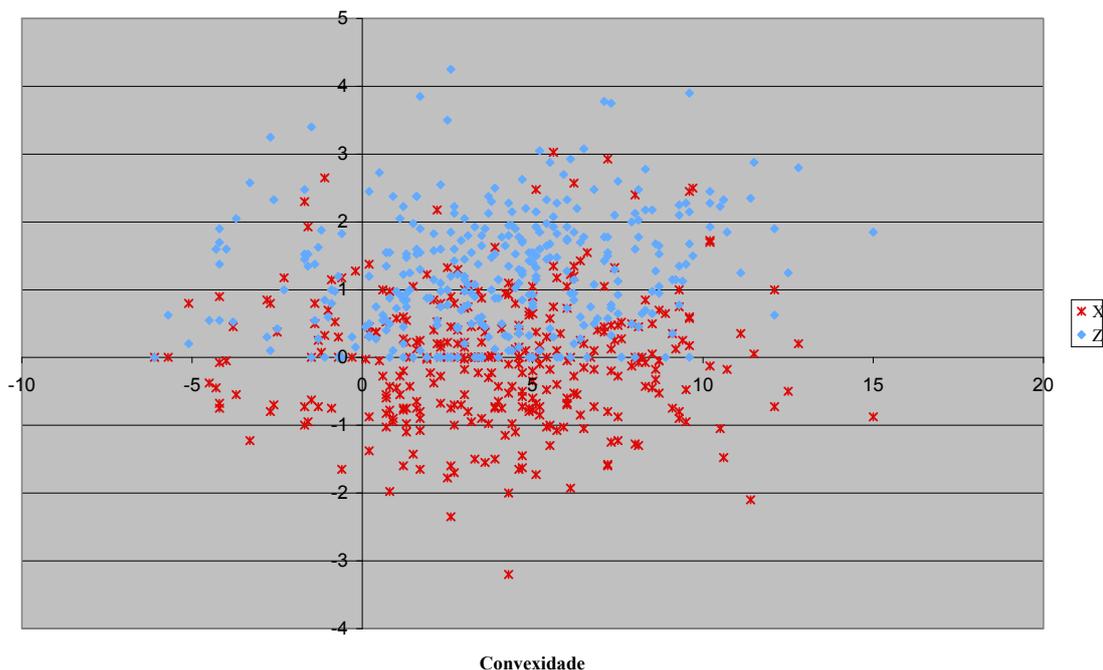


Figura III.12. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a convexidade na amostra final B.

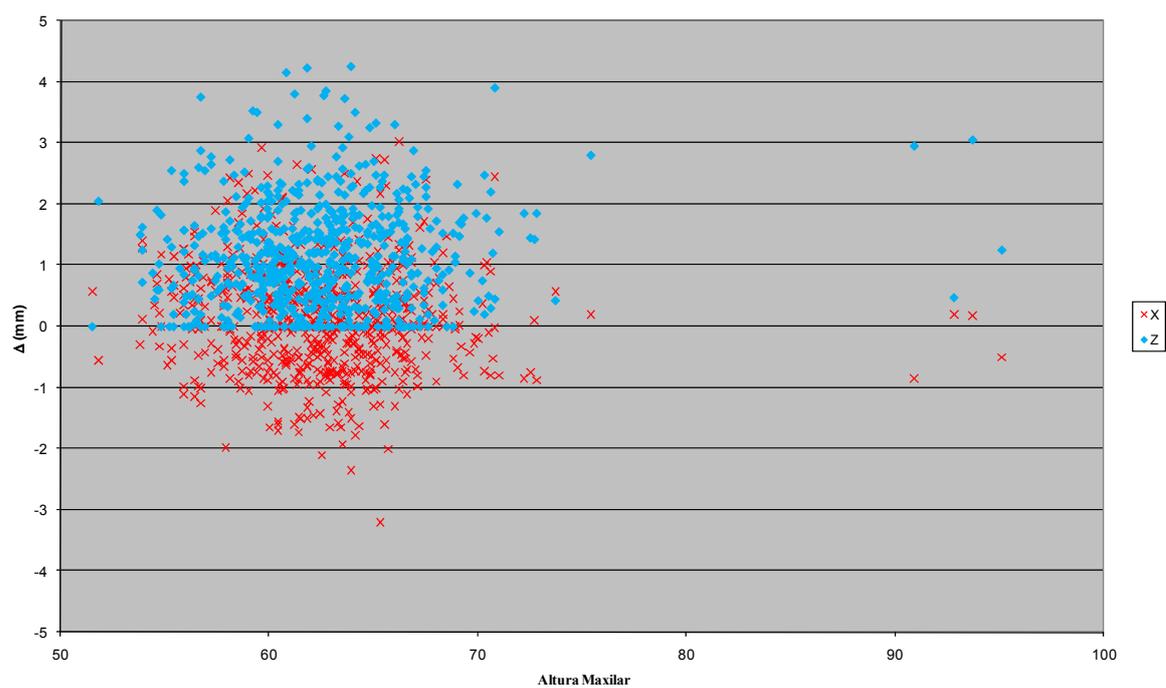


Figura III.13. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a altura maxilar na amostra final.

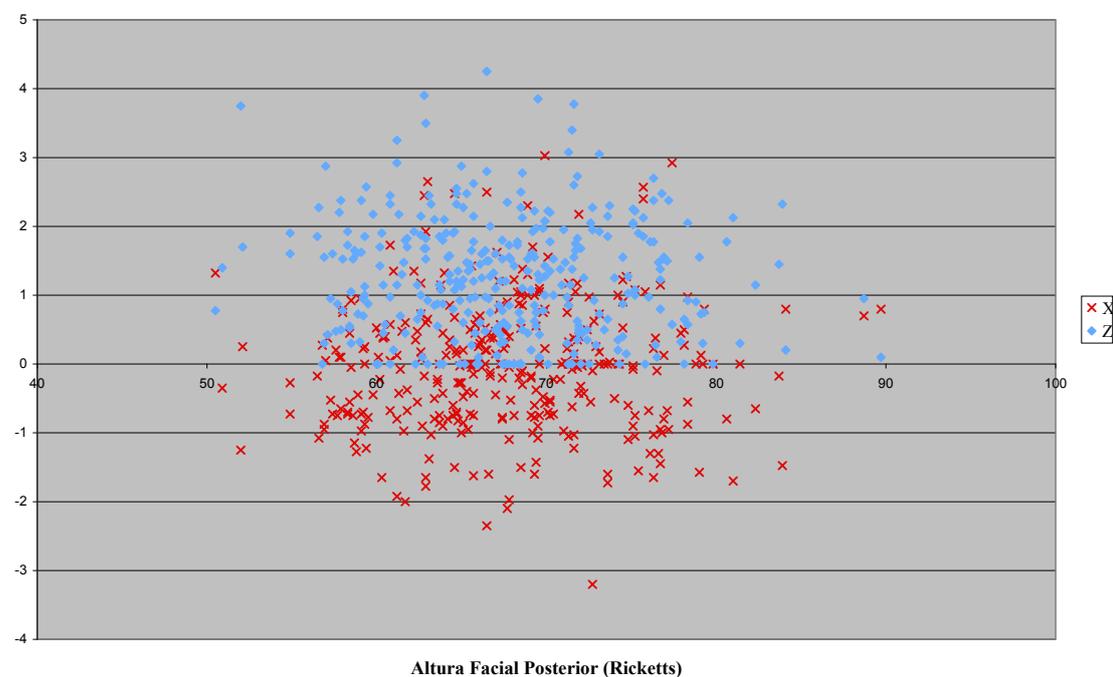


Figura III.14. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a altura facial posterior de Ricketts na amostra final B.

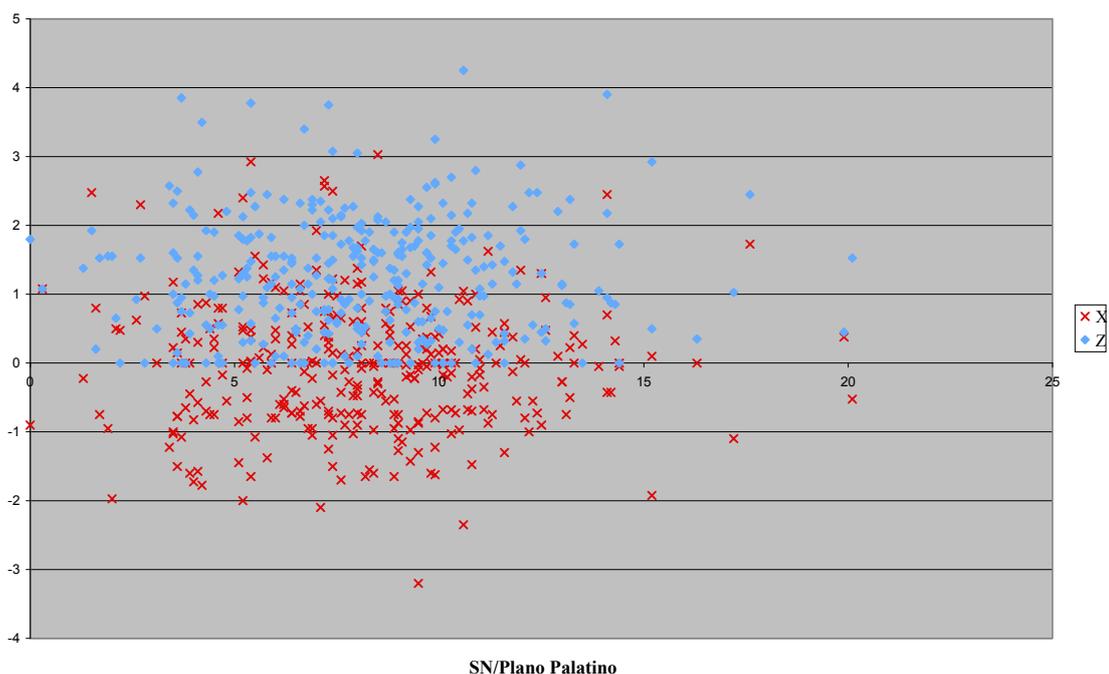


Figura III.15. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e SN/plano palatino na amostra final.

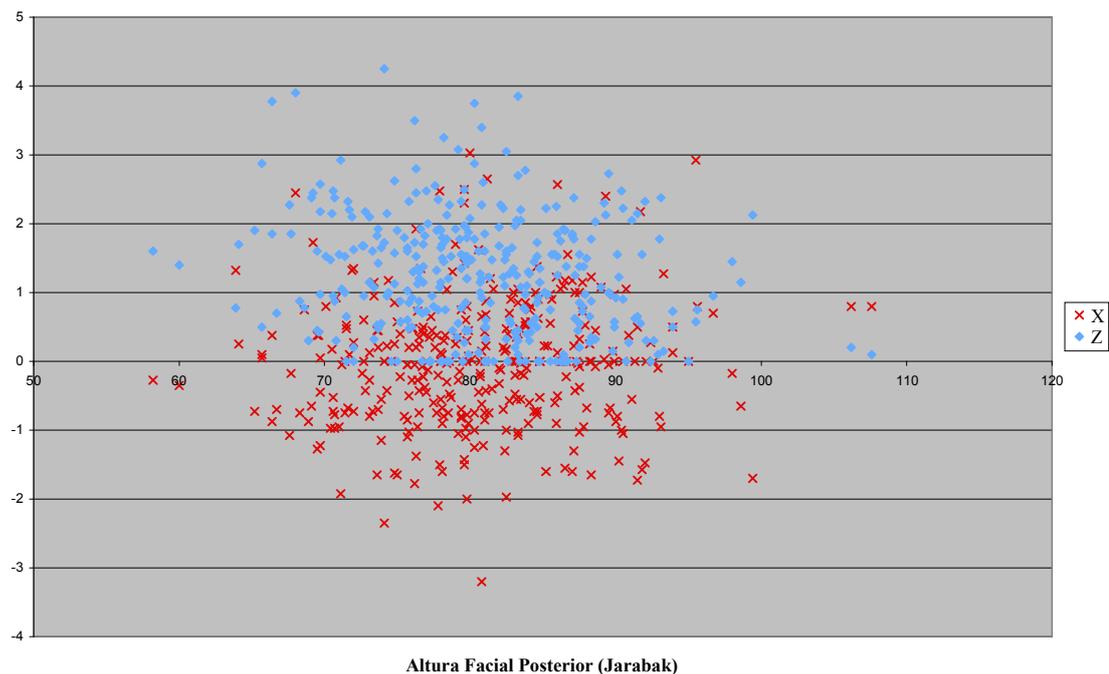


Figura III.16. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a AFP de Jarabak na amostra final B.

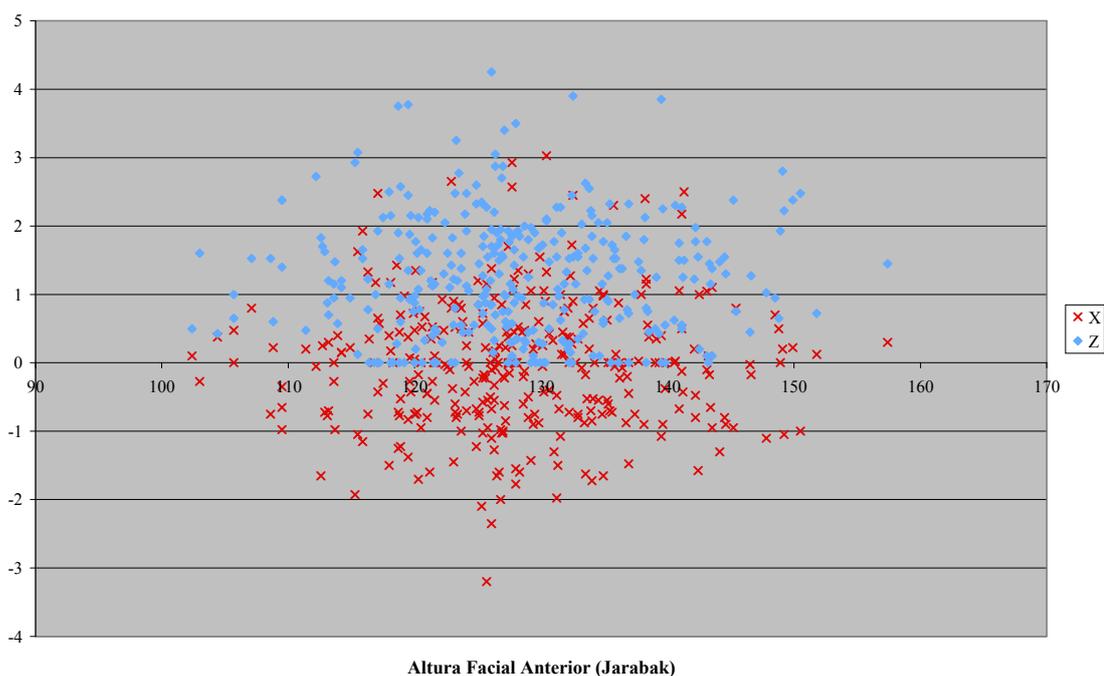


Figura III.17. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a AFA de Jarabak na amostra final B.

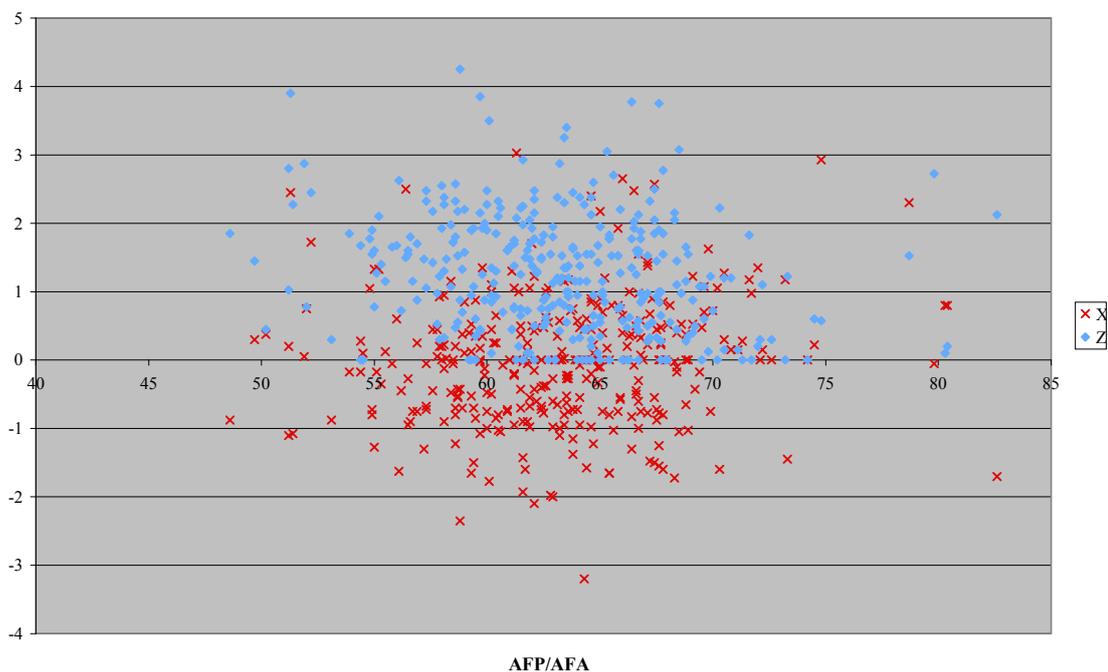


Figura III.18. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a relação AFP/AFA de Jarabak na amostra final.

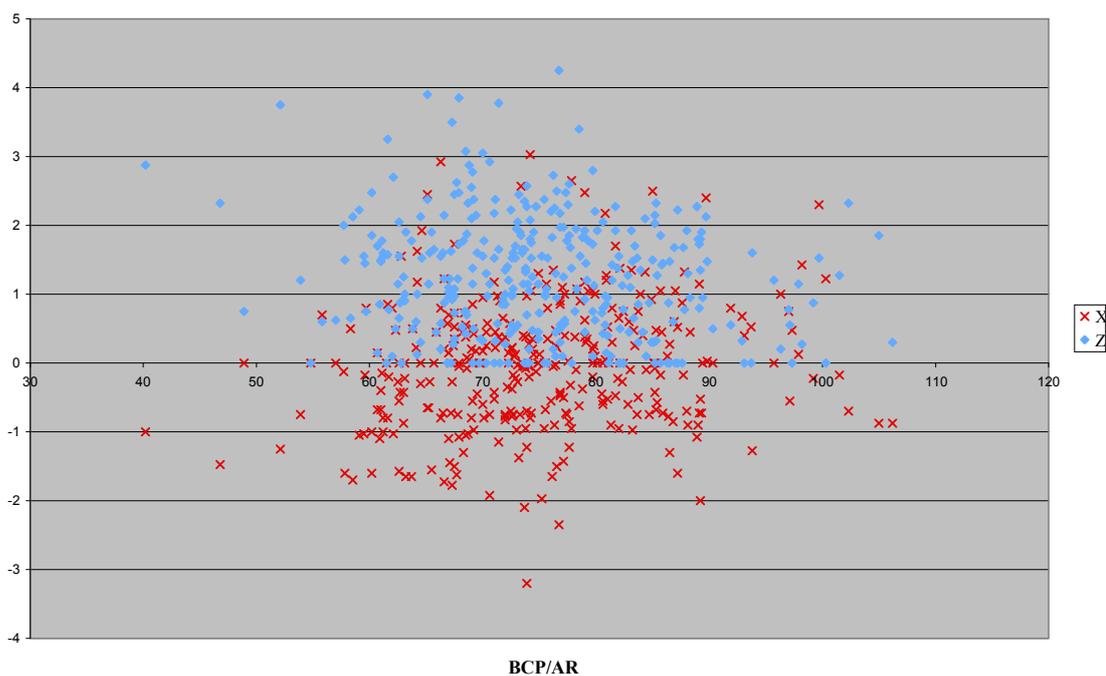


Figura III.19. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a relação BCP/AR na amostra final.

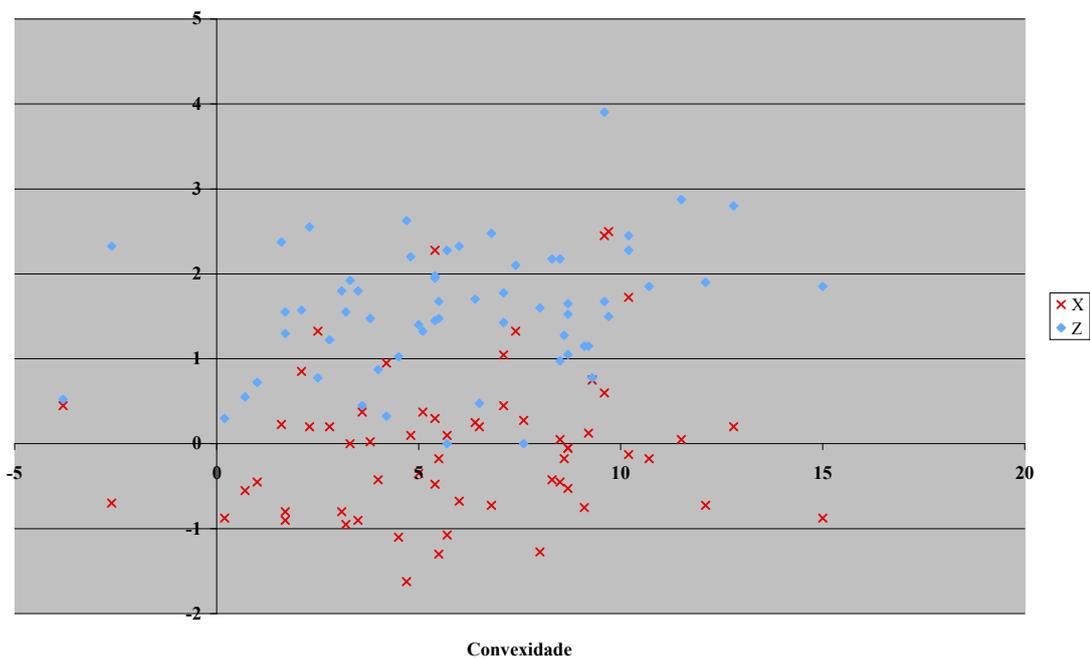


Figura III.20. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a convexidade no grupo hiperdivergente B.

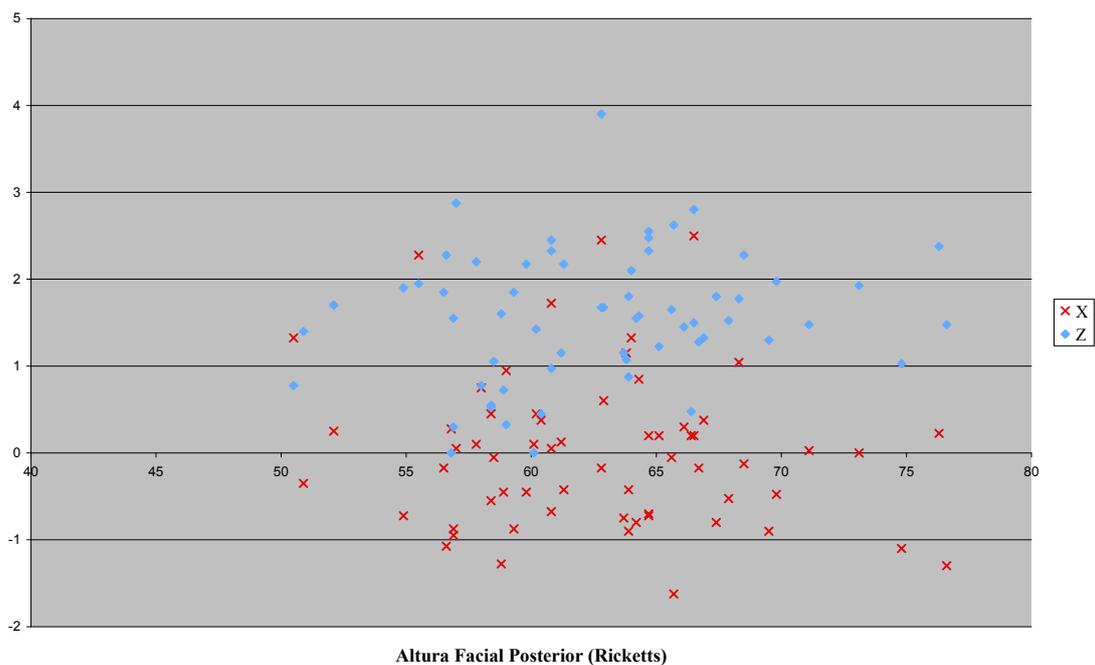


Figura III.21. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a altura facial posterior de Ricketts no grupo hiperdivergente B.

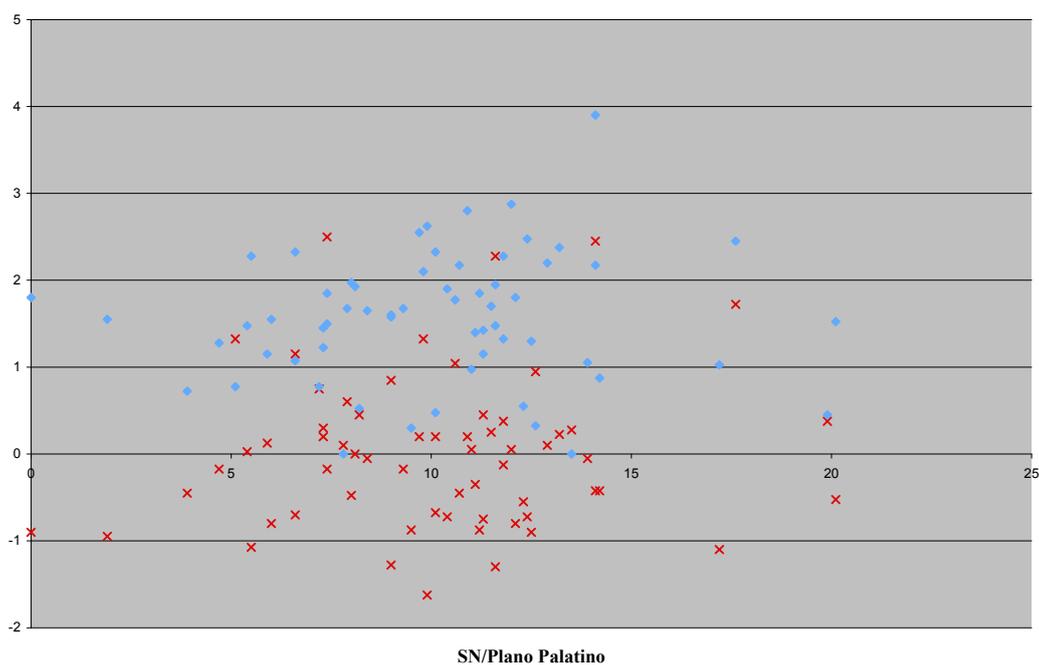


Figura III.22. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e SN/plano palatino no grupo hiperdivergente.

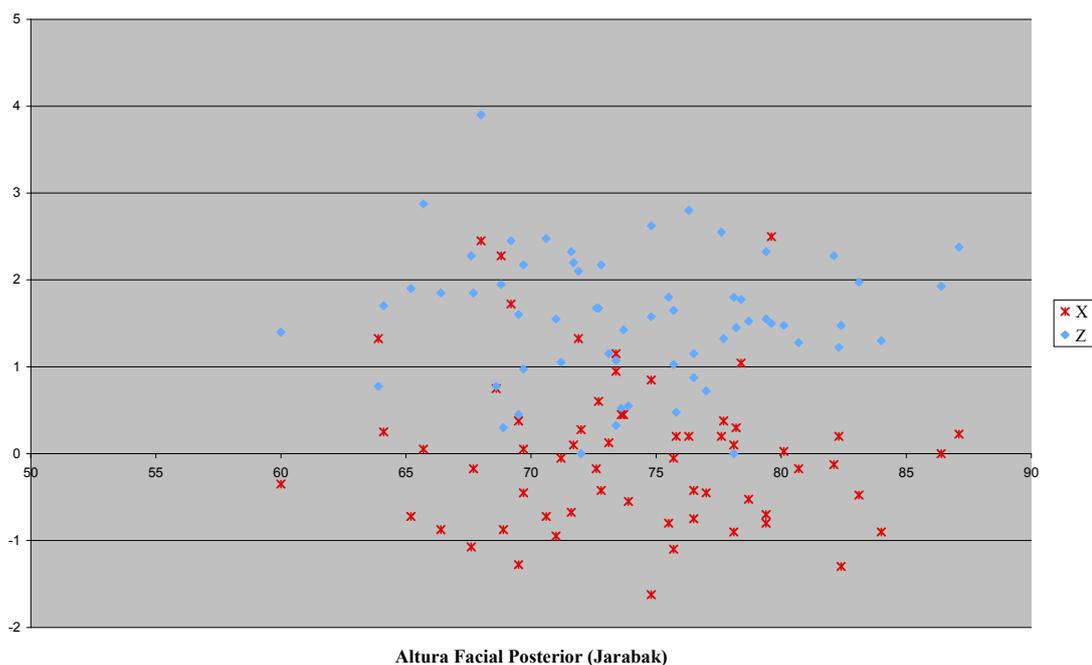


Figura III.23. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a AFP de Jarabak no grupo hiperdivergente B.

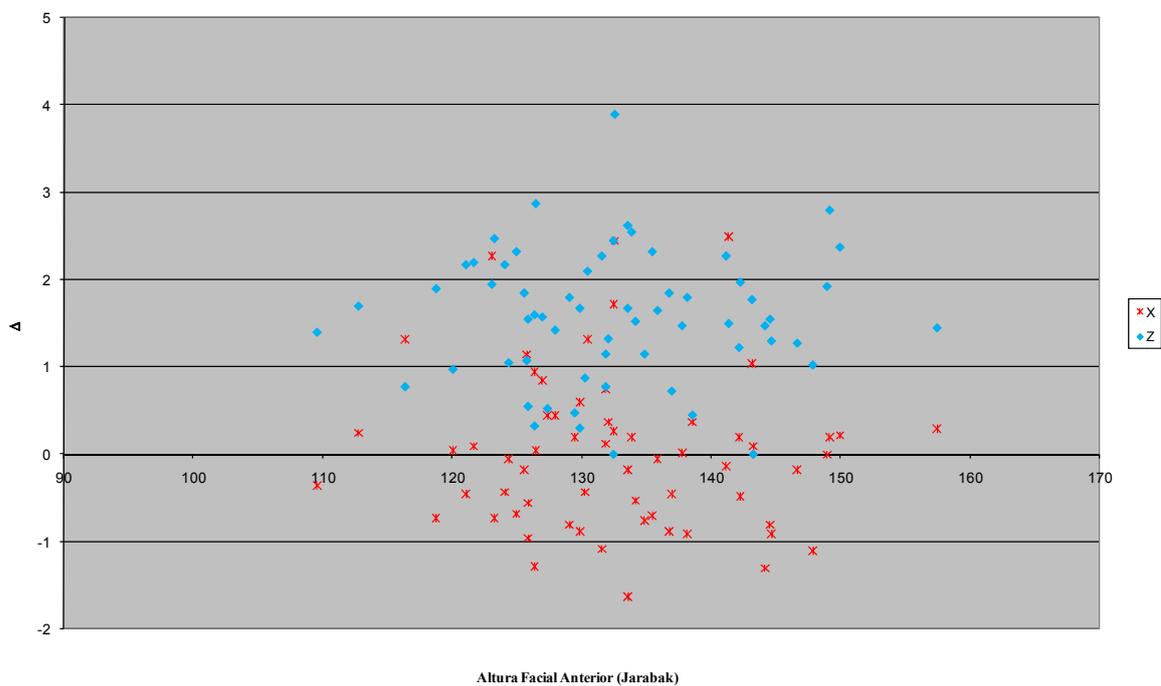


Figura III.24. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a AFA de Jarabak no grupo hiperdivergente B.

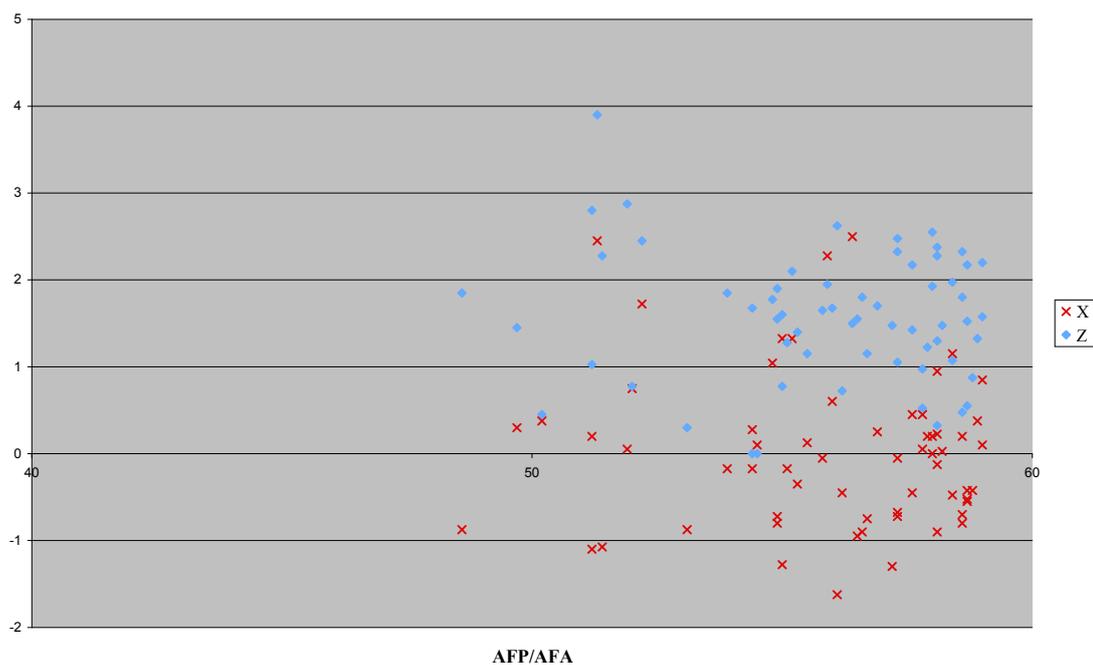


Figura III.25. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a relação AFP/AFA de Jarabak no grupo hiperdivergente.

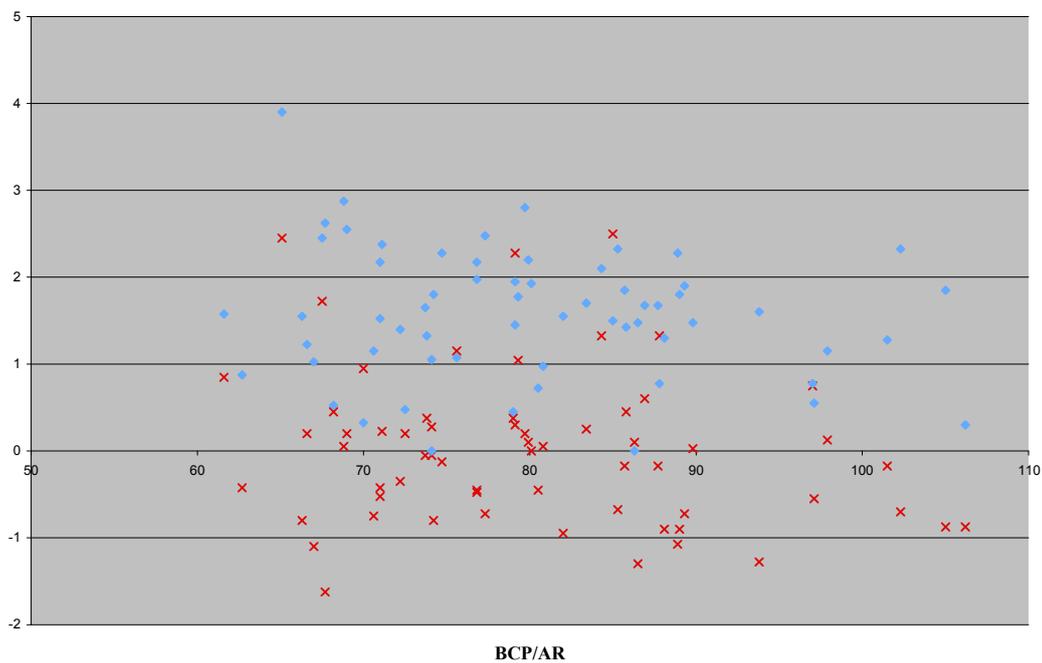


Figura III.26. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a relação BCP/AR no grupo hiperdivergente.

### CAPÍTULO III

Quanto à relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a altura dos processos alveolares maxilar e mandibular, também não se encontrou qualquer tipo de relação com significado ao proceder ao estudo, na amostra final B, constituída por 288 pacientes (figuras III.27 e III.28).

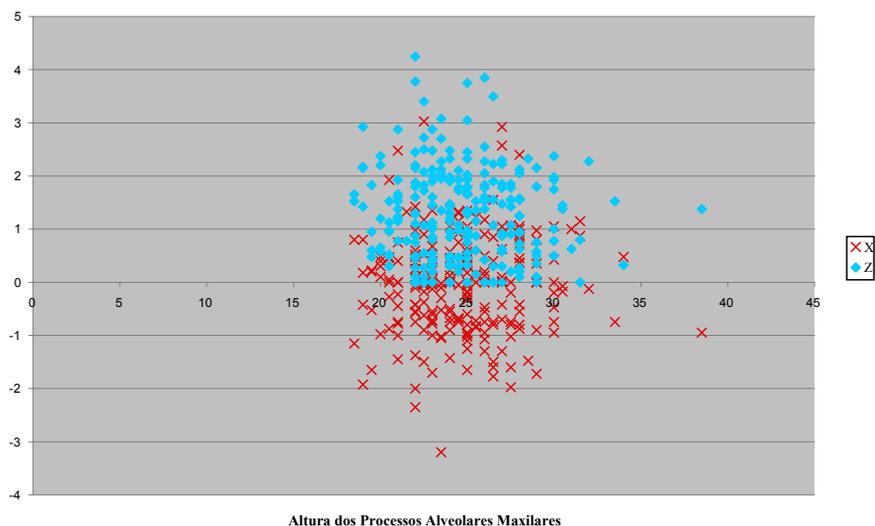


Figura III.27. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a altura dos processos alveolares maxilares na amostra final B.

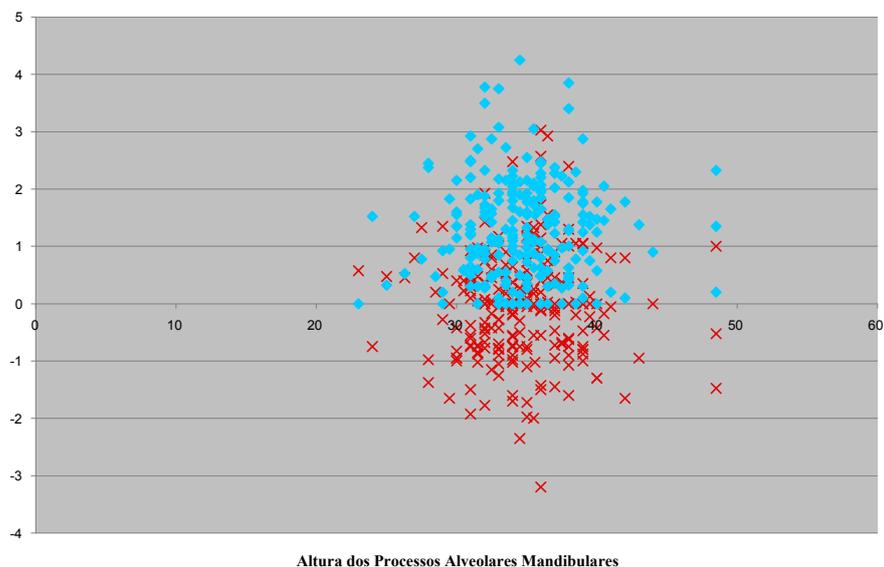


Figura III.28. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a altura dos processos alveolares mandibulares na amostra final B.

Como seria de prever e de acordo com os resultados anteriormente obtidos, também não se encontrou qualquer relação quando estudados os mesmos factores no grupo hiperdivergente (figuras III.29 e III.30). Uma vez mais apartaram-se os casos cujos exames provinham do exterior da clínica do autor.

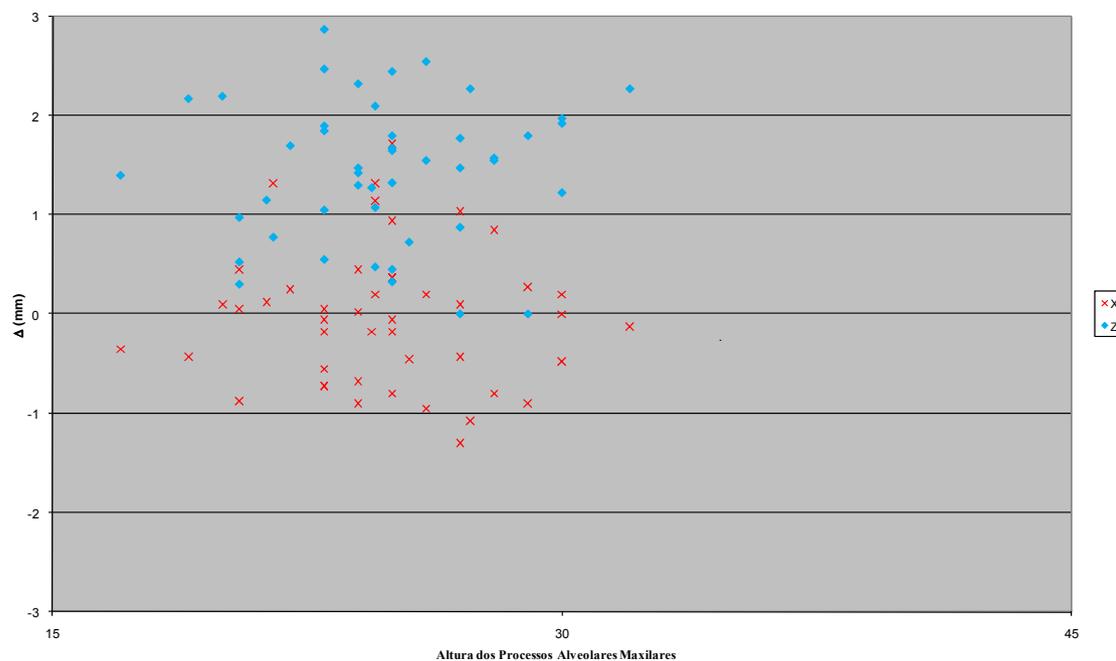


Figura III.29. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a altura dos processos alveolares maxilares no grupo hiperdivergente B.

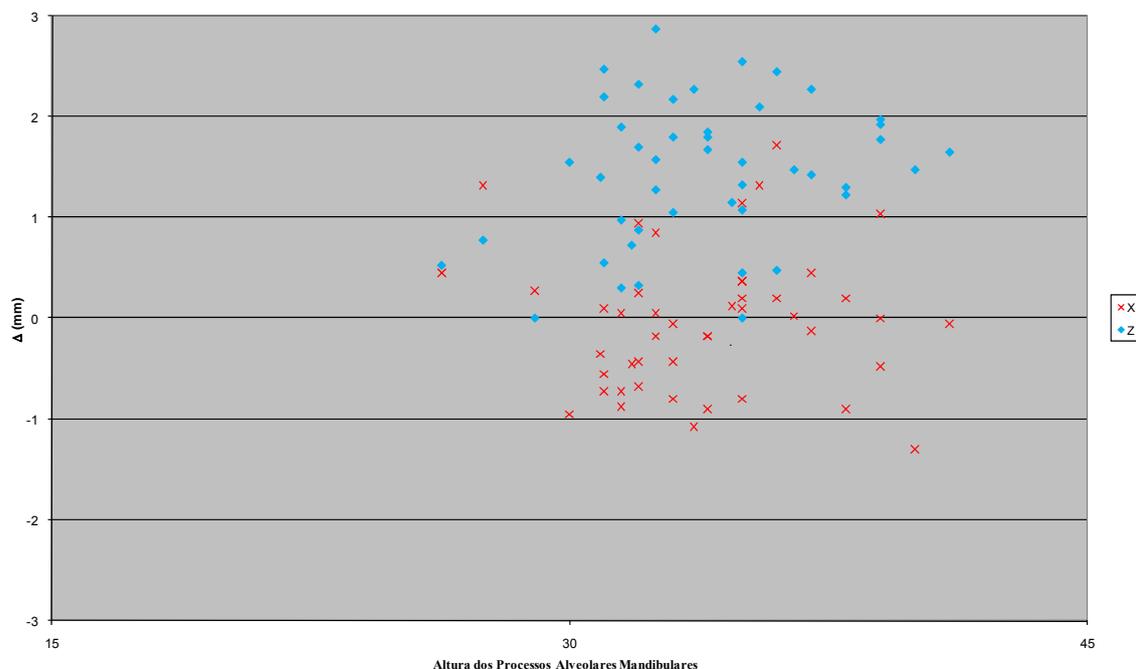


Figura III.30. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a altura dos processos alveolares mandibulares no grupo hiperdivergente B.

Ainda se estudaram as correspondências eventuais do DC com os tipos faciais e com as relações esqueléticas intermaxilares.

Procurou-se a existência de possíveis relações entre os tipos faciais dolicofacial, mesofacial e braquifacial e os valores de  $\Delta X$  e de  $\Delta Z$ . Também aqui não foi encontrado qualquer tipo de relação (figura III.31).

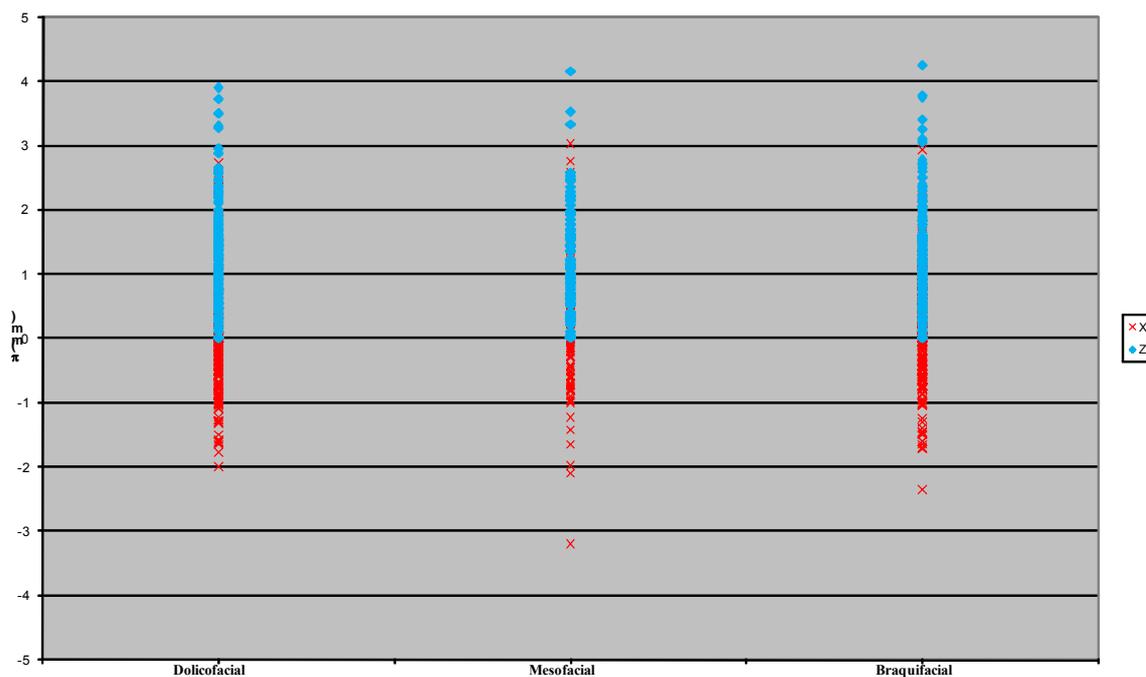


Figura III.31. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  nos três tipos faciais.

Quanto à relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  e a classificação esquelética intermaxilar (tipo Classe), também não se encontrou relação com significado, no estudo da amostra final (figura III.32).

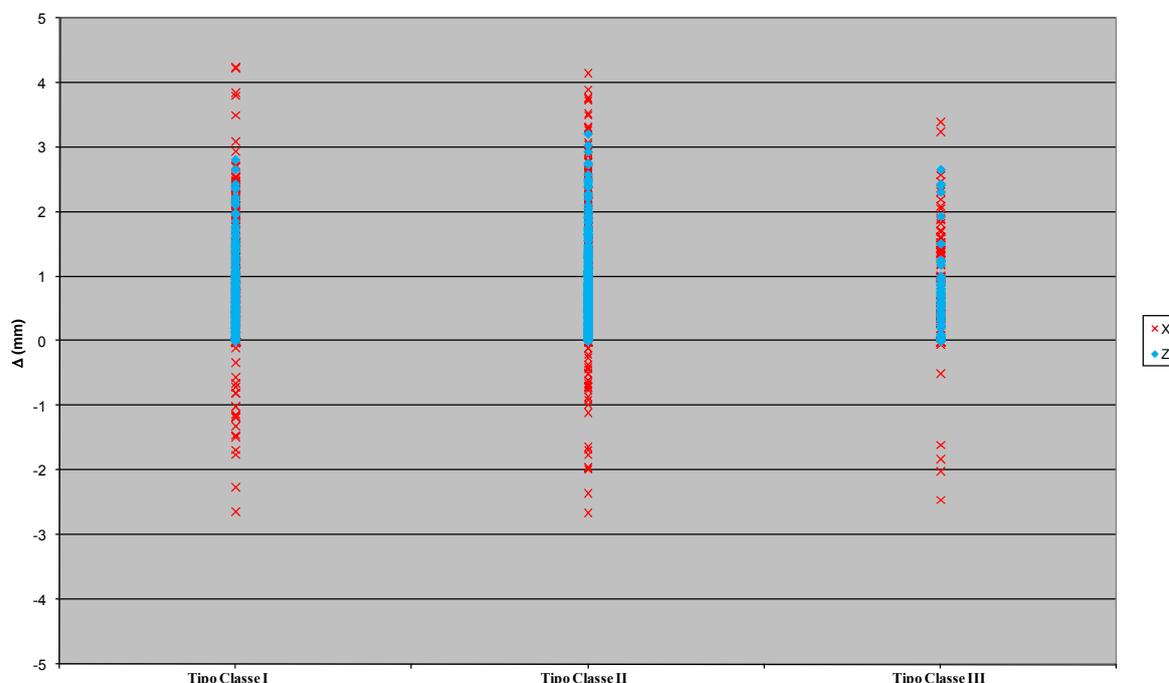


Figura III.32. Representação gráfica da relação entre os valores de  $\Delta X$  e/ou  $\Delta Z$  nas três Classes esqueléticas.

Repetiu-se o estudo dos mesmos factores para o grupo hiperdivergente, não tendo igualmente sido identificada qualquer relação.

#### 4. Terceira questão da investigação

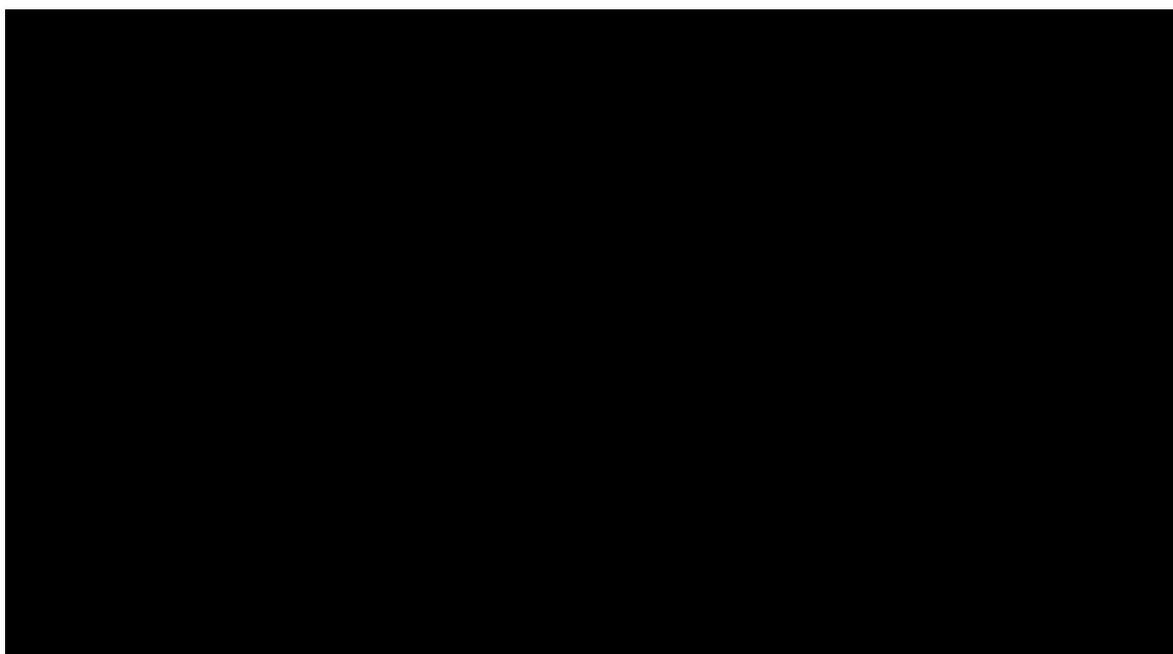
Para tentar abordar a terceira questão da investigação: “haverá diferenças estatisticamente significativas nos dados cefalométricos obtidos através dos dois processos distintos de conversão do traçado à RC que sejam responsáveis por diagnósticos díspares?”, estudaram-se comparativamente os factores cefalométricos convertidos à RC pelos dois processos.

No primeiro método, o método clássico desenvolvido por Slavicek<sup>157</sup> e posteriormente modificado por Corbett e Williams<sup>184,215</sup>, foi mantida a sobremordida

vertical incisiva. No segundo processo, aumentava-se a dimensão vertical utilizando como referência o contacto prematuro interoclusal. Este procedimento permitiu reproduzir no traçado cefalométrico aquilo que se visualizava na avaliação dos modelos montados em articulador em RC.

A análise comparativa utilizada para confrontar os dois sistemas de avaliação foi um teste de hipótese unilateral uma vez que se pretendia testar a hipótese nula. Esta correspondia à igualdade das medidas obtidas nos dois métodos, contra a hipótese de se verificar uma desigualdade (maior ou menor). O teste aplicado foi o *t-Student* para dados emparelhados, uma vez que ambas as amostras representam a mesma população. Esse estudo foi efectuado para os casos da amostra global cujo  $DC \geq 1,8$  mm, apresentando-se na tabela seguinte o resumo dos dados encontrados (quadro III.5).

Quadro III.5. Comparação dos valores cefalométricos obtidos pelos dois processos de conversão cefalométrica à RC na amostra final.



A análise efectuada permitiu encontrar relações estatisticamente significativas numa grande percentagem das medidas observadas. De facto, em 14 das 19 medidas (74%) verificou-se que as diferenças encontradas tinham significado estatístico, apresentando 13 um alto nível de significância ( $p < 0,002$ ). Apenas se verificou não existir significado estatístico para as diferenças encontradas nas medidas do arco mandibular, do ângulo gónico total, das bases cranianas anterior e posterior e da altura facial posterior.

De seguida, focalizou-se este estudo nos casos hiperdivergentes com  $DC \geq 1,8$  mm. Voltaram a comparar-se os dois processos de conversão cefalométrica à RC, com um nível de significância igualmente estabelecido para um valor de 5% ( $p=0,05$ ), apresentando-se, no quadro seguinte, os resultados obtidos (quadro III.6).

Quadro III.6. Comparação dos valores cefalométricos obtidos pelos dois processos de conversão cefalométrica à RC na amostra hiperdivergente.

|                           | Conversão cefalométrica à RC          |          |                                    |          | $\Delta$ | p         |
|---------------------------|---------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|----------|-----------|
|                           | Com a sobremordida vertical constante |          | Com alteração de dimensão vertical |          |          |           |
|                           | Média                                 | $\sigma$ | Média                              | $\sigma$ |          |           |
| ALTURA FACIAL INFERIOR    | 50,78                                 | 5,21     | 52,43                              | 5,00     | -1,65    | 7,686E-04 |
| PROFUNDIDADE FACIAL       | 82,32                                 | 3,89     | 81,42                              | 4,26     | 0,90     | 4,572E-03 |
| CONVEXIDADE COM CONVERSÃO | 8,51                                  | 4,50     | 9,98                               | 4,72     | -1,47    | 4,278E-11 |
| PLANO MANDIBULAR          | 35,72                                 | 5,49     | 37,63                              | 6,01     | -1,92    | 2,506E-11 |
| ARCO MANDIBULAR           | 30,80                                 | 2,67     | 30,78                              | 2,70     | 0,02     | 0,381     |
| ÂNGULO SELA               | 125,26                                | 7,07     | 125,78                             | 6,94     | -0,51    | 9,652E-09 |
| ÂNGULO ARTICULAR          | 152,15                                | 9,48     | 153,14                             | 9,02     | -1,00    | 8,873E-03 |
| ÂNGULO GÓNICO TOTAL       | 128,43                                | 4,92     | 128,46                             | 4,82     | -0,03    | 0,321     |
| BASE CRANIANA ANTERIOR    | 74,13                                 | 4,07     | 74,13                              | 4,07     | 0,00     | -         |
| BASE CRANIANA POSTERIOR   | 33,81                                 | 3,57     | 33,80                              | 3,58     | 0,02     | 0,246     |
| ÂNGULO GÓNICO SUPERIOR    | 47,00                                 | 6,07     | 45,71                              | 6,22     | 1,30     | 9,950E-12 |
| ÂNGULO GÓNICO INFERIOR    | 81,45                                 | 3,77     | 82,78                              | 4,14     | -1,33    | 3,785E-11 |
| ALTURA DO RAMO            | 42,74                                 | 4,75     | 42,75                              | 4,73     | -0,01    | 0,401     |
| SNB                       | 71,83                                 | 3,41     | 70,74                              | 3,59     | 1,09     | 4,118E-11 |
| ANB                       | 7,09                                  | 2,90     | 7,98                               | 3,15     | -0,89    | 7,043E-04 |
| ALTURA FACIAL POSTERIOR   | 74,09                                 | 6,47     | 74,29                              | 6,45     | -0,20    | 1,043E-06 |
| ALTURA FACIAL ANTERIOR    | 132,96                                | 9,11     | 135,42                             | 9,21     | -2,45    | 2,794E-12 |
| ANS-MENTO                 | 77,79                                 | 7,94     | 80,55                              | 8,20     | -2,77    | 9,151E-12 |
| NASION-MENTO              | 132,96                                | 9,11     | 135,42                             | 9,21     | -2,45    | 2,794E-12 |

Pela análise dos dados, também se aferiu que 14 das 19 medidas (74%) apresentavam diferenças com significado estatístico. No entanto, é de salientar que se verificou que a diferença da medida altura do ramo pelos dois processos não apresentou diferença significativa no caso dos hiperdivergentes e, pelo contrário, verificou-se diferença com significado estatístico na medida da altura facial posterior. Será ainda de realçar que no caso dos hiperdivergentes se apurou um maior significado nas medidas ângulo gónico inferior e no factor *nasion-menton*.

### 5. Quarta questão da investigação

Com o intuito de abordar a última questão a investigar neste trabalho: “haverá alguma relação entre a localização dos contactos prematuros e o deslocamento condilar?”, identificaram-se as prematuridades. Os primeiros contactos, determinados no processo de montagem em articulador, que haviam sido pesquisados e registados foram agora estudados nos três diferentes grupos populacionais.

### CAPÍTULO III

---

Na amostra final (n=338) apurou-se que 12/338 (3,6%) casos apresentavam o contacto inicial a nível ântero-superior (abrangia os incisivos). Em 48/338 (14,2%) o contacto inicial era látero-superior (incluía caninos, primeiros e segundos pré-molares/molares decíduos) e finalmente, em 278/338 (82,2%) foi pósterio-superior (englobava os molares) (quadro III.7).

Quadro III.7. Localização dos contactos prematuros nos três sectores da arcada maxilar na amostra final.

| <b>Sector da arcada maxilar</b> | <b>N=338</b> |
|---------------------------------|--------------|
| Ântero-superiores               | 3,6%         |
| Látero-superiores               | 14,2%        |
| Pósterio-superiores             | 82,2%        |

No grupo hiperdivergente apurou-se que 2/61 (3,3%) casos apresentavam o contacto inicial a nível ântero-superior. Em 6/61 (9,8%) o contacto inicial era látero-superior e finalmente, em 53/61 (86,9%) foi pósterio-superior (quadro III.8).

Quadro III.8. Localização dos contactos prematuros nos três sectores da arcada maxilar.

| <b>Sector da arcada maxilar</b> | <b>Hiperdivergente</b> | <b>Intermédio</b> | <b>Hipodivergente</b> |
|---------------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|
| Ântero-superiores               | 3,3%                   | 1,4%              | 2,8%                  |
| Látero-superiores               | 9,8%                   | 13,7%             | 27,8%                 |
| Pósterio-superiores             | 86,9%                  | 84,9%             | 69,4%                 |

Assim sendo, verificou-se ser significativamente mais frequente encontrar as prematuridades a nível dos dentes pósterio-superiores. Neste grupo de dentes as prematuridades mais frequentes identificaram-se no 2º molar superior, totalizando 31 casos, seguida do 1º molar com 16 casos. Em 6 casos, o contacto prematuro inicial registou-se ao nível do 3º molar. Os contactos prematuros látero-superiores identificaram-se de igual modo nos primeiros e segundos pré-molares totalizando 3 casos,

respectivamente. A nível anterior só se identificaram contactos a nível do incisivo lateral totalizando 2 casos (quadro III.9).

Quadro III.9. Localização dos contactos prematuros na arcada maxilar no grupo hiperdivergente.

|                           | <b>Incisivo<br/>central</b> | <b>Incisivo<br/>lateral</b> | <b>Canino</b> | <b>1°<br/>pré-<br/>molar</b> | <b>2°<br/>pré-<br/>molar</b> | <b>1°<br/>molar</b> | <b>2°<br/>molar</b> | <b>3°<br/>molar</b> |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Contacto prematuro</b> | 0                           | 2                           | 0             | 3                            | 3                            | 16                  | 31                  | 6                   |

Surgiram então para o grupo hipodivergente que 1/36 (2,8%) casos apresentavam o contacto inicial a nível ântero-superior. Em 10/36 (27,8%) o contacto inicial era látero-superior e em 25/36 (69,4%) era pósterio-superior. Verificou-se ser a nível dos dentes posteriores que os contactos eram mais frequentes, particularmente ao nível dos segundos molares superiores tendo acontecido em 13 casos. As prematuridades nos primeiros molares, registaram-se em 11 casos e ao nível dos terceiros molares encontrou-se um único caso. Os contactos látero-superiores mais frequentes ocorreram nos primeiros pré-molares com 5 casos enquanto que no segundo pré-molar surgiram 2 casos. Ao nível do canino identificaram-se 3 casos. Na zona ântero-superior da maxila ocorreu apenas um caso com um contacto anterior no incisivo lateral (quadro III.10).

Quadro III.10. Localização dos contactos prematuros na arcada maxilar no grupo hipodivergente.

|                           | <b>Incisivo<br/>central</b> | <b>Incisivo<br/>lateral</b> | <b>Canino</b> | <b>1°<br/>pré-<br/>molar</b> | <b>2°<br/>pré-<br/>molar</b> | <b>1°<br/>molar</b> | <b>2°<br/>molar</b> | <b>3°<br/>molar</b> |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Contacto prematuro</b> | 0                           | 1                           | 3             | 5                            | 2                            | 11                  | 13                  | 1                   |

Apurou-se para o grupo intermédio que 1/73 (1,4%) casos apresentavam o contacto inicial a nível ântero-superior. Em 10/73(13,7%) o contacto inicial era látero-superior e em 62/73 (84,9%) era pósterio-superior. Verificou-se ser a nível dos dentes posteriores que os contactos eram mais frequentes, particularmente ao nível dos segundos molares superiores tendo surgido em 40 casos. Registaram-se 15 casos em que o primeiro contacto se

### CAPÍTULO III

encontrava ao nível dos primeiros molares e nos terceiros molares encontraram-se 7 casos. Os contactos látero-superiores mais frequentes ocorreram nos primeiros pré-molares com 6 casos enquanto que no segundo pré-molar surgiram 3 casos. Ao nível do canino identificou-se 1 caso. Na zona ântero-superior da maxila ocorreu um único caso em que o contacto prematuro aconteceu no incisivo central não se registando qualquer caso com contacto no incisivo lateral (quadro III.11).

Quadro III.11. Localização dos contactos prematuros na arcada maxilar no grupo intermédio.

|                           | <b>Incisivo<br/>central</b> | <b>Incisivo<br/>lateral</b> | <b>Canino</b> | <b>1°<br/>pré-<br/>molar</b> | <b>2°<br/>pré-molar</b> | <b>1°<br/>molar</b> | <b>2°<br/>molar</b> | <b>3°<br/>molar</b> |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Contacto prematuro</b> | 1                           | 0                           | 1             | 6                            | 3                       | 15                  | 40                  | 7                   |

Procurou relacionar-se os tipos de contactos prematuros com os DC em termos quantitativos e qualitativos (quadro III.12). Nessa conformidade, relacionou-se o primeiro contacto maxilar com os  $\Delta X$  e os  $\Delta Z$  na amostra final (n=338).

Quadro III.12. Relação entre os contactos prematuros na arcada maxilar e os DC.

|  | <b>Total</b> | <b>Incisivo<br/>central</b> | <b>Incisivo<br/>lateral</b> | <b>Canino</b> | <b>1°<br/>pré-molar</b> | <b>2°<br/>pré-molar</b> | <b>1°<br/>molar</b> | <b>2°<br/>molar</b> | <b>3°<br/>molar</b> |
|--|--------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b><math>\Delta X \leq -1,8</math> mm</b>        | 6            | 1                           | 0                           | 0             | 0                       | 0                       | 0                   | 5                   | 0                   |
| <b><math>-1,8 &lt; \Delta X \leq 0</math> mm</b> | 191          | 2                           | 2                           | 1             | 5                       | 8                       | 41                  | 108                 | 24                  |
| <b><math>0 &lt; \Delta X &lt; +1,8</math> mm</b> | 140          | 0                           | 6                           | 5             | 17                      | 8                       | 36                  | 57                  | 11                  |
| <b><math>\Delta X \geq +1,8</math> mm</b>        | 1            | 0                           | 0                           | 0             | 0                       | 0                       | 0                   | 0                   | 1                   |
| <b><math>0 \leq \Delta Z &lt; +1,8</math> mm</b> | 252          | 1                           | 9                           | 8             | 20                      | 15                      | 61                  | 114                 | 24                  |
| <b><math>\Delta Z \geq +1,8</math> mm</b>        | 86           | 2                           | 0                           | 0             | 4                       | 1                       | 16                  | 51                  | 12                  |

O estudo da relação dos contactos prematuros com as características do DC permitiu verificar que somente em 7 casos (2,07%) se encontraram deslocamentos sagitais

( $\Delta X$ ) iguais ou superiores a 1,8 mm em valor absoluto. Nesse conjunto, registou-se um único contacto a nível ântero-superior, tendo todos os restantes ocorrido no sector posterior da arcada maxilar. Os deslocamentos verticais superiores a 1,8 mm ocorreram em 86/338, ou seja 25,44%. Desses, 91,86% (79/86) apresentaram o primeiro contacto a nível póstero-superior.

A maioria dos casos apresentou um deslocamento sagital compreendido entre -1,8 mm e +1,8 mm,  $-1,8 < \Delta X < +1,8$  mm, (331/338, 97,92%) e também nesse conjunto surgiram maioritariamente contactos a nível póstero-superior (277/331, 83,68%). Os deslocamentos verticais inferiores a +1,8 mm,  $\Delta Z < +1,8$  mm, surgiram em 74,55% (252/338), ocorrendo os contactos póstero-superiores em 78,96% (199/252) das situações.

Uma vez que se verificou que as prematuridades ocorriam com uma frequência de tal forma elevada a nível posterior, quaisquer que fossem as características do DC, optou-se por não se prosseguir o estudo estatístico a nível de relação entre as prematuridades e o DC. A pesquisa cingiu-se, assim, à análise descritiva.

---

## **CAPÍTULO IV**

---

### **DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

---



---

## CAPÍTULO IV – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 1. Contextualização

Tendo em linha de conta as características anatomofisiológicas próprias dos padrões faciais hiperdivergentes, pode suspeitar-se que os condicionalismos morfológicos deste padrão facial conduzam a uma função condilar mais predisposta à instabilidade na ATM. Esboçando a face através de um triângulo com os vértices a nível da articulação, da ENA e do Gn (figura IV.1), parecerá lógico presumir-se que se a relação entre a AFP/AFA se tornar desfavorável, estando a AFA representada pela base do triângulo e a AFP pela porção que se aproxima do vértice articular, vai implicar uma alteração na altura do triângulo, com um afastamento do vértice articular, para manter a mesma proporcionalidade (figura IV.A). Na face, uma vez que não pode haver esse alongamento imediato das estruturas, vai surgir um deslocamento condilar compensatório, que ao afastar o côndilo de RC, faculta o contacto funcional das arcadas a nível anterior (figura IV.B).

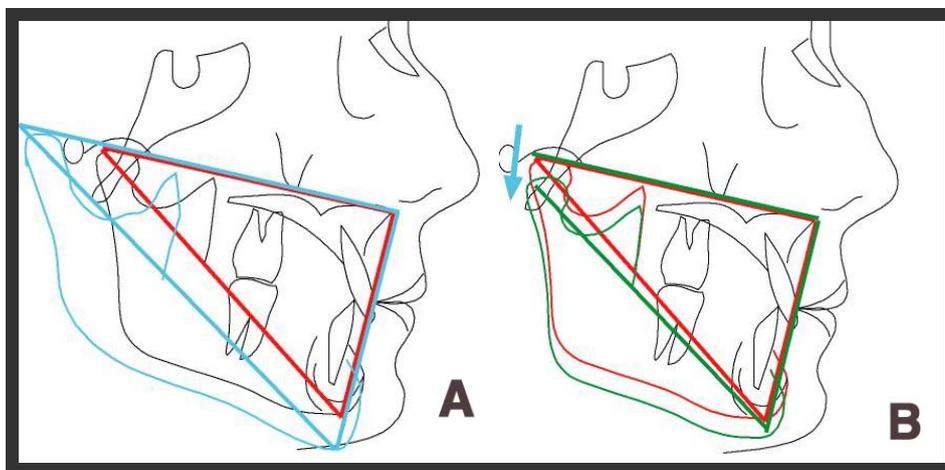


Figura IV.1. Representação esquemática da face através de um triângulo.

A importância da posição condilar no diagnóstico e tratamento das más-occlusões tem sido reconhecida e valorizada recomendando-se, por isso, o estudo dos modelos montados em articulador em RC. <sup>7,14,17,134,156,158,159, 182,183,217-219</sup>

Efectivamente, o eixo condilar pode ser significativamente influenciado pela oclusão.<sup>142</sup> No entanto, a determinação desse efeito com os exames radiográficos convencionais tem-se demonstrado inexecutável, tendo-se questionado também a exactidão da avaliação das alterações da posição condilar efectuada mediante tomografias.<sup>143</sup> A introdução do IPM<sup>®</sup> e de instrumentos similares veio permitir proceder à quantificação tridimensional do deslocamento sofrido pelo eixo condilar e a precisão e o rigor destes instrumentos têm sido confirmados por vários autores.<sup>142,144,145,146</sup>

Por definição, em RC, o côndilo está situado na posição superior e anterior da cavidade glenóide ajustado ao disco articular, contra a vertente posterior da eminência.<sup>123</sup> É aceite clinicamente e foi sugerido cientificamente que a posição condilar em IM deve coincidir com a RC, sempre que possível.<sup>125,154</sup> Contudo, quando o paciente encontra um fulcro oclusal, ao deslocar a mandíbula da RC para a posição imposta pela IM, ou seja, pela oclusão, o côndilo tem que se mover em direcção inferior (figura I.2), podendo também associar-se um deslocamento ântero-posterior.<sup>127,128</sup> Na realidade, na presença de interferências oclusais, a musculatura desvia a mandíbula procurando prevenir forças excessivas sobre os dentes.<sup>132</sup> Os esquemas de actividade muscular instituídos no padrão de encerramento memorizam-se e podem impedir a identificação das prematuridades. São estes modelos neuromusculares que dificultam ou entram o ajustamento dos côndilos em RC durante o registo.<sup>133,134</sup>

Tem sido colocada a hipótese de o deslocamento do côndilo relativamente à eminência ser um factor de desequilíbrio para a saúde e a estabilidade articulares, uma vez que o referido deslocamento provocaria a perda de justaposição entre o côndilo, o disco articular e a cavidade glenóide.<sup>86,154,155</sup>

Essa deflexão condilar conduziria a uma distensão ligamentar e a uma hiperactividade muscular, implicando maior propensão à disfunção.<sup>124</sup> Também para Bennett e McLaughlin<sup>158</sup>, durante o tratamento ortodôntico é benéfico procurar estabelecer a posição ajustada e concêntrica do côndilo na ATM. Nesse sentido, alguns estudos têm vindo a confirmar correlações entre DC e sintomatologia de DTM<sup>142,162</sup> e entre o DC e alterações morfológicas condilares.<sup>163</sup>

Por outro lado, outros autores<sup>159-161</sup> não reconheceram a associação causal entre o DC e a DTM, referindo que o DC é característica presente habitualmente nos pacientes “normais” e assintomáticos.

Paralelamente, alguns estudos actuais<sup>164-176</sup> têm vindo a apontar para uma relação entre a DTM e a conformação craniofacial, mais precisamente com as características biotipológicas relacionadas com a hiperdivergência.

Já noutro tipo de estudos, a investigação tem-se centrado na relação entre as posições condilares intrarticulares e a conformação craniofacial.<sup>162,178-181</sup>

Por um lado, Burke e col.<sup>181</sup> verificaram que nos pacientes com características morfológicas faciais tendentes a um crescimento predominantemente vertical, os espaços articulares superiores estavam diminuídos enquanto que no grupo hipodivergente os espaços articulares se encontravam aumentados.

Por outro lado, Hidaka e col.<sup>162</sup> não encontraram qualquer relação entre as alterações da posição condilar e o ângulo do plano mandibular.

Já, Girardot<sup>180</sup> encontrou valores de deslocamento condilar significativamente aumentados no grupo hiperdivergente. No mesmo sentido Kikuchi e col.<sup>179</sup> sugerem que a posição condilar pode ser afectada pelo padrão de crescimento, estando os espaços articulares significativamente relacionados com as características morfológicas craniofaciais verticais e Ari-Demirkaya e col.<sup>178</sup> encontraram deslocamentos condilares verticais mais significativos nos casos de mordidas abertas.

As divergências nos resultados destes estudos podem estar relacionadas com as metodologias utilizadas. Efectivamente, enquanto uns estudos<sup>181,179</sup> utilizaram imagens radiológicas para fazer a avaliação da posição condilar, outros<sup>180,162</sup> utilizaram montagens em articulador para as respectivas estimativas e um outro<sup>178</sup> ainda recorreu à associação dos dois métodos.

## **2. Discussão do material e métodos**

### **2.1. Amostra**

A amostra final tratada neste estudo pode considerar-se representativa da população caucasiana ortodôntica assintomática que ultrapassou o pico de crescimento pubertário, da zona Litoral Norte de Portugal. Com efeito, derivou dos 742 casos recebidos consecutivamente pelo autor em primeiras consultas.

Como critérios de exclusão, logo à partida, foram afastados os casos cujas características poderiam provocar uma distorção dos dados amostrados, ao interferir significativamente com a estabilidade do comportamento articular e com as características oclusais e esqueléticas. Nessa conformidade, rejeitaram-se não só os casos sujeitos a tratamento ortodôntico há menos de 5 anos, mas também os que apresentavam história clínica de traumatismos faciais, das articulações temporomandibulares e dos maxilares ou que tinham sido submetidos a cirurgia ortognática.

Foram igualmente só considerados os casos cujo deslocamento condilar vertical ( $\Delta Z$ ) apresentasse valores iguais ou superiores a 0 e aqueles considerados assintomáticos.<sup>7,135,180,182,184,191</sup>

Conceptualmente<sup>123-125</sup> não é explicável que em IM o côndilo esteja acima da posição de RC. Não obstante ser possível compreender esse facto, em determinadas situações particulares, optou-se liminarmente por eliminar esses casos da amostra. Efectivamente, nas más-oclusões de Classe III é com alguma frequência que se encontra esse tipo de registo condilar, justificando-se o facto com a grande pressão muscular efectuada sobre o registo posterior de RC amolecido ao aplicar o batente de cera anterior já enrijecido, na técnica da *power centric* de Roth (anexo 1).

Tal como no estudo prévio do autor e noutros estudos<sup>7,135,180,182,184,191</sup>, a selecção dos assintomáticos foi feita com base na utilização da escala de Helkimo (anexo 2).<sup>192</sup> Este índice de disfunção clínica, baseia-se na avaliação de cinco sintomas clínicos comuns. Seleccionaram-se aqueles casos que revelavam ausência clínica de sintomas ou a presença de uma DTM leve (Di0 e DiI). Foram eliminados da amostra todos os casos ortodônticos que apresentavam sinais de DTM moderados ou severos (DiII e DiIII). Efectivamente, o registo de RC recolhido nestas condições não pode ser considerado fidedigno afastando-se frequentemente, de forma significativa, da posição que se pretende reproduzir.

Outro critério selectivo utilizado para a constituição da amostra foi a maturação esquelética. Considerou-se imperativo que os casos estudados já tivessem ultrapassado o pico de crescimento pubertário. A fundamentação da aplicação desse critério baseou-se nos estudos de Fantini e col.<sup>191</sup> que verificaram existir uma correlação inversa significativa entre as variáveis maturação esquelética e deslocamento condilar vertical. Assim sendo, e para evitar distorções dos dados relacionados com o crescimento, seleccionaram-se os casos cujo pico de crescimento já tivesse sido ultrapassado, ou seja, cujo crescimento remanescente fosse insignificante ou nulo. Para tal efeito, utilizou-se o método de análise

da maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4, na telerradiografia facial em incidência de perfil, preconizado por Baccetti (anexo 3).<sup>193</sup> Este foi o processo escolhido por ser simples e fiável, apresentando-se como um elemento auxiliar de diagnóstico válido e de acordo com as normas de higiene actualmente preconizadas, reduzindo a quantidade de exposição aos Rx que outros sistemas de avaliação da maturação esquelética implicam.<sup>193,220-225</sup> No estudo que Girardot<sup>180</sup> efectuou e onde comparou a posição condilar nos hiperdivergentes e nos hipodivergentes, a selecção foi feita pelas idades e contemplou a inclusão de pacientes adolescentes e adultos. No entanto, não é referido como se processou a selecção da amostra que abrangeu como idade mínima os 13 anos. Já no presente estudo a idade mínima foi de 12 anos e 2 meses.

A amostra final constituída por 338 casos foi fundamental para tentar responder às segunda, terceira e quarta questões de investigação. Tornou-se ainda relevante distinguir dentro desta amostra final, os casos cuja origem das radiografias era exterior ao gabinete do autor.

Efectivamente, a utilização da distância focal curta nos equipamentos com cefalostatos utilizados para fins ortodônticos é uma condição para a existência de maior ampliação.<sup>194</sup> É também incontestável a importância da distância perpendicular dos pontos craniométricos à película, já que ocorre distorção sempre que as medidas não referenciem estruturas que se encontrem no plano sagital médio.<sup>226</sup> As investigações que envolvam o estudo comparativo de medidas cefalométricas lineares deverão, por estas razões, ser executadas em radiografias efectuadas sempre no mesmo equipamento, para manter constantes as distâncias acima referidas. Daí que as telerradiografias obtidas em centros de radiologia ou clínicas em que não foi possível aferir a qualidade dos procedimentos de execução e as características dos equipamentos, tivessem sido devidamente assinaladas e identificadas na tabela de lançamento dos dados. Estes casos representaram cerca de 15% do total. Foi assim criada a referida amostra final B, com exames radiográficos efectuados todos nas mesmas condições.

A partir da amostra final seleccionaram-se os casos com características esqueléticas craniofaciais hiperdivergentes. Seguidamente e para efeitos comparativos, ainda se criaram mais dois grupos complementares, com biotipologias distintas, os grupos hipodivergente e o intermédio. O estudo destes grupos permitiu responder à primeira questão da investigação.

A selecção dos casos alvo do estudo, ou seja, dos hiperdivergentes, foi efectuada recorrendo à análise de Björk-Jarabak. Esta é uma análise estrutural e Jarabak ao concebê-la, baseou-se nos estudos e na análise de Björk. Foi esta a análise escolhida uma vez que permite uma descrição particularmente elucidativa da porção posterior do esqueleto facial. Com efeito, o grupo hiperdivergente apresenta características de crescimento próprias, encontrando-se um desequilíbrio entre o crescimento que ocorre a nível posterior e anterior da face. Ao permitir uma descrição detalhada da parte posterior do esqueleto facial, vai possibilitar não só identificar as zonas de crescimento problemáticas, mas também reconhecer estes casos. Assim sendo, proporciona informações anatomofuncionais qualitativas do tipo ou do padrão de crescimento facial, particularmente da tendência de rotação mandibular e representa uma ajuda importante na caracterização biotipológica. Esta análise representa um elemento informativo auxiliar importante na selecção da mecânica de tratamento, facultando dados acerca do efeito que a mecânica tem sobre a rotação mandibular. A originalidade da análise de Björk-Jarabak é a capacidade de identificar e estudar a zona problemática através da apreciação detalhada do componente esquelético proporcionando uma previsão do crescimento esquelético craniofacial.<sup>195</sup> Com as análises cefalométricas mais usualmente empregues, aquilo que se estuda e quantifica é o resultado ou a consequência das alterações de crescimento ocorridas a nível posterior do esqueleto craniofacial.

Pode salientar-se ainda um aspecto particularmente interessante nesta análise que é a relação BCP/AR.<sup>4,6</sup> Para esta relação a norma é de 3/4. Este quociente significa que para que o crescimento da porção posterior da face decorra com equilíbrio, o ramo montante da mandíbula deve crescer na proporção referida relativamente à BCP. Se, no entanto, o crescimento condilar não se ajustar e a relação tender a 3/3, o ramo mandibular apresentará um potencial baixo de crescimento, podendo com elevada probabilidade surgir um deslocamento condilar vertical compensatório (ao qual poderá estar associado o sagital), tendente a camuflar o desequilíbrio de crescimento. Já a tendência da relação a aproximar-se de 3/5 reflecte um alto potencial de crescimento do ramo mandibular.

Apesar de muito útil na caracterização do crescimento da parte posterior da face, este factor não foi escolhido como critério, uma vez que só faz sentido considerá-lo depois de se converter o traçado radiográfico à RC. É este procedimento de conversão cefalométrica que vai revelar a relação esquelética real entre as duas estruturas. Contudo, os factores seleccionados para a caracterização dos grupos deste estudo deveriam ser factores de aquisição directa na análise do cefalograma, uma vez que nesta pesquisa era suposto também se investigarem os processos de conversão cefalométrica à RC.

A aplicação desta análise implica um processo de combinação de factores entre si e é essencial a compreensão da forma como estes se inter-relacionam. Com efeito, não se deve considerar cada medida por si só e tirar a respectiva conclusão. É preciso relacionar as informações provenientes dos diversos factores e confrontá-los entre si. A utilização deste processo analítico implica a correcção da posição mandibular à RC no traçado cefalométrico, uma vez que o ponto articular (Ar), sendo uma referência mandibular e não craniana, vai ter implicações determinantes não só na altura facial posterior, mas também no ângulo articular, no ângulo da sela e no comprimento craniano posterior. Como complemento é importante também associar a análise da maturação esquelética e relacionar os dados obtidos com a presença de crescimento remanescente.

Na compartimentação da amostra global em três grupos recorreu-se, dentro dos factores da análise de Björk-Jarabak, à relação AFP/AFA e à metade inferior do ângulo gónico (AGI). Siritwat e Jarabak<sup>5</sup> encontraram correlações elevadas entre a relação AFP/AFA e algumas variáveis cefalométricas, permitindo desse modo caracterizar basicamente duas arquitecturas morfológicas básicas, os hipodivergentes e os hiperdivergentes. Se por um lado a relação entre as alturas faciais caracteriza a desproporção vertical entre as porções posterior e anterior da face, por outro lado, o AGI descreve o comportamento vertical do corpo mandibular.<sup>4</sup> Com efeito, o ângulo gónico e a sua compartimentação em sectores superior e inferior permite uma descrição parcelar da mandíbula, dissecando-a em duas porções independentes, o ramo e o corpo, com respostas manifestamente próprias. Nesse sentido, o AGI ao caracterizar o comportamento vertical do corpo mandibular, vem auxiliar na compartimentação dos grupos faciais.

Utilizando a associação dos factores cefalométricos AFP/AFA e AGI, criaram-se os três grupos faciais: hiperdivergente, hipodivergente e intermédio. Também Girardot<sup>180</sup> utilizou este critério para conceber os grupos representativos dos dois tipos faciais opostos que considerou. Outros autores utilizaram factores cefalométricos distintos para caracterizar os grupos morfológicos faciais extremos. Hidaka e col.<sup>162</sup> recorreram ao ângulo do plano mandibular e Ferrario e col.<sup>227</sup> utilizaram o ângulo PM-SN, para caracterizar os hipodivergentes e os hiperdivergentes. Já Sankey e col.<sup>228</sup> para caracterizar o fenótipo hiperdivergente utilizaram a avaliação facial sobre fotografias clínicas e o ângulo do plano mandibular maior que 35°.

A amplitude do ângulo do plano mandibular é muitas vezes assumida como um determinante do padrão de rotação durante o crescimento facial. No entanto, tal como foi

demonstrado<sup>57,115,229</sup>, o valor diagnóstico e prognóstico da inclinação do plano mandibular não parece ser adequado para prever o padrão de crescimento individual.

A aplicação dos factores cefalométricos referidos permitiu formar três grupos que ficaram constituídos por 61 elementos hiperdivergentes, 71 intermédios e 36 hipodivergentes. Depois de proceder ao equilíbrio numérico dos três grupos através de metodologias estatísticas, surgiram três novos grupos constituídos por 36 elementos cada. Paralelamente, Girardot<sup>180</sup> utilizou dois grupos constituídos por 33 elementos cada, que numericamente se aproximam dos desta investigação.

### 2.2. Procedimentos clínicos

A moldagem efectuada com recurso à individualização das moldeiras com um silicone *putty* adaptado ao nível do bordo e da parte posterior da moldeira permitiu, não só definir melhor os limites posteriores da arcada superior, mas também da zona posterior do palato duro. Conseguiu-se assim uma moldagem qualitativamente melhorada em termos de definição das tuberosidades maxilares e dos dentes posteriores. Estas áreas apresentam particular importância, uma vez que os contactos prematuros habitualmente se encontram a esse nível.<sup>129-131</sup> Efectivamente, uma vez que o batente de silicone a nível do palato permite a distribuição de uma camada homogénea de alginato, afastando os extremos das cúspides e restantes estruturas dentárias ou adjacentes da moldeira, anula-se qualquer possibilidade de contacto com o metal das moldeiras, que poderia ser responsável pela alteração posicional relativa da referida peça dentária.

O protocolo de registo em cera da RC, descrito no anexo 1, foi executado de acordo com a técnica preconizada por R. Roth<sup>196</sup> e tem sido utilizado, em diversos estudos, por vários autores.<sup>7,135,143,162,184,191,196</sup> Este procedimento está criteriosamente alicerçado nos resultados obtidos por diversos investigadores<sup>127,135,143,230-235</sup> e executa-se imediatamente após a desprogramação neuromuscular. De facto, a incorporação de um processo que tente reduzir ou eliminar a interacção dos esquemas musculares no registo da posição condilar de RC vai conduzir a um ajustamento mandibular mais fiável.<sup>135,191</sup> Assim, a referida desprogramação foi feita interpondo dois rolos de algodão entre os dentes do paciente, durante aproximadamente 10 minutos. No entanto, Cordray<sup>182</sup> optou pela utilização de um depressor lingual de madeira que solicitou que fosse mordido continuamente, durante um período total de 5 a 10 minutos. Nesse intervalo, o paciente alternava aplicando 5 segundos uma força pulsante seguida de 5 segundos de relaxamento.

No exame clínico efectuado ao paciente deu-se um realce particular à avaliação da zona de influência do músculo pterigoideu lateral. Efectivamente, Dawson<sup>125</sup> atribui uma importância relevante ao relaxamento completo do pterigoideu lateral na determinação da RC. No entanto, em todos os casos em que houve positividade na palpação do pterigoideu lateral, recorreu-se à exploração funcional dos seus dois ventres constituintes.<sup>124</sup> J. Okeson demonstrou as limitações da palpação intraoral deste músculo, devido ao difícil acesso que apresenta. Daí ter desenvolvido um outro método de valorização dos sintomas denominado manipulação funcional (anexo 7).<sup>124</sup> Com efeito, parece importante não sobrevalorizar o achado clínico que é a palpação positiva desta zona. Esta dor pode ser originada não só pela sensibilidade muscular, que é o que se pretende avaliar, mas também pela injúria provocada numa zona tão sensível como a que está em causa. Além disso, a memória do paciente para a dor é susceptível de distorções e é afectada não só pelo nível de dor presente, mas também pelo grau de humor ou de depressão a que, no momento, o indivíduo estiver sujeito.<sup>236</sup> Uma vez que foi demonstrado que a palpação da denominada zona de influência deste músculo origina muitas respostas falsas positivas<sup>237</sup>, Okeson defende que a manipulação funcional pode sugerir que a dor não provém do pterigoideu lateral mas que, provavelmente, podem ser outras as estruturas responsáveis pela dor.<sup>124</sup> Desse modo, o estabelecimento de um diagnóstico diferencial é fundamental.

No cômputo geral do índice de Helkimo, procedeu-se à eliminação de todos os casos da amostra que apresentavam classificação acima de DiI. Significa isto que se seleccionaram apenas os pacientes assintomáticos ou os que apresentavam sintomatologia leve. Teoricamente, no grupo de pacientes seleccionado (Di0 e DiI), a probabilidade de ser mais fácil a manipulação e o registo da RC deveria ser maior. Na verdade, nestes casos a tensão muscular presente é menor e também são quase inexistentes as alterações características da DTM. O ideal teria sido considerarem-se unicamente os pacientes absolutamente assintomáticos porque nestes seria mais provável obter uma posição ainda mais sobreponível à da RC real. Sabendo, antecipadamente, que os esquemas criados fisiologicamente para evitar prematuridades são responsáveis pelo afastamento dos côndilos da RC, será menos plausível eles terem efeitos tão acentuados e será, simultaneamente, mais fácil interrompê-los nos casos em que haja ausência de sintomatologia ou em que esteja presente num grau leve.<sup>125,134,183</sup> O espasmo do pterigoideu lateral é, como já se viu, um factor altamente condicionante no ajustamento articular do côndilo. Por essa razão, foi condição imperativa para pertencer à amostra, a ausência desse espasmo doloroso. No entanto, e como o objectivo deste trabalho foi fazer um estudo comparativo das posições condilares, resolveu excluir-se da amostra todos os

casos em que se considerou ser necessário proceder à “desprogramação” proprioceptiva dos pacientes com goteiras de relaxamento, para conseguir registar a RC.

Contudo, está-se plenamente consciente que os registos de RC efectuados, não traduzem necessariamente e com exactidão absoluta essa relação esquelética particular, em todos os casos. Na verdade, encontraram-se pacientes do grupo Di0 que mostravam resistência à manipulação. Daí ter-se, por medida protocolar, recorrido sistematicamente à “desprogramação” neuromuscular com rolos de algodão, mesmo nos casos que, à partida, eram considerados de fácil manipulação.<sup>124,183,238</sup> O objectivo desta atitude foi, como já se viu, interromper os reflexos neuromusculares proprioceptivos. Depois desta “desprogramação” ter sido efectuada, e durante todo o período de elaboração dos registos de RC, os pacientes estiveram continuamente impedidos de qualquer contacto dentário interarcadas.

### **2.3. Procedimentos relativos à avaliação da posição condilar**

Quando se considera o erro num procedimento, estuda-se a validade do método usado e a sua reprodutibilidade ou precisão. A reprodutibilidade refere-se à proximidade ou à dispersão dos valores obtidos nas sucessivas repetições de uma determinada medição e é nesse contexto que os erros de medição devem ser abordados.

O erro sistemático, que resulta de desvios no sistema de medida, pode ser previsto estudando os aparelhos e as técnicas de medição, de forma a determinar o factor de correcção a introduzir. Já o erro aleatório, uma vez que é imprevisível, é o responsável pela variação nos resultados obtidos na repetição de medições efectuadas ao mesmo objecto. No entanto, o estudo da distribuição característica da variação dessas repetições, permitirá prever a probabilidade de um resultado real se encontrar dentro de certos limites determináveis.<sup>214,239</sup>

No que concerne aos registos com o IPM<sup>®</sup>, foram todos realizados pelo autor e sempre com a mesma máquina. O erro inerente ao aparelho é desconhecido e a metodologia de marcação foi treinada previamente com 5 casos que foram usados para aferir a metodologia e avaliar a uniformidade da técnica.

Quanto aos erros relativos ao sistema de medição dos registos das posições condilares, são próprios do micrómetro e não são fornecidos pelo fabricante. A quantificação dos desvios  $\Delta X$  e  $\Delta Z$  esquerdo e direito, foi feita manualmente com o

micrómetro através da inspecção visual directa, sempre pelo mesmo examinador. Também este procedimento foi aferido antes de iniciar a recolha de dados do trabalho.

#### 2.4. Procedimentos relativos à cefalometria

Na base de dados do estudo, todas as telerradiografias foram numeradas tornando, desse modo, a amostra anónima. Introduziu-se o código identificador relativo à proveniência do exame: clínica do autor ou outra origem. Como referido anteriormente, foi possível reconhecer as imagens que não foram executadas nas mesmas condições o que é um aspecto importante no estudo de medidas lineares cefalométricas, uma vez ser indispensável manter constantes as distâncias foco-plano sagital e plano sagital-película.<sup>207</sup>

Efectivamente, o erro radiográfico pode surgir por várias razões. Uma delas está relacionada com o facto da fonte de radiação não ser simplesmente um ponto mas sim uma área. Este aspecto é responsável pela penumbra da imagem, que poderá ocasionar a falta de nitidez aquando da identificação das referências cefalométricas. Segundo Cooke (citado em<sup>207</sup>) esse ponto está actualmente ultrapassado uma vez que os aparelhos actuais têm ânodos de dimensões significativamente reduzidas, aproximadamente 1 mm, o que torna pouco provável que contribua expressivamente como erro de medição.

O posicionamento da cabeça do paciente no cefalostato é outro aspecto importante a considerar neste tipo de erro. Efectivamente, a falta de paralelismo entre o plano sagital da cabeça e a película, que poderá surgir relacionado com deficiências relativas ao aparelho, mau posicionamento da cabeça ou variações anatómicas concernentes ao posicionamento dos meatos auditivos externos inerentes ao paciente, é um elemento a considerar. No entanto, Gron concluiu que as rotações da cabeça inferiores a 5° ocasionavam erros desprezíveis e Van Aken que as distorções produzidas no perfil relacionadas com rotações de 4° são da ordem dos 0,1 - 0,2 mm (citados em<sup>207</sup>). Assim, no sentido de evitar esses erros de desdobramento de imagem verticais e sagitais, os pacientes foram posicionados no cefalostato em pé, na posição ortoestática relaxada, com os braços pendentes ao longo do corpo, com o auxílio de olivas auriculares. As radiografias foram efectuadas numa posição o mais possível concordante com a PNC, procurando que o paciente olhasse para a imagem das suas pupilas projectada num espelho colocado directamente à sua frente, e segundo os princípios recomendados por Moorrees<sup>199</sup>. Quando se considerou haver uma variação anatómica significativa no posicionamento dos meatos acústicos associada a uma assimetria facial, o procedimento que se tomou para contornar a rotação induzida pela introdução das duas olivas foi colocar uma só oliva e do outro lado

encostar a outra oliva à pele na zona do tragus, mantendo o paciente a olhar para as suas pupilas no espelho.

Outro tipo de erro relaciona-se com a visualização de uma estrutura tridimensional de forma bidimensional como é o caso da imagem fornecida pela película radiográfica. Na opinião de Thurow<sup>240</sup>, a distorção depende somente da distância perpendicular dos pontos envolvidos ao filme. A posição sobre o filme ou a posição em relação ao raio central não têm significado na ampliação ou na distorção.

Nardoux<sup>241</sup> encontrou na forma cónica do feixe de raios X uma das fontes de distorção. Assim sendo, e como nem todas as estruturas se encontram no mesmo plano sagital, mas sim em planos distintos produz-se distorção que é tanto maior quanto mais próximas do ânodo se encontrem as estruturas. Importa também salientar que a distorção influencia não só as medidas lineares, como também as angulares. Este tipo de erro tem sido alvo do estudo de vários autores.<sup>226,242-244</sup>

As estruturas anatómicas bilaterais reproduzidas nas imagens radiográficas são, convencionalmente, registadas na média das duas imagens mostradas na película.<sup>200</sup> Solow (citado em<sup>207</sup>) concluiu que este procedimento elimina praticamente o efeito da distorção.

Durante o traçado cefalométrico, está demonstrado ser o processo de identificação dos pontos de referência a fase responsável pela introdução de erros com mais significado.<sup>209-211</sup> O número de erros na identificação das estruturas anatómicas é cerca de 5 vezes maior que o número de erros de medição e parece não ser possível obter uma precisão de identificação de pontos superior a 0,5 mm.<sup>242,243</sup> As referências cefalométricas apresentam os denominados “envelopes de erro” próprios que estão directamente associados à dificuldade de identificação das estruturas anatómicas em causa.<sup>207</sup> Nesse sentido, Hatton e Grainger<sup>245</sup> propuseram que a utilização de amostras grandes representava a melhor forma de reduzir o erro de construção das normas cefalométricas, uma vez que a redução do erro técnico era muito limitada.

No presente estudo, apesar de o principal factor de introdução de erros ser a identificação das estruturas, não se colocou de modo significativo esse problema uma vez que se efectuou um único traçado relativamente a cada película radiográfica. Efectivamente, todos os traçados seguintes surgiram como resultado do tratamento informático do inicial, não tendo havido necessidade de proceder de novo à identificação

dos pontos de referência. No caso da existência de erros na identificação dos pontos na radiografia inicial, estes mantiveram-se constantes nas medições subsequentes, não alterando consequentemente os resultados.

A ampliação da imagem resultante da projecção cónica dos raios a partir da fonte, o ânodo que apresenta dimensões reduzidas, é tanto mais significativa quanto mais afastadas se encontrem as estruturas relativamente à área de incidência da porção central do raio podendo, segundo Simone e col. (citados em<sup>206</sup>), encontrar-se uma margem de erro de 1 a 5 mm para as medidas lineares. A utilização da distância focal curta nos equipamentos com cefalostatos utilizados com fins ortodônticos, ou seja, 150 cm em vez da distância de 500 cm usada na radiologia convencional, é também uma condição para a existência de maior penumbra e ampliação.<sup>194</sup> É incontestável a importância da distância perpendicular dos pontos craniométricos à película, já que ocorre um erro sistemático de distorção sempre que as medidas não referenciem estruturas que se encontrem no plano sagital médio.<sup>226</sup> Quanto à ampliação da imagem reproduzida, esta pode ser calculada através do quociente entre as distâncias foco-plano sagital e plano sagital-película. Como referido anteriormente, os estudos que envolvam medições lineares deverão, por isso, ser executados em radiografias efectuadas sempre no mesmo equipamento, para manter constantes as distâncias acima referidas.

De acordo com Coben<sup>208</sup>, a percentagem de ampliação que afectou as medidas lineares nas radiografias executadas na clínica do autor foi de 8% (86,25% dos exames telerradiográficos). A focal ortodôntica determina esse grau de ampliação uma vez que o ânodo dista do plano sagital médio do paciente 1,5 m e este plano dista da película radiográfica 12 cm. Por cada 1,5 cm de aumento da distância do plano sagital médio à película ocorre uma ampliação de 1%. Neste trabalho não se procedeu à correcção porque, apesar de serem considerados factores cefalométricos lineares, as comparações foram feitas a partir dos mesmos traçados radiográficos iniciais. Assim sendo, com base na mesma radiografia, foi avaliado o significado das diferenças apresentadas pelas medidas registadas a partir de variantes do mesmo traçado inicial.

A existência de movimento durante a execução do exame pode ser responsável por imagens pouco nítidas. Para minorar esse problema, antes da exposição à radiação, procedeu-se sempre a uma explicação prévia individual dos procedimentos a tomar. O autor verificou a qualidade de todas as imagens produzidas, ainda com o paciente no consultório e sempre que julgou necessário, repetiram-se as radiografias.

As medidas de higiene e protecção contra a radiação implicam a utilização de doses menores de radiação. Nesse sentido, foram implementados ecrãs intensificadores e películas rápidas mas ambos, são factores conducentes a uma redução da nitidez da imagem e a uma maior dificuldade na identificação das estruturas.<sup>207</sup> Para reduzir esse efeito, utilizou-se um ecrã intensificador P.O.C.<sup>®</sup> Cassette que apresenta uma área circular incorporada permitindo, assim, melhorar significativamente a visualização e identificação das estruturas da região da ATM, zona onde a grande sobreposição de estruturas anatómicas radiopacas, dificulta o reconhecimento das estruturas componentes. Possui, ainda, filtros incorporados para melhor visualização do perfil dos tecidos moles. Também o programa informático de cefalometria possui uma ferramenta denominada “melhoramento do raio X”. Desse modo é possível escolher o equalizador da escala de cinzentos, obtendo-se um maior detalhe e permitindo procedimentos e resultados mais precisos, nos processos de identificação e construção do traçado.

O erro no processo de tratamento da imagem da película radiográfica para o formato informático é inerente ao próprio aparelho de digitalização. Para o efeito foi utilizado sempre o mesmo equipamento, um *scanner* Epson Expression<sup>®</sup> 1680 Professional. As referências de programação utilizadas para o efeito foram as indicadas no programa informático de cefalometria utilizado. O erro inerente ao processo é desconhecido. Segundo Houston<sup>214</sup>, se forem usadas as programações padronizados de compressão, a perda de detalhe relacionada com a compressão não tem significado. Quanto aos sistemas de resolução de imagem, escala de cinzentos ou escala de cores, segundo Held<sup>246</sup>, os erros parecem não ser relevantes relativamente aqueles que ocorrem usando as programações standardizadas do *scanner*. No entanto, se forem usadas as pré-definições de menor resolução e a escala de cinzentos, em vez da colorida, os erros poderão ser ainda menores. Segundo Rousset e col. (citados em<sup>206</sup>) o erro relacionado com os *pixels* é de 0,3 a 0,6 mm para as medidas lineares, nas zonas mais afastadas da incidência do raio central.

Os erros relativos aos sistemas de medição dos traçados são próprios do programa Quick Ceph<sup>®</sup> 2000 versão 3.5 e não são fornecidos pelo fabricante. As medições dos traçados foram sempre feitas pelo autor, informaticamente através do programa de cefalometria, excepto no que respeita a avaliação da altura dos processos alveolares maxilar e mandibular, que foi determinado directamente sobre a película radiográfica com auxílio do “correlómetro de Bimler”.

Na medição dos traçados, a introdução da informática veio simplificar e reduzir o erro. Foi demonstrado que os métodos informáticos são mais precisos que os métodos convencionais manuais.<sup>216,212,213,214,226</sup> O programa cefalométrico usado, o Quick Ceph<sup>®</sup> 2000 versão 3.5, foi testado antes do início do estudo, procurando avaliar-se a uniformidade dos métodos informático e manual tradicional. Para tal, partiu-se de três pressupostos que foram: os desvios de 1° ou 1 mm são inerentes ao indivíduo que executa as medições e que podem acontecer numa mesma radiografia em dois traçados consecutivos; os valores obtidos em décimas na análise informática foram arredondados de 0,5° ou 0,5 mm e finalmente assumiu-se a falta de sensibilidade no instrumento de medição manual que foi o “correlómetro de Bimler”. Assim, aceitou-se que a proximidade dos resultados obtidos permitia considerar estes dois processos coincidentes em relação aos parâmetros que se avaliaram.

Com base nos trabalhos anteriormente publicados<sup>7,184,188</sup>, demonstrativos do interesse prático clínico da aplicação do processo de conversão cefalométrica à RC aos traçados radiográficos dos casos cujos DC apresentavam determinados valores, aplicou-se esse procedimento no protocolo deste estudo. Este método de conversão do traçado à RC foi desenvolvido por R. Slavicek<sup>157</sup> e posteriormente modificado por M. Corbett e R. Williams.<sup>184,215</sup> De realçar que, apesar de só estar demonstrado o interesse clínico do procedimento a partir de valores de DC iguais ou superiores a 1,8 mm, segundo Ponces<sup>7</sup> e iguais ou superiores a 2 mm, segundo Shildkraut<sup>184</sup>, por uma questão de normalização em termos protocolares, converteram-se os traçados de todos os casos que apresentavam valores de DC nos planos sagital (eixo XX') e vertical (eixo ZZ') diferentes de 0 mm.

No protocolo clássico de conversão cefalométrica à RC, a transformação principal produzida no traçado ocorre no plano sagital, uma vez que a dimensão vertical anterior não é alterada. Este processo mantém sobrepostas as linhas horizontais que determinam a sobremordida vertical incisiva. O objectivo desta atitude relaciona-se com a precaução que é tomada para evitar que o ajustamento condilar da posição correspondente à IM para a de RC provoque uma rotação mandibular para baixo e para trás, com a consequente separação interincisiva que poderia dar uma imagem irreal de mordida aberta. Contudo, mantendo a sobremordida vertical inalterada, o ajustamento condilar tem como consequência inevitável e forçosa uma sobreposição dos traçados dos dentes posteriores, que será tanto maior quanto mais extenso for esse ajustamento condilar vertical. A avaliação do componente vertical da má-oclusão é efectuada, então, no momento de analisar os modelos montados em articulador em RC. Efectivamente, a identificação dos dentes responsáveis pela prematuridade bem como a análise dos tipos de contactos vão fornecer dados importantes

para o diagnóstico e de planeamento do tratamento, nomeadamente, no que se refere às alterações da dimensão vertical que se pretendam implementar com o tratamento a efectuar.

Contudo, alguns dos aspectos do processo representam debilidades susceptíveis à crítica. Fundamentalmente, além de o traçado não reflectir os dados oriundos da montagem dos modelos em articulador, ainda leva à referida sobreposição dentária irreal aquando do deslocamento mandibular, como consequência da conservação da sobremordida vertical incisiva e das condições verticais iniciais características do caso e apresentadas na película radiográfica. A sobreposição dos dentes posteriores, impossível muitas vezes de solucionar ortodonticamente, não traduz as relações apresentadas na montagem em articulador, particularmente no que se refere ao desequilíbrio vertical facial. Ignora, desse modo, o componente vertical da má-oclusão.

No fundo, a sobreposição dentária do método clássico corresponde, em direcção inversa, ao aumento da dimensão vertical reproduzida no articulador. No entanto, deste modo é difícil ter a noção clara do componente vertical da má-oclusão. O processo clássico, sendo muito útil na avaliação das relações sagitais intermaxilares, anuncia a amplitude ântero-posterior da má-oclusão. Se, em complemento da análise cefalométrica convertida à RC pelo método clássico não se recorrer à análise da montagem do caso em articulador, o estudo do componente vertical da má-oclusão fica extremamente comprometido. Efectivamente, também o estudo dos modelos ortodônticos em IM invalida, na globalidade, a abordagem do componente vertical da dismorfia. Os deslocamentos condilares adaptativos decorrentes de desequilíbrios oclusais e esqueléticos são impossíveis de evidenciar desta forma.

Efectivamente, será real a sobremordida vertical de um caso quando é imposta por uma oclusão que obriga a um deslocamento condilar adaptativo? Assim sendo, fará sentido utilizá-la como referência? Este parece ser um ponto débil e muito criticável deste método.

Assim sendo, e uma vez que tanto o estudo ortodôntico dos modelos montados em articulador como o traçado convertido à RC são mais valias diagnósticas, parece lógico aceitar que o traçado convertido à RC que reproduzir exactamente aquilo que é reflectido na montagem dos modelos irá representar um acréscimo muito positivo ao processo diagnóstico.

Já o método de conversão cefalométrica à RC em que se considera o contacto prematuro interarcadas, vai permitir reproduzir as relações intermaxilares que surgem na montagem dos modelos em articulador em RC. Com esta adaptação processual, já vai ser possível visualizar no traçado cefalométrico, os componentes da má-oclusão não só horizontal mas também vertical. No fundo, vai manifestar-se o desequilíbrio facial que emerge na sequência do ajustamento condilar na articulação e que é a consequência do aparecimento de obstáculos oclusais em determinadas peças dentárias responsáveis pela mordida aberta anterior.

Para proceder à conversão do traçado radiográfico à RC, recorreu-se à respectiva ferramenta do programa Quick Ceph<sup>®</sup> 2000.

Antes do início do estudo aferiu-se o processo informático de conversão cefalométrica do traçado à RC, procurando avaliar a uniformidade dos métodos informático e manual tradicional. Verificou-se a concordância dos métodos clássicos.

Esta ferramenta permite optar por uma de entre três opções, relacionadas com a alteração da dimensão vertical que acompanha o procedimento aplicado. Na primeira opção é mantida a posição vertical do incisivo inferior conservando a sobremordida vertical do traçado cefalométrico inicial. Na segunda opção, a dimensão vertical altera-se, ficando o aumento da dimensão vertical dependente do contacto oclusal a nível do primeiro molar. Em contrapartida, na terceira opção, a alteração da dimensão vertical fica dependente do contacto oclusal a nível do segundo molar. No entanto, uma vez que no processo de identificação dos pontos de referência, durante o traçado, não se inclui o segundo molar, esta dimensão vertical é calculada. Esta terceira opção foi eliminada, receando o erro introduzido pela estimativa que o procedimento implica.

Assim sendo, registaram-se as medidas cefalométricas dos dois traçados convertidos à RC. No primeiro, considerando a mesma dimensão vertical inicial e no segundo, a dimensão vertical aumentada e interdependente do contacto inicial no primeiro molar. Quando na análise da montagem dos modelos em articulador se encontraram os contactos prematuros ao nível do segundo ou do terceiro molares, foram estes os dentes identificados como referência (em substituição dos primeiros molares solicitados). Deste modo, procurou reduzir-se o erro relativamente à rotação mandibular produzida durante o processo de conversão. Simultaneamente, considerou-se que o traçado reproduzia melhor, em termos verticais, aquilo que era retratado pela montagem em articulador. Com efeito, os erros cefalométricos consequentes à inadequada identificação do primeiro molar não

tiveram consequência, uma vez que no estudo não se utilizaram medidas lineares relacionadas com a posição destes dentes posteriores. Na realidade, a única medição efectuada que envolvia os primeiros molares foi a determinação da altura dos processos alveolares superior e inferior. Esta medição foi efectuada directa e manualmente sobre a película de Rx.

Finalmente e uma vez que existiam procedimentos cujo erro era desconhecido e indeterminável, procedeu-se à sua análise de uma forma genérica e global, como foi descrito no ponto 9.3 do capítulo II. Com efeito, na análise do erro metodológico relacionado com as medições directas e indirectas utilizadas no processo investigacional determinaram-se valores aceitáveis para o mesmo, uma vez que se encontraram erros relativos inferiores a 4,5%.

### **3. Discussão dos resultados**

#### **3.1. Caracterização da amostra**

Neste grupo populacional verificou-se que 18% apresentava uma biotipologia facial com características hiperdivergentes cujo quadro clínico, como anteriormente exposto, apresenta aspectos particulares na abordagem ortodôntica. Quer isto dizer que, nesta população ortodôntica, aproximadamente um quinto dos casos se apresentam com um nível de dificuldade de tratamento especialmente elevado. Quanto ao grupo extremo oposto, os hipodivergentes, surgiram em 11% da população, sendo significativamente menos frequentes.

Linder-Aronson e Woodside<sup>2,3</sup>, numa população de caucasianos do sexo masculino, encontraram também uma frequência de 18% de más-oclusões acompanhadas de um excesso da altura facial inferior. De frisar, no entanto, que essa amostra não era representativa de uma população ortodôntica assintomática e não incluía ambos os sexos, como a examinada na presente investigação.

A partir da amostra inicial que era constituída por 56,7% de indivíduos do sexo feminino e 43,3% do masculino criaram-se os três grupos faciais que ficaram formados maioritariamente por elementos do sexo feminino, rondando os 75%. É curioso verificar a tendência a concentrar, no sexo feminino, os casos limite em termos de biotipologia facial.

De referir que, a partir da amostra final constituída por 338 elementos, somente 51% desses casos foram considerados na constituição dos três grupos. Os restantes 49% não se enquadraram nos critérios cefalométricos de selecção. Daí que, a partir de uma amostra inicial de 742 casos se tenham criado grupos numericamente tão reduzidos, ou seja 61 hiperdivergentes, 36 hipodivergentes e 73 intermédios. Ainda houve a imposição metodológica de equilibrar numericamente os grupos, o que foi praticado a partir do grupo constituído pelo menor número de casos. Desse modo surgiram os três grupos de 36 elementos cada. No estudo de Girardot<sup>180</sup>, os dois grupos faciais que utilizou eram constituídos por 33 elementos cada, que numericamente se aproximam dos desta investigação.

Quanto às idades dos elementos destes grupos, variaram entre os 12,2 e os 48,2 anos. Isto significa que, alguns casos, apesar de serem tão jovens, já haviam ultrapassado o pico de crescimento pubertário. Efectivamente, foram 11 os casos que se registaram com idades inferiores a 14 anos mas cuja análise da maturação esquelética permitiu a selecção, uma vez que se encontravam no mínimo no estágio 4 de maturação das vértebras cervicais (anexo 3). Girardot<sup>180</sup> utilizou como idade mínima os 13 anos e não especificou o critério que usou para a selecção.

Na caracterização da amostra final (n=338) procedeu-se ainda ao estudo dos deslocamentos condilares. Neste grupo populacional assintomático que já havia ultrapassado o pico de crescimento pubertário, os  $DC \geq 1,8$  mm surgiram em 27,5% e  $DC \geq 2$  mm em 20,7%. Num estudo prévio, o autor tinha encontrado, numa população também assintomática, uma frequência de  $DC \geq 1,8$  mm e  $DC \geq 2$  mm de 30,8% e de 18,3%, respectivamente.<sup>7</sup> No entanto, no referido trabalho a amostra, além de quantitativamente inferior, tinha sido filtrada segundo parâmetros distintos. Efectivamente, não se tinha considerado o estágio de maturação esquelética e, em conformidade com os resultados apresentados por Fantini<sup>191</sup>, existe uma correlação inversa entre a maturação esquelética individual e o deslocamento condilar vertical na articulação. Por esse motivo, e procurando evitar erros relacionados com o crescimento, no estudo actual foram considerados unicamente os casos que já tinham ultrapassado o pico pubertário.

Já Utt e col.<sup>151</sup> apontaram uma frequência de  $DC \geq 2$  mm de 18,7%, Hidaka e col.<sup>162</sup> de 16%, Karl<sup>152</sup> de 18% e Esmay (citado em<sup>182</sup>) de 33%. Ora, Karl investigou também o efeito de um aparelho anterior de “desprogramação” neuromuscular, comparando os registos efectuados antes e depois da sua utilização, durante 6 horas. Nessas condições, a percentagem da amostra cujo  $DC \geq 2$  mm subiu de 18% para 40%. Concluiu-se, então, que a

desprogramação neuromuscular duplicava a frequência de identificação de casos, para os mesmos valores de DC. Também Fantini e col.<sup>191</sup>, vieram corroborar os resultados deste autor, num estudo similar. Por outro lado, Cordray<sup>182</sup> registou uma frequência de 53,6% depois do recurso a um guia “desprogramador”, valores que são superiores aos determinados por Karl.<sup>135</sup> É preciso referir que Cordray recorreu a uma metodologia diferente de desprogramação neuromuscular, o que poderá explicar essa diferença na frequência. Na verdade, a desprogramação efectuada com um batente anterior rígido promove o registo de uma posição condilar mais assente dentro da articulação que a posição proporcionada por outros métodos de registo de RC, tal como é, por exemplo, o recurso à manipulação mandibular com guia mentoniana, sem desprogramação prévia.<sup>7,127,142,144,145,148,151,162,180,184</sup>

Roth<sup>134</sup> sugeria que o registo preciso e fiel de RC se obtinha, mesmo nos pacientes assintomáticos, na sequência da “desprogramação” neuromuscular com goteiras. No entanto, defendia que era possível obter registos de RC fiáveis em pacientes assintomáticos, desde que se respeitassem alguns parâmetros indicativos de ausência de disfunção. Contudo, se a manipulação mandibular se revelasse difícil, aconselhava a utilização da referida goteira.<sup>152,247</sup> A atitude mais cómoda e prática, tendo sido a utilizada neste trabalho, foi a aplicação de rolos de algodão entre as arcadas, com o objectivo de interromper os esquemas neuromusculares compensadores. Este método foi sugerido por Dawson, Slavicek e Okeson.<sup>238,183,124</sup> Há, no entanto, outros autores que optam por sistemas distintos. Por exemplo, Cordray<sup>182</sup> recorreu à aplicação de força muscular, de forma descontínua sobre um depressor lingual de madeira.

De qualquer modo, é importante referir aqui que, mesmo após os 10 minutos de desprogramação neuromuscular, nem sempre foi fácil e fluida a manipulação mandibular. Este facto, conjuntamente com os resultados obtidos por Karl<sup>152</sup> permitem inferir que, na amostra estudada, a frequência de casos com  $DC \geq 1,8$  mm deveria ser significativamente superior, recorrendo a um outro processo de desprogramação mais eficaz que o utilizado.

Considerando os deslocamentos sagitais na amostra final verificou-se que em 47,6% ( $\Delta X < 0$ ) dos casos o deslocamento sagital foi em sentido posterior, enquanto que, em 52,4% foi em sentido anterior ( $\Delta X \geq 0$ ). No estudo prévio<sup>7</sup>, o autor tinha registado frequências de 70% de deslocamento condilar inferior e anterior e em sentido contrário 30%. Estes resultados estavam em desacordo com os apresentados por Wood e Elliott, Utt, Karl e He<sup>180,127,135,151,152,184,131,143</sup> que apontavam como mais frequente o deslocamento condilar em direcção póstero-inferior. No presente estudo, apesar de não ser concordante

com os estudos citados, é de referir que as diferenças relativas se atenuaram. As diferenças encontradas poderão estar relacionadas não só com os tamanhos das amostras mas sobretudo com a metodologia de “desprogramação” neuromuscular.

O estudo da distribuição dos tipos esqueléticos maxilomandibulares permitiu verificar um predomínio dos tipos Classe II (52,4%) não só na amostra final mas também no respectivo subconjunto cujos  $DC \geq 1,8$  mm (58,1%). Também em qualquer dos grupos hiperdivergente, hipodivergente e intermédio predominaram sempre os tipos Classe II esquelética. Estes resultados concordam com os de Shildkraut e col.<sup>184</sup> que verificaram resultados similares aos referidos para as frequências dos tipo Classe II esquelético.

Quanto à distribuição da más-oclusões segundo a classificação de Angle verificou-se, na amostra final, que também predominavam as Classes II de Angle (55,9%), o mesmo se passando no subconjunto com  $DC \geq 1,8$  mm (69,9%). Estes resultados vêm confirmar uma maior frequência de DC nas Classes II de Angle. Resultados sobreponíveis tinham sido apresentados nos estudos prévios do autor<sup>7</sup> onde se verificou ser nas Classes II de Angle que eram mais frequentes os  $DC \geq 1,8$  mm. Também Williamson<sup>138,186</sup> atribuiu maior frequência de DC às Classes II de Angle. Assim sendo, perante uma má-oclusão de Classe II de Angle, é muito provável coexistir um DC aumentado. Contudo, no presente estudo não se procedeu ao estudo estatístico da relação entre o DC e as Classes de Angle, somente se contabilizaram as respectivas frequências. Tanto Utt e col.<sup>151</sup> como Hidaka e col.<sup>162</sup> pesquisaram essa correlação. Ambos concluíram que o factor Classe de Angle não permitia qualquer previsão acerca da amplitude, da frequência ou da direcção dos DC.

### **3.2. Primeira questão de investigação: “será maior a frequência e a amplitude do deslocamento condilar nos hiperdivergentes?”**

Em qualquer um dos três grupos de pacientes assintomáticos, hiperdivergente, hipodivergente e intermédio, constituídos por 61, 36 e 73 elementos respectivamente, encontraram-se frequências significativas de DC. Contudo, foi no grupo hiperdivergente que se encontrou a frequência mais elevada (39,34%) de  $DC \geq 1,8$  mm, ou seja, de DC com inferências diagnósticas. Extrapolando os resultados do estudo de Karl<sup>152</sup>, poderia aventar-se uma frequência muito superior à actualmente apresentada, se esta população tivesse sido sujeita a uma metodologia de “desprogramação” neuromuscular mais eficaz.

Isto implica que, para aumentar o rigor diagnóstico, particularmente nos hiperdivergentes, pela extrema frequência dos DC, é forçoso proceder à conversão cefalométrica à RC do traçado radiográfico. Também a frequência de DC nos grupos hipodivergente e intermédio foram significativas, na ordem dos 30,6% e 24,7%, respectivamente.

A decomposição do DC em deslocamentos vertical ( $\Delta Z$ ) e sagital ( $\Delta X$ ) permitiu verificar que o somatório dos deslocamentos no eixo  $ZZ'$  é, percentualmente muito superior que em  $XX'$ , em qualquer dos três grupos considerados. Assim, no grupo hiperdivergente os valores de  $\Delta Z$  representaram mais do dobro dos ocorridos em  $XX'$ , no grupo hipodivergente representaram o dobro e no grupo intermédio representaram o quádruplo. Estes resultados são sobreponíveis aos que Girardot<sup>180</sup> encontrou, uma vez que os deslocamentos verticais, nos grupos hiperdivergente e hipodivergente, foram maiores que os sagitais. No entanto, os grupos comparados por este autor estavam equilibrados numericamente. Também Shildkraut e col.<sup>184</sup> verificaram que o componente vertical do DC era quase sempre mais elevado que o componente horizontal. Este fenómeno pode ser explicado pela adaptação da posição mandibular aos fulcros posteriores. De facto, o côndilo mandibular é obrigado a um deslocamento essencialmente vertical para evitar a colisão com o obstáculo representado pela prematuridade. A adaptação é primariamente vertical, podendo associar-se o componente sagital.

Quanto aos  $\Delta X$ , podendo ser positivos ou negativos, foram muito ligeiramente mais frequentes em sentido posterior que em sentido anterior nos grupos hiperdivergente (50,8%) e intermédio (50,7%), praticamente se igualando as respectivas frequências. Por outro lado, no grupo hipodivergente foram mais frequentes os deslocamentos condilares horizontais em sentido anterior (63,9%). A explicação para a diferença poderá relacionar-se com as características biotipológicas próprias dos hipodivergentes, em que há um predomínio do vector anterior da função muscular, que se traduz na tendência ao deslocamento sagital mandibular no mesmo sentido. Já nos outros dois grupos, os hiperdivergentes e os intermédios, são estruturalmente relativamente mais débeis em termos musculares e o padrão de crescimento implica uma maior divergência esquelética. Aqui, ao encontrar o fulcro oclusal posterior, o côndilo é obrigado a deslocar-se verticalmente, podendo associar-se um deslocamento sagital posterior ou anterior. Os resultados do estudo de Girardot<sup>180</sup> apresentam-se, neste aspecto preciso, discordantes relativamente aos apresentados. Este autor encontrou maior frequência de deslocamentos sagitais posteriores também nos hipodivergentes. No presente estudo, é de realçar que as diferenças encontradas poderão estar em parte relacionadas com os tamanhos das amostras,

uma vez que o grupo hipodivergente é numericamente inferior, mas também com diferenças na metodologia de desprogramação neuromuscular.

Para comparar efectivamente os três grupos criados, como já foi referido, foi necessário aplicar uma correspondência numérica, ou seja, equilibrar dimensionalmente as amostras (n=36). Foi então que se compararam, dois a dois, os deslocamentos condilares horizontais e verticais, primeiro nos hiperdivergentes com os hipodivergentes e a seguir nos hiperdivergentes com os intermédios. Os resultados mostraram claramente que eram os hiperdivergentes que apresentavam um deslocamento vertical do côndilo mais significativo. O nível de significância estatístico apresentou uma probabilidade de cerca de 0.003. Relativamente ao deslocamento sagital, foi o grupo hipodivergente aquele que apresentou maior amplitude de deslocamento, com um relativo nível de significância (p=0.038) entre os hiperdivergentes e os hipodivergentes. No entanto, no que respeita ao grupo intermédio não se registou diferença significativa. Estes resultados concordam globalmente com os de Girardot<sup>180</sup>, que recorreu a duas amostras numericamente próximas (n=33), excepto no facto de este autor também ter encontrado deslocamentos sagitais significativamente mais amplos no grupo hiperdivergente que no grupo hipodivergente.

No presente estudo pode salientar-se que, nos hipodivergentes, o  $\Delta Z$  representou 65% da quantidade de deslocamento vertical ocorrido nos hiperdivergentes, ao passo que para Girardot<sup>180</sup> representou 70%. Já no que respeita ao  $\Delta X$ , os deslocamentos nos hipodivergentes representaram 1,4 vezes o deslocamento sagital dos hiperdivergentes. Todavia, para Girardot<sup>180</sup>, o  $\Delta X$  nos hipodivergentes havia representado 55% do registado no grupo dos hiperdivergentes.

Os resultados obtidos e que conferem ao grupo hiperdivergente um deslocamento condilar mais significativo, vêm credibilizar a hipótese inicialmente apresentada de ser neste grupo que, justificado pela conformação craniofacial mais divergente, ocorrer um DC mais extenso.

O facto de nos hiperdivergentes os deslocamentos condilares serem mais frequentes e em maior quantidade, vai traduzir-se num acréscimo a nível do espaço intrarticular que é um factor de compromisso da estabilidade e da funcionalidade desta articulação. Este desequilíbrio predispõe a uma disfunção interna, que pode estar relacionada com o deslocamento mecânico do côndilo<sup>155</sup>, com a hiperactividade do ventre superior do pterigoideu lateral que se insere no disco articular<sup>124</sup> ou com a distensão dos ligamentos

colaterais<sup>124,157</sup>. O deslocamento condilar conjuntamente com a actividade muscular podem pôr em risco a articulação.

Além disso, os estudos anteriormente referidos<sup>164-170,171-173,176</sup> confirmam uma associação entre a DTM e as características faciais tendencialmente hiperdivergentes. Por outro lado, outros estudos<sup>178-180</sup> apontam para uma relação entre os espaços articulares aumentados e padrões de crescimento craniofacial vertical.

Paralelamente, o presente estudo confirma, também ele, uma maior frequência e amplitude de DC nos hiperdivergentes. Em suma, poderá por isso assumir-se nestes casos uma estreita relação entre o deslocamento condilar presente e o risco aumentado de DTM.<sup>142,143</sup> O clínico deverá ter presente que, nos pacientes com padrões faciais hiperdivergentes, os deslocamentos condilares além de serem mais extensos são também mais frequentes.

Para o ortodontista que procura tratar os seus casos com os côndilos assentes em RC, este estudo vem reiterar que, uma parte expressiva dos pacientes que se propõem a tratamento, apresentam um DC significativo. Esta informação, recolhida a partir dos modelos montados em articulador, afecta marcadamente o diagnóstico e o plano de tratamento.<sup>7,184</sup>

### **3.3. Segunda questão de investigação: “existem factores cefalométricos que apresentam uma relação marcada com o deslocamento condilar aumentado?”**

Como referido anteriormente, a inclusão da montagem em articulador no protocolo no estudo ortodôntico é defendida por diversos autores.<sup>7,14,17,128,134,137,154,156-160,163,165,182,183,217-219,233,248-250</sup> No entanto, procurou averiguar-se a existência de factores que indiciassem a previsibilidade da presença de DC significativos, factores esses indicadores da indispensabilidade de proceder à montagem em articulador. Assim sendo, o segundo assunto investigado pretendia encontrar possíveis relações entre o DC e determinados factores cefalométricos. De facto, a presença dessas correlações poderia permitir prever e identificar os casos em que seria imprescindível proceder à montagem em articulador.

A selecção dos parâmetros a estudar incidiu primordialmente em factores responsáveis pela caracterização da face em sentido vertical. Escolheram-se factores tegumentares, passíveis de ser avaliados durante o exame clínico e factores esqueléticos,

determinados radiograficamente. Nestas análises, como já foi mencionado, considerou-se a amostra final e uma segunda amostra final, designada por B, que foi a empregue no estudo das medidas lineares. O mesmo se passou com a amostra representativa do grupo hiperdivergente. Efectivamente, as amostras B resultaram da eliminação dos casos cujos exames radiográficos não provinham da clínica do autor.

Estudou-se a relação dos DC não só com os factores cefalométricos seleccionados mas também com os tipos faciais e os tipos Classe esquelética. A análise destas relações foi efectuada duplamente na amostra final e no grupo hiperdivergente. Na verdade, os gráficos resultantes apresentaram uma dispersão de tal forma intensa que apontavam claramente para a inexistência de qualquer tendência de relação entre os parâmetros examinados.

Na literatura não foi possível encontrar referências a factores clínicos de previsibilidade do DC. Na verdade, Williamson<sup>186</sup> verificou não ser possível clinicamente prever a deflexão mandibular entre RC e OC a partir de radiografias cefalométricas. Também Cordray<sup>182</sup> não encontrou correlações entre o DC e a idade e o sexo. O mesmo se passou com Utt e col.<sup>151</sup> que, além destes dois factores, ainda procuraram correlações com as Classes de Angle e o ângulo ANB ou com Hidaka e col.<sup>162</sup> que pesquisaram a relação com as Classes de Angle e com o ângulo do plano mandibular. Ambos concluíram que nenhum desses factores permitia prever a amplitude, a frequência ou a direcção dos DC. Relativamente ao aspecto particular das Classes de Angle, no presente estudo, como referimos anteriormente, não se procedeu ao estudo estatístico da relação entre o DC e as Classes de Angle, somente se contabilizaram as respectivas frequências. Este estudo permitiu atestar uma maior frequência de DC nas Classes II de Angle. Resultados sobreponíveis tinham sido apresentados nos estudos prévios do autor<sup>7</sup> que concordavam com os de Williamson.<sup>138,186</sup>

Em suma, estes resultados significam que, independentemente dos valores dos factores cefalométricos estudados, dos tipos faciais ou dos tipo Classe esquelética, há uma enorme variabilidade de DC que podem sobrevir.

Assim sendo, e uma vez que continuam sem se encontrar factores de previsibilidade do DC, persiste a apologia da montagem em articulador como atitude protocolar diagnóstica. Deste modo, para estudar o DC é necessário montar os modelos em articulador em RC e proceder ao estudo da posição condilar com o IPM<sup>®</sup>.

### **3.4. Terceira questão de investigação: “haverá diferenças estatisticamente significativas nos dados cefalométricos obtidos através dos dois processos distintos de conversão do traçado à RC que sejam responsáveis por diagnósticos díspares?”**

Em estudos anteriores demonstrou-se o interesse clínico diagnóstico da aplicação ao traçado radiográfico do procedimento de conversão cefalométrica à RC<sup>7,151,183,184,187,188</sup>, sempre que os dados obtidos no estudo do DC ultrapassavam um limiar ( $\Delta Z \geq 1,8$  mm e  $\Delta X \geq 1,8$  mm). Efectivamente, os resultados obtidos após a aplicação deste método conduzem a dados diagnósticos distintos e que podem ser responsáveis por informações conducente a planos de tratamento díspares.

Deste modo, e como terceiro tema da investigação, procurou analisar-se comparativamente os resultados provenientes de dois processos de conversão cefalométrica à RC (os métodos clássico e aquele que considera a prematuridade interarcadas), tentando verificar se existiriam diferenças estatisticamente significativas nos dados cefalométricos oriundos de cada um deles e dos quais poderiam advir informações diagnósticas distintas. Assim, testaram-se estatisticamente as diferenças. Essa confrontação permitiu detectar discrepâncias significativas em 14 dos 19 factores avaliados (74%), dos quais 13 surgiam com elevado nível de significância. A análise dos factores em que as diferenças encontradas não apresentaram significado estatístico, como sejam o arco mandibular ( $p=0,162$ ), o ângulo gónico total ( $p=0,156$ ), as bases cranianas anterior ( $p=0,159$ ) e posterior ( $p=0,153$ ) e a altura facial posterior ( $p=0,477$ ), permitiu concluir estar na presença de factores representando estruturas inalteráveis durante o processo de conversão ou com uma localização espacial relativamente afastada da zona onde ocorria o deslocamento condilar.

A conformação facial triangular da perspectiva bidimensional da incidência de perfil, leva a que nas áreas localizadas posteriormente, ou seja, próximo do vértice articular se faça sentir menos o efeito do procedimento.

Dos factores seleccionados, era de esperar que a base craniana anterior não sofresse qualquer alteração, uma vez que representa uma estrutura imutável durante os referidos procedimentos. Contudo, surge a diferença de uma centésima entre as médias. Com efeito, a referida diferença só é justificável assumindo um erro na inserção dos dados na tabela de Excel<sup>®</sup>.

Já o ângulo do arco mandibular (relacionando o eixo condilar e com o corpo) bem como o ângulo gónico (relacionando o corpo mandibular com o ramo montante) reflectem, sobretudo, características intrínsecas à própria mandíbula. Por essa razão, apresentaram poucas diferenças relacionadas com o deslocamento mandibular induzido pelas conversões. Em contrapartida, os ângulos gónicos superior e inferior relacionam as duas fracções independentes da mandíbula com uma estrutura facial exterior e afastada desta, o N, e simultaneamente distante da zona onde ocorre o deslocamento condilar. Assim, os ângulos gónicos sofrem, conseqüentemente, alterações com elevado nível de significância. Por outro lado, o factor altura do ramo surge com um nível de significância moderado ( $p=0,042$ ), o que se pode explicar também pela localização posterior da estrutura envolvida.

De facto, das diferenças com elevado nível de significância ( $p<0,002$ ) salientam-se os factores descritivos de índole sagital, como sejam, a convexidade, a profundidade facial, o SNB e o ANB que podem vir a conferir características diagnósticas muito diferentes aos casos envolvidos. Destacam-se, também, os factores que envolvem o plano vertical, cujas diferenças são tanto mais significativas quanto mais as estruturas descritas por esses factores se afastam da ATM. No entanto, o ângulo articular bem como o ângulo da sela, apesar da localização estrutural, também revelam diferenças com elevado nível de significância. Na verdade, apesar do ponto S não se modificar, os pontos Ar e Go deslocam-se em consequência da rotação mandibular em torno do fulcro que é representado pela prematuridade oclusal.

A análise destes resultados permite verificar que, com a utilização do segundo processo de conversão à RC, os dados cefalométricos vão conduzir a um diagnóstico em que surge um agravamento da má-oclusão em termos sagitais e verticais.

Da mesma maneira, de seguida procedeu-se ao estudo comparativo similar, desta feita no grupo hiperdivergente com  $DC \geq 1.8$  mm. Na verdade, a arquitectura craniofacial mais divergente, por si só, aparenta corroborar para uma abertura ainda mais marcada da mordida a nível anterior com o ajustamento condilar articular. A comparação dos dados obtidos pelos dois processos permitiu encontrar, também, em 74% dos factores estudados, um alto nível de significância considerando o nível de 5% ( $p=0,05$ ).

No entanto, é de salientar que o factor altura do ramo mandibular que anteriormente havia apresentado um nível moderado de significância, agora apresenta uma diferença sem significado. As explicações para o facto poderão relacionar-se, não só, com o menor

tamanho da amostra hiperdivergente mas, também, com a localização facial do ramo mandibular. Em contrapartida, neste subgrupo a altura facial posterior, representativa da distância entre S e Go, sofreu intensamente com a alteração relativa da posição mandibular.

De referir que os factores AGI e a distância NMe sofreram uma alteração mais significativa que a ocorrida no estudo comparativo anterior. Por outro lado, o AGI estando ligado à posição vertical do corpo mandibular e relacionando-se com o N, mostrou-se altamente afectado pela rotação induzida pelo ajustamento condilar, influência essa mais notória nos hiperdivergentes pela sua conformação craniofacial característica. Por outro lado, a distância NMe, sendo de todos os factores aquele que se encontra mais afastado da ATM, apresenta, como é lógico, o maior acréscimo com a rotação da mandíbula em torno de um fulcro.

Tal como no estudo anterior, utilizando o procedimento de conversão cefalométrica à RC com alteração da dimensão vertical, também aqui os resultados permitem verificar que os factores cefalométricos conduzem a más-oclusões mais graves e com desequilíbrios mais acentuados, conduzindo a casos cujo nível de dificuldade na execução do tratamento se torna superior.

O significado clínico destes resultados traduz-se na forma como esta informação afecta o diagnóstico e o plano de tratamento a instituir, particularmente do ponto de vista da relação intermaxilar. Na verdade, numa larga percentagem de factores, a extensão da discrepância intermaxilar nos planos vertical e horizontal tornou-se mais severa através do processo em que houve alteração da sobremordida vertical anterior. Ora, esta informação pode afectar significativamente, por exemplo, os requisitos de ancoragem no tratamento das Classes II. Também nos casos ostentando sobremordidas verticais normais ou suaves e que na realidade são mordidas abertas de moderadas a severas, a mecânica de controlo vertical fica indubitavelmente afectada. Outro aspecto a ter em conta, no que se refere ao plano sagital, um aumento do ANB e da convexidade facial pode traduzir-se no agravamento de um caso que inicialmente se podia enquadrar num tipo Classe I esquelética, passando a um tipo Classe II esquelético. De facto, a redução do SNB e da profundidade facial podem significar uma mandíbula mais retruída, agravando a Classe II esquelética. Por outro lado, um aumento do ângulo do plano mandibular, do AGI e da altura facial inferior podem reflectir uma direcção mais vertical de crescimento da mandíbula que está clinicamente associada a uma maior dificuldade de tratamento do caso. Noutra vertente, o ângulo articular mais aberto bem como o AGS mais fechado podem

associar-se a padrões tipológicos ainda mais dolicofaciais com ramos mais verticais e com menor potencial de projecção da sínfise em direcção anterior. Assim, o agravamento do ângulo articular vem realçar o risco de ocorrência de extrusões dentárias posteriores, de aberturas da mordida e de alterações da posição condilar durante o tratamento. Finalmente, o aumento das medidas lineares da AFA, N-Me e ENA-Me vem evidenciar o problema vertical existente, podendo a sua solução ficar comprometida com um tratamento de foro unicamente ortodôntico.

Por outras palavras, o significado estatístico destas diferenças pode, clinicamente, afectar as áreas decisórias do tratamento ortodôntico<sup>182,185,186</sup>, como sejam:

- o diagnóstico: importância das discrepâncias horizontais e verticais a serem corrigidas, a direcção do crescimento mandibular e a direcção da rotação mandibular esperada com o tratamento;
- o plano de tratamento: extracção *versus* não extracção e planos de tratamento ortodônticos *versus* ortodôntico-cirúrgicos;
- os requisitos de ancoragem (mínimo, médio ou máximo);
- a mecânica de tratamento;
- o acabamento oclusal: coordenação interarcadas tridimensional;
- a avaliação dos efeitos do tratamento ortodôntico;
- a avaliação da recidiva ortodôntica.

Efectivamente, estes resultados revelam diferenças nas medidas cefalométricas que poderão influir na deliberação ortodôntica. Paralelamente, na vertente da análise de modelos, Cordray<sup>182</sup>, demonstrou que surgem desvios clínicos tridimensionais significativos nas relações oclusais quando estas são analisadas a partir de modelos montados em articulador em RC ou a partir de modelos considerados em IM. Nesse estudo ficou evidenciado nitidamente que a discrepância intermaxilar em RC era significativamente distinta e mais extensa que a observada em IM.

### **3.5. Quarta questão de investigação: “haverá alguma relação entre a localização dos contactos prematuros e o deslocamento condilar?”**

Por fim, como quarto e último tema de investigação, procedeu-se à análise das montagens dos modelos em articulador.

Estudou-se a localização dos contactos prematuros na amostra final e, seguidamente, nos três grupos dela provenientes. No exame dos modelos e da oclusão, a identificação dos dentes responsáveis pelas prematuridades bem como a observação dos tipos de contactos são dados importantes em termos diagnósticos e de planeamento do tratamento, nomeadamente, no que se refere às alterações da dimensão vertical que se pretendem implementar com o tratamento a efectuar.

Na amostra final, tal como nos grupos, os contactos prematuros iniciais aconteceram primordialmente a nível dos dentes posteriores. A frequência encontrada na amostra final foi de 82,2% e no grupo hiperdivergente de 86,9%. Foi no grupo hipodivergente, no entanto, que os contactos posteriores foram comparativamente menos frequentes, subindo a frequência relativa no sector látero-posterior. Este facto poderá estar provavelmente relacionado com a maior frequência de DC ântero-inferiores no referido grupo. Na realidade, os contactos em sectores relativamente mais anteriores da arcada poderão possivelmente estar relacionados com esse tipo de deslocamento mandibular. De relembrar, contudo, que este grupo era dimensionalmente inferior a qualquer um dos outros dois.

O número de contactos oclusais encontrados a nível anterior foi sempre bastante diminuto, em qualquer dos grupos estudados. Isto vem corroborar o facto de a conformação triangular facial considerada na incidência bidimensional de perfil, por si só, promover os contactos mais posteriores, ou seja, mais próximos do vértice articular, sempre que surja qualquer discrepância ântero-posterior.

A maioria dos seres humanos apresenta contactos oclusais a nível dos dentes posteriores.<sup>127,129-131,142-145,148,151,152,162,180,182-184,196</sup> Cordray<sup>182</sup> verificou que, em 94,0% da sua amostra, as prematuridades identificadas na montagem em articulador se encontravam a nível posterior. Também He<sup>131</sup> tinha verificado que os contactos prematuros em RC ocorriam, unilateralmente, no molar mais posterior. Ora, os modelos ortodônticos articulados manualmente em IM não permitem a apreensão deste facto científico. Mesmo clinicamente, é muito difícil essa determinação. Na verdade, os esquemas neuromusculares impedem a fiabilidade da detecção das prematuridades oclusais.<sup>135-137,143,182,191</sup>

Uma vez corroborado o facto de serem indubitavelmente mais frequentes os contactos prematuros posteriores interarcadas, tentaram analisar-se essas mesmas prematuridades. Nesse sentido, consideraram-se os DC decompostos em deslocamentos sagitais e verticais e divididos quantitativamente em conjuntos. Além disso,

identificaram-se os contactos prematuros ocorridos nos respectivos conjuntos. Na tentativa de estabelecer qualquer relação entre a quantidade e qualidade dos DC e as prematuridades, verificou-se ser impraticável fazer qualquer correspondência. Na realidade, independentemente das características do DC, ou seja, do deslocamento condilar ser vertical ou horizontal e ser quantitativamente mais ou menos extenso, as prematuridades mais frequentes ocorreram sempre a nível posterior.

Efectivamente, também não foi possível estabelecer qualquer previsibilidade relativamente ao DC a partir de dados oriundos da análise oclusal dos modelos montados em articulador em RC.

---

## **CAPÍTULO V**

---

### **CONCLUSÕES**

---



---

## CAPÍTULO V – CONCLUSÕES

Analisou-se uma população ortodôntica caucasiana assintomática que já havia ultrapassado o pico de crescimento pubertário, a partir da qual se criaram três grupos representativos de padrões esqueléticos craniofaciais distintos. Estudaram-se os DC, não só na amostra final mas também nos grupos. Fez-se o estudo comparativo das medidas cefalométricas obtidas após a conversão do traçado à RC mediante dois processos, um em que se mantinha a sobremordida vertical incisiva inicial e o outro em que havia alteração da dimensão vertical condicionada pelo contacto prematuro interarcadas. Procuraram-se factores cefalométricos e oclusais que permitissem prever o DC. Condiionadas pelas limitações da investigação, as conclusões a que os resultados do estudo permitiram chegar foram as seguintes:

1. 18% da população ortodôntica assintomática que ultrapassou o pico de crescimento pubertário representa situações cuja biotipologia se caracteriza por uma hiperdivergência maxilomandibular;
2. em 27,8% dessa população ortodôntica surgiu um  $DC \geq 1,8$  mm. Nessa conformidade, não é possível assumir, só pelo facto de o paciente estar assintomático, que os côndilos mandibulares estejam assentes em RC;
3. 69,9% dos casos desta população ortodôntica com  $DC \geq 1,8$  mm eram más-oclusões de Classes II de Angle confirmando-se uma maior frequência de DC neste tipo de más-oclusões. Assim sendo e perante um caso de Classe II de Angle, é de suspeitar haver um DC aumentado.
4. o deslocamento condilar foi mais frequente e globalmente mais amplo no grupo hiperdivergente, apresentando uma frequência de 39,34% para  $DC \geq 1,8$  mm. Manifestaram-se também frequências significativas nos grupos hipodivergente e intermédio. Assim sendo, em consequência do ajustamento condilar em RC, o deslocamento mandibular será mais amplo nos hiperdivergentes que nos outros dois grupos;

5. o componente vertical do DC foi sempre superior ao sagital e o grupo que apresentou deslocamentos verticais mais significativos foi o hiperdivergente com um nível de significância de 0.003;
6. o grupo hipodivergente registou deslocamentos sagitais relativamente mais significativos em direcção anterior ( $p=0.038$ );
7. não foi possível associar o DC a nenhum dos factores cefalométricos tegumentares e esqueléticos analisados nem aos tipos faciais ou às Classes esqueléticas maxilomandibulares, uma vez que não se encontrou qualquer relação com significado;
8. o estudo das diferenças registadas nas medidas obtidas através dos dois processos distintos de conversão cefalométrica do traçado à RC permitiu verificar um alto nível de significância ( $p<0,002$ ) para 14 das 19 medidas seleccionadas (74%), o que sugere que os dois métodos fornecem dados diagnósticos diferentes podendo conduzir, por isso, a planos de tratamento distintos;
9. os factores cefalométricos obtidos, após a conversão do traçado à RC com alteração da dimensão vertical, surgem com um agravamento no sentido da hiperdivergência maxilomandibular descrevendo, desse modo, casos com um nível de dificuldade de tratamento mais elevado;
10. no grupo hiperdivergente, o agravamento dos factores foi igualmente marcado e foi significativamente mais acentuado no que concerne os factores envolvendo a descrição facial linear no plano vertical;
11. não foi encontrada qualquer relação entre a localização dos contactos prematuros e a quantidade e a qualidade do DC, uma vez que as prematuridades surgem repetidamente e com uma frequência muito elevada a nível posterior;
12. a montagem em articulador e o estudo da posição condilar é um processo importante e protocolar no estudo ortodôntico de qualquer caso ortodôntico, particularmente no grupo dos hiperdivergentes. O estudo da posição condilar na ATM fornece informações relevantes e que nem sempre estão clinicamente disponíveis na avaliação intraoral. Assim sendo, e uma vez que continuam sem se encontrar factores de previsibilidade do DC, persiste-se na apologia da montagem em articulador como atitude protocolar diagnóstica.

---

**RESUMO, SUMMARY, RÉSUMÉ, RESUMEN**

---



---

## RESUMO

As más-oclusões onde predominam as alterações relativas ao plano vertical, particularmente as que se relacionam com o crescimento facial com rotação posterior são um desafio frequente e delicado para os ortodontistas. Face aos dados clínicos e experimentais actuais, é possível compreender melhor o contributo do côndilo neste processo. Na conexão da mandíbula à base do crânio, feita por um lado pela ATM e por outro pela articulação dentária é o côndilo que, por meio do crescimento vertical, desempenha um papel adaptativo primordial entre estas duas zonas limite.

Partindo de uma amostra inicial de 742 pacientes ortodônticos aplicaram-se sequencialmente critérios que permitiram chegar a uma população ortodôntica assintomática que já havia ultrapassado o pico de crescimento pubertário (n=338). Com os modelos montados em dois articuladores semi-ajustáveis SAM<sup>®</sup> 2P e com o auxílio do indicador da posição mandibular IPM<sup>®</sup>, avaliou-se o deslocamento condilar desde a posição ortopédica de relação cêntrica (RC) até à posição imposta pela oclusão dentária em intercuspidação máxima (IM), também denominado deslizamento cêntrico (DC). O mesmo estudo foi efectuado num grupo com características biotipológicas faciais hiperdivergentes e posteriormente comparado com outros dois grupos, o hipodivergente e o intermédio.

A população hiperdivergente, cujo quadro clínico apresenta um marcado grau de dificuldade de tratamento, representou cerca de 20% deste grupo populacional ortodôntico. Nessa população ainda surgiu  $DC \geq 1,8$  mm em 27,8%. Isto significa que não se pode partir do pressuposto da coexistência de ajustamento condilar a nível da ATM só por a população ser assintomática.

Foi colocada a hipótese de no grupo hiperdivergente o deslocamento condilar ser mais frequente e amplo, relacionando-se essa situação com mecanismos de compensação articulares para os desequilíbrios concomitantes ao crescimento desproporcionado entre as partes anterior e posterior da face. Os resultados vieram demonstrar que efectivamente o DC é mais frequente e globalmente mais amplo nos hiperdivergentes, ocorrendo de forma ligeiramente mais habitual em direcção póstero-inferior nos grupos hiperdivergente e intermédio e em direcção ântero-inferior nos hipodivergentes. Em qualquer dos grupos verificou-se que o deslocamento vertical era mais amplo do que o sagital, sendo o

## RESUMO

---

deslocamento vertical significativamente mais elevado no grupo hiperdivergente ( $p=0,003$ ).

Na tentativa de encontrar factores de previsibilidade da presença de deslocamentos condilares significativos, estudou-se a relação entre o DC e factores cefalométricos de ordem clínica tegumentar e esquelética, tipos faciais e classificações sagitais esqueléticas. Os resultados foram infrutíferos uma vez que não foi possível encontrar quaisquer relações com significado. O mesmo aconteceu relativamente à localização das prematuridades, oriunda da análise dos modelos montados em articulador em RC. Na verdade, é enorme a variabilidade de DC que podem surgir quaisquer que sejam os dados provenientes dos factores considerados.

Uma vez que o procedimento de conversão do traçado cefalométrico à RC representa uma valia diagnóstica importante nos casos cujo  $DC \geq 1,8$  mm e tendo em conta que o método clássico de conversão à RC não reproduz fielmente o componente vertical da má-oclusão, procedeu-se ao estudo comparativo das medidas cefalométricas obtidas segundo os dois processos, o clássico e aquele em que se produz a alteração da dimensão vertical anterior condicionada pela prematuridade interarcadas. Verificaram-se diferenças com alto nível de significância em 74% das medidas consideradas (em 14 das 19 medidas), o que sugere que estes dois métodos fornecem informações desiguais durante o processo diagnóstico e influenciarão certamente, de forma divergente, o processo decisório ortodôntico. As diferenças encontradas nas medidas provenientes dos dois sistemas distintos revelam alterações que se traduzem em casos mais graves e difíceis de tratar. Através do segundo método, surge um agravamento, no plano vertical e sagital, de praticamente todos os factores considerados. Esse agravamento relaciona-se indubitavelmente com a rotação mandibular no sentido das ponteiros do relógio, na sequência do ajustamento condilar articular.

Apesar de ser mais frequente o deslocamento condilar nos hiperdivergentes, este estudo vem corroborar a obrigatoriedade da montagem dos modelos em articulador e a respectiva avaliação da posição condilar como medidas protocolares do estudo de qualquer caso ortodôntico. Estes procedimentos proporcionam informação relevante e fundamental na decisão terapêutica.

---

## SUMMARY

Malocclusions where changes referring to the vertical plan predominate, particularly those that refer to a prominent facial growth with posterior rotation, represent a common and difficult challenge in orthodontics. According to clinical and experimental current data, it is possible to understand condyle contribution in this process. Mandible is connected to cranial base posteriorly by TMJ and in front by dental joint and it is condilar vertical growth that allows an important adaptation between those two parts.

Starting with a sample of 742 orthodontic patients we applied sequential criteria that allowed arriving to an asymptomatic orthodontic population that surpassed growth peak (n=338). With mounted models in two semi-adjustable articulators SAM<sup>®</sup> 2P and with a mandible indicator position MPI<sup>®</sup>, we assessed condylar displacement from orthopedic position of centric relation (CR) to the position forced by the dental occlusion in maximum intercuspation (MI), also known as centric slide (CS). The same study was done on a group with hyperdivergent facial biotypological characteristics and then compared with two other groups, the hypodivergent and the middle one.

The hyperdivergent population, whose clinical board presents a high difficulty level for treatment, represented around 20% of this orthodontic population. This population presented  $CS \geq 1,8$  mm in 27,8%. This means that we cannot assume that condyle settlement coexists in the articulation just because the population is asymptomatic.

The fact that in the hyperdivergent group the condyle displacement was more frequent and wide was put into hypothesis, being this related to compensation mechanisms for joint to the unbalanced concomitant disproportionate growth of the front and rear parts of the face. The results demonstrated that, in fact, the CS is more common and generally wider on the hyperdivergents, being slightly more frequent to occur in postero-inferior direction on hyperdivergent and middle groups and in antero-inferior direction on the hypodivergent group. In any of the groups was possible to verify that the wider vertical displacement was the sagittal, being the vertical displacement significantly higher on the hyperdivergent group ( $p = 0,003$ ).

While trying to find predictability factors for the presence of significant condylar displacements, the relationship between CS and cephalometric factors of cutaneous and

## SUMMARY

---

skeletal clinical order, facial types and maxilomandibular skeletal types was studied. The results proved to be inconclusive since it was not possible to find any meaningful relations. The same occurred with the location of prematurities, coming from analysis of models mounted in CR. Actually, the CS variability is enormous no matter the data coming from the considered factors.

Once the conversion procedure for the cephalometric tracing to CR represents an important diagnostic value in cases where  $CS \geq 1,8$  mm and taking into account that the classical method for converting to CR does not truly show the vertical component of malocclusion, a comparison study of cephalometric measures acquired with two processes was carried out: the classical and the one in which the vertical front dimension is conditionally changed by the inter-arches prematurity. Differences with high significant level were observed in 74% of the considered measures (14 out of 19 measures), that suggests that these two methods provide uneven information during the diagnosis process and will definitely influence, in a divergent way, the orthodontic decision process. The differences observed on the measures coming from the two separate systems reveal changes that are signs of more severe and hard to treat cases. Using the second method a worsening of almost all the considered factors appeared on sagittal and vertical plans. This worsening is undoubtedly connected with the clockwise mandible rotation, coming from the settlement of condyle in the joint.

Despite being more frequent the condyle displacement on the hyperdivergents, this study reinforces the need of mounting the models on articulator in CR and performing the evaluation of the condyle position as action protocol while studying any orthodontic case. These procedures supply relevant and mandatory information on the orthodontic decision.

---

## RÉSUMÉ

Les malocclusions dans lesquelles predominant les altérations respectant le plan vertical, particulièrement celles qui se rapportent à la croissance faciale en rotation postérieure sont un défi fréquent et délicat pour les orthodontistes. En face des données clinique et expérimentales actuelles, il est possible de comprendre mieux la contribution du condyle dans ce processus. La connexion de la mandibule à la base du crâne est faite par l'ATM d'une part et de l'autre par l'articulation dentaire et c'est le condyle, à travers la croissance verticale, qui va développer un rôle adaptatif important entre ces deux portions.

Partant au début d'un échantillon de 742 patients orthodontiques ont a utilisé des critères séquencielles qui ont permis d'arriver à une population orthodontique asymptomatique qui avait déjà dépassé le pic de croissance de la puberté (n=338). Avec les moulages montés en deux articulateurs semi-ajustables SAM<sup>®</sup> 2P e à l'aide de l'indicateur de la position mandibulaire IPM<sup>®</sup>, ont évalué le déplacement condylien depuis la position orthopédique de relation centrique (RC) jusqu'à la position imposée par l'occlusion dentaire en intercuspidation maximale (IM), connu aussi par déplacement centrique (DC). Le même étude fut réalisé dans un groupe possédant des caractéristiques biotypologiques hyperdivergentes et après fut comparé à deux autres groupes, l'hypercentrique et l'intermédiaire.

La population hyperdivergente, dont le cadre clinique présente un degré de difficulté de traitement élevé, a représenté à peu près 20% de cet ensemble orthodontique. De cette population, 27,8% ont présenté un  $DC \geq 1,8$  mm. On ne peut donc pas partir de l'hypothèse qu'une assise condylienne coexiste dans l'articulation, seulement du fait que la population est asymptomatique.

Nous avons émis l'hypothèse que le groupe hyperdivergent présentait un déplacement condylien plus fréquent et ample, rapportant cette situation avec des mécanismes de compensation articulaires dans les déséquilibres concomitants à la croissance disproportionnée entre les parties antérieures et postérieures de la face. Les résultats sont venus démontrer que le DC est effectivement plus fréquent et globalement plus ample chez les hyperdivergents. Ce phénomène survient de manière légèrement plus habituelle dans la direction postéro-inférieure dans les groupes hyperdivergents et

intermédiaire et dans la direction antéro-inférieure chez les hypodivergents. Nous avons pu vérifier dans chacun des sous-groupes, que le déplacement vertical était plus ample que le sagittal, le déplacement vertical étant significativement supérieur chez les hipodivergents ( $p = 0,003$ ).

Afin de trouver des facteurs de prévisibilités de la présence de déplacements condyliens significatifs, nous avons étudié la relation entre le DC et les facteurs céphalométriques de nature clinique tégumentaire et squelettiques, les types faciaux et les classifications squelettique maxilomandibulaires. Les résultats se sont avérés infructueux puisqu'il fut impossible de trouver une quelconque relation significative. La situation s'est répétée relativement à la localisation des prématurités, déterminée par l'analyse des moulages montés sur articulateur en RC. En réalité, la variabilité de DC est énorme, quelles que soient les données provenant des facteurs considérés.

Comme le procédé de conversion du tracé céphalométrique à la RC représente une valeur diagnostique importante dans les cas où  $DC \geq 1,8$  mm et prenant en compte que la méthode classique de conversion à la RC ne reproduit pas fidèlement la composante verticale de la malocclusion, nous avons procédé à l'étude comparative des mesures céphalométriques obtenues selon les deux processus, le classique et celui dans lequel se produit l'altération de la dimension verticale antérieure conditionnée par la prématurité inter-arcades. Nous avons pu vérifier un taux très significatif de différences, 74% des mesures considérées (14 des 19 mesures), ce qui suggère que ces deux méthodes fournissent des informations inégales durant le processus diagnostique et influenceront certainement, de manière divergente, le processus de décision orthodontique. Les différences trouvées dans les mesures provenant des deux systèmes distincts, révèlent des altérations qui se traduisent par des cas plus graves et difficiles à traiter. Au travers de la deuxième méthode, surgit une aggravation, au niveau du plan vertical et sagittal, de pratiquement tous les facteurs considérés. Ces aggravations ont indubitablement une relation avec la rotation horaire mandibulaire, suite à l'assise condylienne articulaire.

Bien que le déplacement condylien soit très différents chez les hyperdivergents, cette étude vient corroborer l'obligation du montage des moulages en articulateur et la respective évaluation de la position condylienne comme les mesures protocolaires de l'étude de tous les cas orthodontiques. Ces procédures produisent une information pertinente et fondamentale à la décision orthodontique.

---

## RESUMEN

Las maloclusiones donde predominan las alteraciones relativas al plano vertical, especialmente las que se relacionan con el crecimiento facial con rotación posterior, son un reto frecuente y delicado a los ortodoncistas. Con los datos clínicos y experimentales actuales es posible entender mejor el papel del cóndilo en este proceso. En la conexión de la mandíbula con la base del cráneo, hecha por una parte por el ATM y por otra por el engranaje dental, es el cóndilo, por medio del crecimiento vertical, que conlleva una función de adaptación primordial entre estas dos zonas frontera.

Partiendo de una muestra inicial de 742 pacientes ortodóncicos se aplicaron de modo secuencial criterios que permitieron llegar a una población ortodóncica asintomática que ya había sobrepasado el máximo crecimiento en la pubertad (n=338). Con los modelos montados en dos articuladores ajustables SAM 2P y con la ayuda del indicador de posición mandibular (IPM) se valoró el desplazamiento condilar desde la posición ortopédica de relación céntrica (RC) hasta la posición en intercuspidación máxima (IM), este también llamado de desplazamiento céntrico (DC). El mismo estudio fue hecho en un grupo con características biotípicas faciales hiperdivergentes y después comparado con los otros dos grupos: el hipodivergente y el intermedio.

La población hiperdivergente cuyo cuadro clínico nos muestra un enorme grado de dificultad de tratamiento, es cerca de 20% de la población ortodóncica asintomática cuyo crecimiento máximo en la pubertad ya hubiera sido excedido. En esa población apareció  $DC \geq 1,8$  mm en 27,8%. Esto quiere decir que no se puede garantizar la coexistencia del ajuste condilar al nivel del ATM solamente por no haber sintomatología.

Se contempló la hipótesis de que en el grupo hiperdivergente el desplazamiento condilar fuera más frecuente y amplio, relacionándose esa situación con mecanismos de compensación articulares para los desequilibrios simultáneos al crecimiento desproporcionado entre las porciones anterior y posterior de la cara. Los resultados nos revelan que, el DC es más habitual en dirección postero-inferior en grupos hiperdivergente y intermedio y en dirección antero-inferior en los hipodivergentes. En ambos grupos se observó que el desplazamiento vertical era más amplio que el sagital, siendo el desplazamiento vertical, mucho más grande en el grupo hiperdivergente ( $p=0,003$ ).

En la búsqueda de encontrar factores de previsibilidad de la presencia de desplazamientos condilares significativos, se estudió la relación entre DC y factores cefalométricos de orden clínica tegumentar y esquelética, tipo faciales y clasificaciones sagitales esqueléticas. Los resultados fueron inconclusivos pues no fue posible encontrar una sola relación con significado. Lo mismo sucedió con respecto a la clasificación de los casos según la localización de las prematuridades, venida del análisis de los modelos montados en articulador en RC. En verdad, es muy grande la variabilidad de DC que puede aparecer cualquier que sean los datos venidos de los factores considerados.

Como el procedimiento de conversión del trazado cefalométrico a la RC representa una valía diagnóstica importante en los casos cuyo  $DC \geq 1,8$  mm y teniendo en cuenta que el método clásico de conversión a la RC no reproduce con fidelidad el componente vertical de la maloclusión, se procedió al estudio comparativo de las medidas cefalométricas obtenidas según los dos métodos, el clásico y aquél en lo que se produce la alteración de la dimensión vertical anterior dependida por la prematuridad interarcadas. Se notaron diferencias con gran significado en 74% de las medidas consideradas (en 14 de las 19 medidas) lo que sugiere que estos dos métodos dan informaciones desiguales durante el proceso diagnóstico y influyen ciertamente de modo divergente, el proceso decisivo ortodóncico. Las diferencias halladas en las medidas con origen en los dos sistemas distintos muestran alteraciones que se traducen en casos más graves y difíciles de tratar. Usando el segundo método, surge un agravamiento en el plano vertical y sagital de casi la totalidad de los factores considerados. Ese agravamiento se relaciona sin duda con la rotación mandibular en el sentido de las agujas del reloj, como resultado del desplazamiento condilar en la articulación.

Aunque sea más frecuente el desplazamiento condilar en los hiperdivergentes este estudio viene a confirmar la obligación de montar los modelos en articulador y la respectiva evaluación de la posición condilar como medidas protocolares del estudio de cualquier caso de ortodoncia. Estos procedimientos dan información importante y fundamental para la decisión terapéutica.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---



---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *The Angle orthodontist*. 1971 Jul;41(3):219-29.
2. Linder-Aronson S, Woodside DG. *Excess Face Height Malocclusion: Etiology, Diagnosis, and Treatment*. Carol Stream (Illinois): Quintessence Publishing Co, Inc; 2000. 97-8 p.
3. Woodside DG, Linder-Aronson S. The channelization of upper and lower anterior face heights compared to population standard in males between ages 6 to 20 years. *Eur J Orthod*. 1979;1(1):25-40.
4. Gregoret J. *Ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico e planificación*. 1ª ed. Barcelona: Espaxs, S. A.; 1997. 135-78 p.
5. Siritwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *The Angle orthodontist*. 1985 Apr;55(2):127-38.
6. Roth RH, Williams R. *Roth/Williams Center Week 2 Syllabus*. Burlingame: Roth/Williams Center, 1998.
7. Ponces MJ. *Diagnóstico cefalométrico em relação cêntrica. Uma questão académica?* [Tese de Mestrado]. Porto: Universidade do Porto, 1999. 20-62 p.
8. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *American journal of orthodontics*. 1969 Feb;55(2):109-23.
9. Schudy FF. The Rotation of the Mandible Resulting from Growth: Its Implications in Orthodontic Treatment. *The Angle orthodontist*. 1965 Jan;35:36-50.
10. Muller H. *Le syndrome d'excès vertical antérieur de la face* [Thèse Dentaire]. Paris: Univ. Paris V, 1971.
11. Ricketts RM. Cephalometric synthesis. *American journal of orthodontics*. 1960;46:647-73.
12. Ricketts RM. Cephalometric analysis and synthesis. *The Angle orthodontist*. 1961;31:141-56.
13. Björk A. Variations du type de croissance de la mandibule chez l'homme: Etude radiographique longitudinale par méthode des implants. *Revue d' ODF*. 1969;III(4):293-307.
14. Opdebeeck H, Bell WH, Eisenfeld J, Mishelevich D. Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism. *American journal of orthodontics*. 1978 Nov;74(5):509-21.
15. Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mishelevich DJ. The long face syndrome: vertical maxillary excess. *American journal of orthodontics*. 1976 Oct;70(4):398-408.
16. Karlsen AT. Association between facial height development and mandibular growth rotation in low and high MP-SN angle faces: a longitudinal study. *The Angle orthodontist*. 1997;67(2):103-10.
17. Terk B. Sur les Open-Bite avec infraclusion. *Rev Orthop Dento Faciale*. 2006;40(3):283-7.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

18. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics, fourth edition. 4th ed. St. Louis; 2007. 751 p.
19. Bimler HP. [Preliminary report on a dento-maxillary classification formula]. *Orthod Fr.* 1968;39:199-214.
20. Nahoum HI. Anterior open-bite: a cephalometric analysis and suggested treatment procedures. *American journal of orthodontics.* 1975 May;67(5):523-21.
21. Chiche-Uzan L, Salvadori A. Étiologie des infraclusions antérieures. *Rev Orthop Dento Faciale.* 2006;40(3):289-305.
22. Salvadori A. Interception des malocclusions de classe II d' Angle. *Rev Orthop Dento Faciale.* 1987;21:217-33.
23. Sperber GH. New insights in facial development. *Semin Orthod.* 2006;12:4-10.
24. Radlanski RJ, Klarkowski MC. Bone remodeling of the human mandible during prenatal development. *J Orofac Orthop.* 2001 May;62(3):191-201.
25. Trenouth MJ. Changes in the jaw relationships during human foetal cranio-facial growth. *Br J Orthod.* 1985 Jan;12(1):33-9.
26. Proffit WR, White RP, Sarver DM. Contemporary treatment of dentofacial deformity. 1st ed. St. Louis: Mosby, Inc.; 2003. 464-506 p.
27. Sicher H. Skeletal disharmonies and malocclusions. *American journal of orthodontics.* 1957;43:679-84.
28. Scott JH. Growth at facial sutures. *American journal of orthodontics.* 1956;42(5):381-7.
29. Scott JH. The analysis of facial growth: I. The anteroposterior and vertical dimensions. *American journal of orthodontics.* 1958;44(7):507-12.
30. Proffit WR. Contemporary orthodontics. 2 nd ed. St. Louis: Mosby Year Book, Inc.; 1993. 29-4,56-60 p.
31. Moss ML, Salentijn L. The primary role of functional matrices in facial growth. *American journal of orthodontics.* 1969 Jun;55(6):566-77.
32. Moss ML, Salentijn L. The capsular matrix. *American journal of orthodontics.* 1969 Nov;56(5):474-90.
33. Moss ML, Rankow RM. The role of the functional matrix in mandibular growth. *The Angle orthodontist.* 1968 Apr;38(2):95-103.
34. Koski K. Cranial growth centers: facts of fallacies? *American journal of orthodontics.* 1968 Aug;54(8):566-83.
35. Sadowsky PL. Craniofacial growth and the timing of treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 Jan;113(1):19-23.
36. Graber LW. Orthodontics: state of the art, essence of the science. St. Louis: The C.V. Mosby Company; 1986. 462 p.
37. Enlow DH, Hans MG. Essentials of facial growth. Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1996. 163-87 p.
38. Baume LJ. Principles of cephalofacial development revealed by experimental biology. *American journal of orthodontics.* 1961;47:881-901.
39. Brodie AG. Emerging concepts of facial growth. *The Angle orthodontist.* 1971 Apr;41(2):103-18.
40. Delaire J. [Attempted interpretation of principal mechanisms relating statics to cephalic morphogenesis. Clinical conclusions]. *Actual Odontostomatol (Paris).* 1980;34(130):189-220.

41. Bequain D, Boileau M-J, Casteigt J, et al. La dimension verticale en orthopédie dento-faciale. In: Barat Y (ed). *L'Orthodontie Française*. Bordeaux: Société Française d'Orthopédie Dento-Faciale, 1989:121-55.
42. Scott JH. Analysis of facial growth. The anteroposterior and vertical dimensions. *American journal of orthodontics*. 1958;44:507-12, 85-89.
43. Enlow DH, Hunter WS. The growth of the face in relation to the cranial base. *Rep Congr Eur Orthod Soc*. 1968 Jun;44:321-35.
44. Anderson DL, Popovich F. Lower cranial height vs craniofacial dimensions in Angle Class II malocclusion. *The Angle orthodontist*. 1983 Jul;53(3):253-60.
45. Polat OO, Kaya B. Changes in cranial base morphology in different malocclusions. *Orthod Craniofac Res*. 2007 Nov;10(4):216-21.
46. Latham RA. The sella point and postnatal growth of the human cranial base. *American journal of orthodontics*. 1972 Feb;61(2):156-62.
47. Björk A. Cranial base development. *American journal of orthodontics*. 1955;41:198-225.
48. Popovich F, Thompson GW. Craniofacial templates for orthodontic case analysis. *American journal of orthodontics*. 1977 Apr;71(4):406-20.
49. Droel R, Isaacson RJ. Some relationships between the glenoid fossa position and various skeletal discrepancies. *American journal of orthodontics*. 1972 Jan;61(1):64-78.
50. Nickel JC, McLachlan KR, Smith DM. Eminence development of the postnatal human temporomandibular joint. *J Dent Res*. 1988 Jun;67(6):896-902.
51. Nickel JC, McLachlan KR, Smith DM. A theoretical model of loading and eminence development of the postnatal human temporomandibular joint. *J Dent Res*. 1988 Jun;67(6):903-10.
52. Ingervall B. Relation between height of the articular tubercle of the temporomandibular joint and facial morphology. *The Angle orthodontist*. 1974 Jan;44(1):15-24.
53. Huffer RA, DeVincenzo JP, Corbett NE, Shryock EF. Relationship between the lingual of the maxillary central incisor and the articular eminence in ideal occlusions. *The Angle orthodontist*. 1972 Jan;42(1):44-9.
54. Deshayes MJ. [Reconsideration of craniofacial growth during development and evolution. Orthodontic consequences]. *Rev Orthop Dento Faciale*. 1991;25(3):353-65.
55. Enlow DH, Kuroda T, Lewis AB. Intrinsic craniofacial compensations. *The Angle orthodontist*. 1971 Oct;41(4):271-85.
56. Subtelny JD, Sakuda M. Open-bite: diagnosis and treatment. *American journal of orthodontics*. 1964;50(5):337-58.
57. Nanda SK. Growth patterns in subjects with long and short faces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990 Sep;98(3):247-58.
58. Solow B. The pattern of craniofacial associations. *Acta odontologica Scandinavica*. 1966;24(Supp 46):1-173.
59. Hopkin GB, Houston WJ, James GA. The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *The Angle orthodontist*. 1968 Jul;38(3):250-5.
60. Deshayes MJ. Craniofacial morphogenesis. *Rev Orthop Dento Faciale*. 1998;32(2):299-310.
61. Linder-Aronson S. Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- biometric, rhino-manometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1970;265:1-132.
62. Bacon W, Hildwein M, Turlot JC. [Vertical typology and natural posture of the head]. *Orthod Fr.* 1989;60 Pt 2:533-42.
63. Solow B, Siersbaek-Nielsen S. Cervical and craniocervical posture as predictors of craniofacial growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992 May;101(5):449-58.
64. Hellsing E, L'Estrange P. Changes in lip pressure following extension and flexion of the head and at changed mode of breathing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987 Apr;91(4):286-94.
65. Funakoshi M, Amano N. Effects of the tonic neck reflex on the jaw muscles of the rat. *J Dent Res.* 1973 Jul-Aug;52(4):668-73.
66. Latham RA. A new concept of the early maxillary growth mechanism. *Rep Congr Eur Orthod Soc.* 1968 Jun;44:53-63.
67. Enlow DH. *Crescimento Facial.* 3ª ed. Philadelphia; 1993. 57-144,90-215 p.
68. Björk A, Skieller V. La croissance du maxillaire dans les trois dimensions, comme le révèle radiographiquement la méthode des implants. *Rev Orthop Dento Faciale.* 1984;18(3):281-98.
69. Salagnac JM, Verdon P. *Orthopédie dento-faciale, principes et technique de A. D. Mollin. Analyse architecturale et structurale de J. Delaire.* Paris; 1991. 4-9 p.
70. Moss ML, Bromberg BE, Song IC, Eisenman G. The passive role of nasal septal cartilage in mid-facial growth. *Plast Reconstr Surg.* 1968 Jun;41(6):536-42.
71. Melsen B. Histological analysis of the postnatal development of the nasal septum. *The Angle orthodontist.* 1977 Apr;47(2):83-96.
72. Björk A, Skieller V. L'analyse de croissance du maxillaire par céphalométrie radiologique. *Rev Orthop Dento Faciale.* 1984;18(3):299-304.
73. Riolo ML, Moyers RE, McNamara JA, Hunter WS. *An Atlas of Craniofacial Growth. Monograph N° 2.* Ann Arbor (MI): University of Michigan, Center for Human Growth and Development; 1974.
74. Björk A. Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. *J Dent Res.* Volume 42(1)Pt 2, 1963:400-11.
75. Delaire J. [The role of the condyle in the growth of the mandible and in facial balance]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1990;91(3):179-92.
76. McNamara JA, Jr., Graber LW. Mandibular growth in the rhesus monkey (*Macaca mulatta*). *Am J Phys Anthropol.* 1975 Jan;42(1):15-24.
77. Charlier JP, Petrovic A, Herrmann-Stutzmann J. Effects of mandibular hyperpropulsion on the prechondroblastic zone of young rat condyle. *American journal of orthodontics.* 1969 Jan;55(1):71-4.
78. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *American journal of orthodontics.* 1969 Jun;55(6):585-99.
79. Langlade M. *Optimisation des choix orthodontiques. Aide à la décision.* Paris; 1994.
80. Enlow DH, Kuroda T, Lewis AB. The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. *The Angle orthodontist.* 1971 Jul;41(3):161-88.
81. Ricketts RM. A four-step method to distinguish orthodontic changes from natural growth. *J Clin Orthod.* 1975 Apr;9(4):208-15, 18-28.
82. Moss ML. Functional analysis of human mandibular growth. *J Prosthetic Dent.* 1960(10):1149-59.

83. Petrovic A, Stutzmann J. [Control of postnatal growth of the facial skeleton. Experimental data and a cybernetic model]. *Actual Odontostomatol (Paris)*. 1979(128):811-41.
84. McNamara JA, Jr. An experimental study of increased vertical dimension in the growing face. *American journal of orthodontics*. 1977 Apr;71(4):382-95.
85. Moss ML, Skalak R, Patel H, Shinozuka M, Moss-Salentijn L, Vilmann H. An allometric network model of craniofacial growth. *American journal of orthodontics*. 1984 Apr;85(4):316-32.
86. Ricketts RM. Provocations and perceptions in cranio-facial orthopedics. *Dental science and facial art*. In: RMO I (ed). Volume 1: Library of congress catalogue 1989:151-70.
87. Björk A, Skieller V. Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of puberty. *American journal of orthodontics*. 1972 Oct;62(4):339-83.
88. Sarnat BG. Normal and abnormal craniofacial growth. Some experimental and clinical considerations. *The Angle orthodontist*. 1983 Oct;53(4):263-89.
89. Solow B, Houston WJ. Mandibular rotations: concepts and terminology. *Eur J Orthod*. 1988 Aug;10(3):177-9.
90. Lande MJ. Growth behavior of the human bony facial profile as revealed by serial cephalometric roentgenology. *The Angle orthodontist*. 1952;22 (2):78-90.
91. Lavergne J, Gasson N. A metal implant study of mandibular rotation. *The Angle orthodontist*. 1976 Apr;46(2):144-50.
92. Gasson N. [Use of metal implants in a cephalometric study of growth: application to analysis of rotation of the face]. *Orthod Fr*. 1977;48:289-99.
93. Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthod*. 1983 Feb;5(1):1-46.
94. Dibbets JM. The puzzle of growth rotation. *American journal of orthodontics*. 1985 Jun;87(6):473-80.
95. Isaacson RJ, Zapfel RJ, Worms FW, Bevis RR, Speidel TM. Some effects of mandibular growth on the dental occlusion and profile. *The Angle orthodontist*. 1977 Apr;47(2):97-106.
96. Langlade M. [The problem of large anterior vertical excess]. *Rev Orthop Dento Faciale*. 1984 Apr;18(2):145-205.
97. Muller L. *Céphalométrie et Orthodontie*. Paris: SNPMD Editeurs Paris; 1983.
98. Chang HP, Kinoshita Z, Kawamoto T. A study of the growth changes in facial configuration. *Eur J Orthod*. 1993 Dec;15(6):493-501.
99. Stöckli PW, Teuscher UM. Combined activator headgear orthopedics. In: Graber TM, Swain BF (eds). *Orthodontics, current principles and techniques*. St. Louis: C. V. Mosby Co, 1985:405-83.
100. Charron C. Morphologie cranio faciale par l'analyse factorielle. *Rev Orthop Dento Faciale*. 1973;7:109-30.
101. Brodie AG. Facial patterns. *The Angle orthodontist*. 1946;23:146-57.
102. Enlow DH, Moyers RE, Hunter WS, McNamara JA, Jr. A procedure for the analysis of intrinsic facial form and growth. An equivalent-balance concept. *American journal of orthodontics*. 1969 Jul;56(1):6-23.
103. Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *The Angle orthodontist*. 1964;34(2): 75-93

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

104. Sachdeva RC. Orthodontics for the next millenium. Glendora: ORMCO; 1997. 57-75,467-78 p.
105. Miller S, Kerr WJ. A new look at mandibular growth--a preliminary report. *Eur J Orthod.* 1992 Apr;14(2):95-8.
106. Karlsen AT. Craniofacial growth differences between low and high MP-SN angle males: a longitudinal study. *The Angle orthodontist.* 1995;65(5):341-50.
107. Lavergne J, Gasson N. The influence of jaw rotation on the morphogenesis of malocclusion. *American journal of orthodontics.* 1978 Jun;73(6):658-66.
108. Lavelle CL. A study of craniofacial form. *The Angle orthodontist.* 1979 Jan;49(1):65-72.
109. Bhat M, Enlow DH. Facial variations related to headform type. *The Angle orthodontist.* 1985 Oct;55(4):269-80.
110. Opdebeeck H. [I.F.P. or the index of facial proportions; a more precise parameter than a description of the face in the vertical dimension?]. *Orthod Fr.* 1977;48:309-19.
111. Trouten JC, Enlow DH, Rabine M, Phelps AE, Swedlow D. Morphologic factors in open bite and deep bite. *The Angle orthodontist.* 1983 Jul;53(3):192-211.
112. Enlow DH, Hunter WS. A differential analysis of sutural and remodeling growth in the human face. *American journal of orthodontics.* 1966 Nov;52(11):823-30.
113. Schudy FF. The association of anatomical entities as applied to clinical orthodontics. *The Angle orthodontist.* 1966 Jul;36(3):190-203.
114. Fields HW, Proffit WR, Nixon WL, Phillips C, Stanek E. Facial pattern differences in long-faced children and adults. *American journal of orthodontics.* 1984;85(3):217-23.
115. Skieller V, Bjork A, Linde-Hansen T. Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample. *American journal of orthodontics.* 1984 Nov;86(5):359-70.
116. Cangialosi TJ. Skeletal morphologic features of anterior open bite. *American journal of orthodontics.* 1984 Jan;85(1):28-36.
117. Nahoum HI, Horowitz SL, Benedicto EA. Varieties of anterior open-bite. *American journal of orthodontics.* 1972 May;61(5):486-92.
118. Fish LC, Wolford LM, Epker BN. Surgical-orthodontic correction of vertical maxillary excess. *American journal of orthodontics.* 1978 Mar;73(3):241-57.
119. Creekmore TD. Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. *The Angle orthodontist.* 1967 Oct;37(4):285-97.
120. Solow B, Siersbaek-Nielsen S. Growth changes in head posture related to craniofacial development. *American journal of orthodontics.* 1986 Feb;89(2):132-40.
121. Ghafari J, Brin I, Kelley MB. Mandibular rotation and lower face height indicators. *The Angle orthodontist.* 1989 Spring;59(1):31-6.
122. Jones BH, Meredith HV. Vertical change in osseous and odontic portions of human face height between the ages of 5 and 15 years. *American journal of orthodontics.* 1966 Dec;52(12):902-21.
123. The glossary of prosthodontic terms. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2005 Jul;94(1):10-92.
124. Okeson JP. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 1ª ed. Madrid: Elsevier España; 2003. 245-90 p.

125. Dawson PE. New definition for relating occlusion to varying conditions of the temporomandibular joint. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1995 Dec;74(6):619-27.
126. Mahan PE, Wilkinson TM, Gibbs CH, Mauderli A, Brannon LS. Superior and inferior bellies of the lateral pterygoid muscle EMG activity at basic jaw positions. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1983 Nov;50(5):710-8.
127. Wood DP, Elliott RW. Reproducibility of the centric relation bite registration technique. *The Angle orthodontist*. 1994;64(3):211-20.
128. Roth RH. Functional occlusion for the Orthodontist. Part III. *J Clin Orthod*. 1981 Mar;15(3):174-9, 82-98.
129. Rosner D, Goldberg GF. Condylar retruded contact position and intercuspal position correlation in dentulous patients. Part I: Three-dimensional analysis of condylar registrations. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1986 Aug;56(2):230-9.
130. Ramfjord SA, Ash MM. *Occlusion*. 3rd ed. Philadelphia; 1983.
131. He H, Fu M. [Analysis of mandibular position of patients with angles Class I and Class II, division 1 malocclusion]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2001 Sep;36(5):367-70.
132. Troelstrup B, Moller E. Electromyography of the temporalis and masseter muscles in children with unilateral cross-bite. *Scandinavian journal of dental research*. 1970;78(5):425-30.
133. Dawson PE. Centric relation. Its effect on occluso-muscle harmony. *Dental clinics of North America*. 1979 Apr;23(2):169-80.
134. Roth RH. Functional occlusion for the orthodontist. *J Clin Orthod*. 1981 Jan;15(1):32-40, 4-51 contd.
135. Karl PJ, Foley TF. The use of a deprogramming appliance to obtain centric relation records. *The Angle orthodontist*. 1999 Apr;69(2):117-24; discussion 24-5.
136. Greco PM, Vanarsdall RL, Jr., Levrini M, Read R. An evaluation of anterior temporal and masseter muscle activity in appliance therapy. *The Angle orthodontist*. 1999 Apr;69(2):141-6.
137. Roth RH. The maintenance system and occlusal dynamics. *Dental clinics of North America*. 1976 Oct;20(4):761-88.
138. Williamson EH. Dr. Eugene H. Williamson on occlusion and TMJ dysfunction. Interview by S. Brandt. *J Clin Orthod*. 1981 May;15(5):333-50 contd.
139. Timm TA, Herremans EL, Ash MM, Jr. Occlusion and orthodontics. *American journal of orthodontics*. 1976 Aug;70(2):138-45.
140. McHarris WH. Occlusion with particular emphasis on the functional and parafunctional role of anterior teeth. Part 1. *J Clin Orthod*. 1979 Sep;13(9):606-20.
141. Jin LJ, Cao CF. Clinical diagnosis of trauma from occlusion and its relation with severity of periodontitis. *Journal of clinical periodontology*. 1992 Feb;19(2):92-7.
142. Crawford SD. Condylar axis position, as determined by the occlusion and measured by the CPI instrument, and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. *The Angle orthodontist*. 1999 Apr;69(2):103-15; discussion 15-6.
143. Girardot A. The nature of condylar displacement in patients with temporomandibular pain-dysfunction. *Orthod Rev*. 1987 Sep-Oct;1(1):16-23.
144. Wood DP, Korne PH. Estimated and true hinge axis: a comparison of condylar displacements. *The Angle orthodontist*. 1992 Fall;62(3):167-75; discussion 76.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

145. Alexander SR, Moore RN, DuBois LM. Mandibular condyle position: comparison of articulator mountings and magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993 Sep;104(3):230-9.
146. Lavine D, Kulbersh R, Bonner P, Pink FE. Reproducibility of the condylar position indicator. *Semin Orthod.* 2003;9(2):96-101.
147. Ricketts RM. Variations of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminagraphy. *American journal of orthodontics.* 1950 Dec;36(12):877-98.
148. Hoffman PJ, Silverman SI, Garfinkel L. Comparison of condylar position in centric relation and in centric occlusion in dentulous subjects. *The Journal of prosthetic dentistry.* 1973 Oct;30(4):582-8.
149. Creekmore T, Cetlin N, Ricketts R, Root T, Roth R. JCO roundtable. Diagnosis and treatment planning. *JCO.* 1992;26(9):585-606.
150. McNeill C. *Science and Practice of Occlusion.* Carol Stream (Illinois): Quintessence Publishing Co, Inc; 1997. 332-3 p.
151. Utt TW, Meyers CE, Jr., Wierzba TF, Hondrum SO. A three-dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995 Mar;107(3):298-308.
152. Karl PJ. The comparison of centric relation records obtained with and without the use of an anterior deprogrammer appliance [Master of Clinical Dentistry]. London (Ontario): The University of Western Ontario, 1997. 1-45 p.
153. McNeill C. *Ciência e prática da oclusão.* 1ª ed. São Paulo: Quintessence Editora Ltda.; 2000. 331-48 p.
154. Roth RH. Temporomandibular pain-dysfunction and occlusal relationships. *The Angle orthodontist.* 1973 Apr;43(2):136-53.
155. Isberg AM, Isacson G. Tissue reactions of the temporomandibular joint following retrusive guidance of the mandible. *Cranio.* 1986 Apr;4(2):143-8.
156. Ricketts RM. Abnormal function of the temporomandibular joint *American journal of orthodontics.* 1955 41(6):435-41.
157. Slavicek R. Dr. Rudolf Slavicek on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part 1. Interview by Dr. Eugene L. Gottlieb. *J Clin Orthod.* 1988 Jun;22(6):358-70.
158. Bennett JC, McLaughlin RP. *Orthodontic treatment mechanics and the preadjusted appliance.* Aylesbury, England; 1993. 8 p.
159. Pullinger AG, Solberg WK, Hollender L, Petersson A. Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987 Mar;91(3):200-6.
160. Pullinger AG, Seligman DA, Solberg WK. Temporomandibular disorders. Part II: Occlusal factors associated with temporomandibular joint tenderness and dysfunction. *The Journal of prosthetic dentistry.* 1988 Mar;59(3):363-7.
161. Seligman DA, Pullinger AG. The role of functional occlusal relationships in temporomandibular disorders: a review. *J Craniomandib Disord.* 1991 Fall;5(4):265-79.
162. Hidaka O, Adachi S, Takada K. The difference in condylar position between centric relation and centric occlusion in pretreatment Japanese orthodontic patients. *The Angle orthodontist.* 2002 Aug;72(4):295-301.

163. Tsuruta A, Yamada K, Hanada K, et al. The relationship between morphological changes of the condyle and condylar position in the glenoid fossa. *Journal of orofacial pain*. 2004 Spring;18(2):148-55.
164. Stringert HG, Worms FW. Variations in skeletal and dental patterns in patients with structural and functional alterations of the temporomandibular joint: a preliminary report. *American journal of orthodontics*. 1986 Apr;89(4):285-97.
165. Gidakou IK, Tallents RH, Kyrkanides S, Stein S, Moss M. Comparison of skeletal and dental morphology in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with bilateral degenerative joint disease. *The Angle orthodontist*. 2003 Feb;73(1):71-8.
166. Gidakou IK, Tallents RH, Kyrkanides S, Stein S, Moss ME. Comparison of skeletal and dental morphology in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with bilateral disk displacement with reduction. *The Angle orthodontist*. 2002 Dec;72(6):541-6.
167. Gidakou IK, Tallents RH, Kyrkanides S, Stein S, Moss ME. Comparison of skeletal and dental morphology in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with unilateral disk displacement without reduction. *The Angle orthodontist*. 2003 Apr;73(2):121-7.
168. Gidakou IK, Tallents RH, Kyrkanides S, Stein S, Moss ME. Comparison of skeletal and dental morphology in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with normal temporomandibular joints. *The Angle orthodontist*. 2003 Apr;73(2):116-20.
169. Gidakou IK, Tallents RH, Kyrkanides S, Stein S, Moss ME. Comparison of skeletal and dental morphology in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with bilateral disk displacement without reduction. *The Angle orthodontist*. 2004 Oct;74(5):684-90.
170. Gidakou IK, Tallents RH, Stein S, Kyrkanides S, Moss ME. Comparison of skeletal and dental morphology in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with unilateral disk displacement with reduction. *The Angle orthodontist*. 2004 Apr;74(2):212-9.
171. Nebbe B, Major PW, Prasad N. Female adolescent facial pattern associated with TMJ disk displacement and reduction in disk length: part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999 Aug;116(2):168-76.
172. Nebbe B, Major PW, Prasad NG. Male adolescent facial pattern associated with TMJ disk displacement and reduction in disk length: Part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999 Sep;116(3):301-7.
173. Ahn SJ, Baek SH, Kim TW, Nahm DS. Discrimination of internal derangement of temporomandibular joint by lateral cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Sep;130(3):331-9.
174. Hwang CJ, Sung SJ, Kim SJ. Lateral cephalometric characteristics of malocclusion patients with temporomandibular joint disorder symptoms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Apr;129(4):497-503.
175. Byun ES, Ahn SJ, Kim TW. Relationship between internal derangement of the temporomandibular joint and dentofacial morphology in women with anterior open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005 Jul;128(1):87-95.
176. Ahn SJ, Kim TW, Nahm DS. Cephalometric keys to internal derangement of temporomandibular joint in women with Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Oct;126(4):486-94; discussion 94-5.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

177. Grummons D. Orthodontics for the TMJ-TMD patient. Scottsdale (Arizona): Wright and Co. Publishers; 1994. 13-29 p.
178. Ari-Demirkaya A, Biren S, Ozkan H, Kucukkeles N. Comparison of deep bite and open bite cases: normative data for condylar positions, paths and radiographic appearances. *Journal of oral rehabilitation*. 2004 Mar;31(3):213-24.
179. Kikuchi K, Takeuchi S, Tanaka E, Shibaguchi T, Tanne K. Association between condylar position, joint morphology and craniofacial morphology in orthodontic patients without temporomandibular joint disorders. *Journal of oral rehabilitation*. 2003 Nov;30(11):1070-5.
180. Girardot RA, Jr. Comparison of condylar position in hyperdivergent and hypodivergent facial skeletal types. *The Angle orthodontist*. 2001 Aug;71(4):240-6.
181. Burke G, Major P, Glover K, Prasad N. Correlations between condylar characteristics and facial morphology in Class II preadolescent patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Sep;114(3):328-36.
182. Cordray FE. Three-dimensional analysis of models articulated in the seated condylar position from a deprogrammed asymptomatic population: a prospective study. Part 1. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 May;129(5):619-30.
183. Slavicek R. Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning: Part 4 Instrumental analysis of mandibular casts using the mandibular position indicator. *Journal of Clinical Orthodontics*. 1988;22(9):566-75.
184. Shildkraut M, Wood DP, Hunter WS. The CR-CO discrepancy and its effect on cephalometric measurements. *The Angle orthodontist*. 1994;64(5):333-42.
185. Wood CR. Centrally related cephalometrics. *American journal of orthodontics*. 1977 Feb;71(2):156-72.
186. Williamson EH, Caves SA, Edenfield RJ, Morse PK. Cephalometric analysis: comparisons between maximum intercuspation and centric relation. *American journal of orthodontics*. 1978 Dec;74(6):672-7.
187. Slavicek R. Dr. Rudolf Slavicek on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part 2. Interview by Dr. Eugene L. Gottlieb. *J Clin Orthod*. 1988 Jul;22(7):430-43.
188. Casado A, Sanz J, Vivancos J. Diferencias cefalométricas entre las telerradiografías en relación centrada y máxima intercuspidación. *Revista Iberoamericana de Ortodoncia*. 1995;14(3):125-32.
189. Neto JL, Domingues MH, Filho LC. Pesquisa em Ortodontia: Bases para a Produção e a Análise Crítica. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2000;5(4):89-105.
190. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Hearst N, Newman TB. *Designing clinical research*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
191. Fantini SM, Paiva JB, Rino Neto J, Dominguez GC, Abrao J, Vigoritto JW. Increase of condylar displacement between centric relation and maximal habitual intercuspation after occlusal splint therapy. *Braz Oral Res*. 2005 Jul-Sep;19(3):176-82.
192. Helkimo M. Epidemiological surveys of dysfunction of the masticatory system. *Oral Sci Rev*. 1976;7:54-69.
193. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr. The Cervical Vertebra Maturation (CVM) Method for the Assessment of the Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Semin Orthod*. 2005 2005;11:119-29.

194. Langlade M. *Cephalométrie Orthodontique*. Paris: Maloine S.A. Editeur; 1978. 33-45 p.
195. Okamoto K, Kawahara S. Cephalometric Evaluation of Cranio-Facial Skeletal Growth by Jarabak Analysis. *J Osaka Odontol Soc*. 1992;55(6):507-24.
196. Wood DP, Floreani KJ, Galil KA, Teteruck WR. The effect of incisal bite force on condylar seating. *The Angle orthodontist*. 1994;64(1):53-61.
197. Lauritzen AG, Wolford LW. Occlusal relationships: The split-cast method for articulator techniques. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1964;14(2):256-65.
198. Claman L, Patton D, Rashid R. Standardized portrait photography for dental patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990 Sep;98(3):197-205.
199. Moorrees CF, Kean MR. Natural head position: a basic consideration in interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol*. 1958;16:213-34.
200. Vion PE (ed). *Anatomia Cefalométrica*. 1ª edição ed. São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda.; 1994.
201. Barros JJ, Rode SM. *Tratamento das disfunções craniomandibulares - ATM*. 1ª ed. São Paulo: Livraria Santos Editora Com. Imp. Ltda.; 1995. 370 p.
202. Visscher CM, Lobbezoo F, Naeije M. A reliability study of dynamic and static pain tests in temporomandibular disorder patients. *Journal of orofacial pain*. 2007 Winter;21(1):39-45.
203. Bumann A, Lotzmann U. *Atlas de diagnóstico funcional y principios terapéuticos en odontología*. Barcelona: Masson, SA; 2000.
204. Medeiros PJ, Medeiros PP. *Cirurgia ortognática para o ortodontista*. 1ª ed. São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda.; 2001. 2-12 p.
205. Langlade M. *La prévision à long terme - 5ème degré*. Clermont Ferrand: Cours Post Universitaire de Clinique Orthodontique des Docteurs Langlade et Picaud, 1991.
206. Silva CA. *Análise geométrica individualizada da harmonia facial [Tese de Doutorado]*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2002.
207. Leitão P. *Contribuição para o estudo das características craniofaciais da população portuguesa, utilizando o método de cabeça em posição natural [Tese de Doutorado]*. Lisboa: Lisboa, 1997. 21-4 p.
208. Coben SE. Basion horizontal coordinate tracing film. *J Clin Orthod*. 1979 Sep;13(9):598-605.
209. Midtgard J, Bjork G, Linder-Aronson S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. *The Angle orthodontist*. 1974 Jan;44(1):56-61.
210. Heath MR. Measurement of cephalometric radiographs: methods of analyzing data on a regional basis and improving reading efficiency. *American journal of orthodontics*. 1980 Sep;78(3):303-9.
211. Richardson A. An investigation into the reproducibility of some points, planes, and lines used in cephalometric analysis. *American journal of orthodontics*. 1966 Sep;52(9):637-51.
212. Richardson A. A comparison of traditional and computerized methods of cephalometric analysis. *Eur J Orthod*. 1981;3(1):15-20.
213. Houston WJ. A comparison of the reliability of measurement of cephalometric radiographs by tracings and direct digitization. *Swed Dent J Suppl*. 1982;15:99-103.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

214. Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. *American journal of orthodontics*. 1983 May;83(5):382-90.
215. Williams R, Roth-Williams Seminars: Excelencia en ortodoncia. 1998.
216. Guimarães RC, Cabral JS. *Estatística*. 2ª ed. Lisboa: McGraw-Hill/Interamericana de Espanha; 2007. 455 p.
217. Williamson EH. Orthodontic implications in diagnosis, prevention, and treatment of TMJ dysfunction. In: Graber T, Swain B (eds). *Orthodontics: current principles and techniques*. St.Louis: C. V. Mosby, 1984:229-58.
218. Andrews LF. Straight wire. The concept and appliance. San Diego; 1989. 4, 222 p.
219. Cordray FE. A crisis in orthodontists? It's time to look within. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992 May;101(5):472-6.
220. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *The Angle orthodontist*. 2002 Aug;72(4):316-23.
221. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr. The cervical vertebral maturation method: some need for clarification. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003 Jan;123(1):19A-20A.
222. Mito T, Sato K, Mitani H. Cervical vertebral bone age in girls. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002 Oct;122(4):380-5.
223. Deicke M, Pancherz H. Is radius-union an indicator for completed facial growth? *The Angle orthodontist*. 2005 May;75(3):295-9.
224. Flores-Mir C, Nebbe B, Major PW. Use of skeletal maturation based on hand-wrist radiographic analysis as a predictor of facial growth: a systematic review. *The Angle orthodontist*. 2004 Feb;74(1):118-24.
225. Leite HR, O'Reilly MT, Close JM. Skeletal age assessment using the first, second, and third fingers of the hand. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987 Dec;92(6):492-8.
226. Slagsvold O, Pedersen K. Gonial angle distortion in lateral head films: a methodologic study. *American journal of orthodontics*. 1977 May;71(5):554-64.
227. Ferrario VF, Sforza C, De Franco DJ. Mandibular shape and skeletal divergency. *Eur J Orthod*. 1999 Apr;21(2):145-53.
228. Sankey WL, Buschang PH, English J, Owen AH, 3rd. Early treatment of vertical skeletal dysplasia: the hyperdivergent phenotype. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000 Sep;118(3):317-27.
229. Baumrind S, Korn EL, West EE. Prediction of mandibular rotation: an empirical test of clinician performance. *American journal of orthodontics*. 1984 Nov;86(5):371-85.
230. Utz KH, Muller F, Luckerath W, Fuss E, Koeck B. Accuracy of check-bite registration and centric condylar position. *Journal of oral rehabilitation*. 2002 May;29(5):458-66.
231. Kovaleski WC, De Boever J. Influence of occlusal splints on jaw position and musculature in patients with temporomandibular joint dysfunction. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1975 Mar;33(3):321-7.
232. Fenlon MR, Woelfel JB. Condylar position recorded using leaf gauges and specific closure forces. *Int J Prosthodont*. 1993 Jul-Aug;6(4):402-8.
233. Williamson EH, Steinke RM, Morse PK, Swift TR. Centric relation: a comparison of muscle-determined position and operator guidance. *American journal of orthodontics*. 1980 Feb;77(2):133-45.

234. Beard CC, Clayton JA. Effects of occlusal splint therapy on TMJ dysfunction. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1980 Sep;44(3):324-35.
235. Lundeen HC. Centric relation records: the effect of muscle action. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1974 Mar;31(3):244-53.
236. Okeson JP. *Dor orofacial - guia para avaliação, diagnóstico e tratamento*. São Paulo; 1998. 19-25 p.
237. Thomas CA, Okeson JP. Evaluation of lateral pterygoid muscle symptoms using a common palpation technique and a method of functional manipulation. *Cranio*. 1987 Apr;5(2):125-9.
238. Dawson PE. *Avaliação, diagnóstico e tratamento de problemas oclusais*. 2ª ed. São Paulo: Livraria Editora Artes Medicas LTDA; 1993. 4-62 p.
239. Cohen AM. Uncertainty in cephalometrics. *Br J Orthod*. 1984 Jan;11(1):44-8.
240. Thurow RC. Cephalometric methods in research and private practice. *The Angle orthodontist*. 1951 Apr;21(2):104-16.
241. Nardoux J. [Possibilities given to a clinic by the transversal study of the face (during these last 10 years)]. *Orthod Fr*. 1970;41:3-189.
242. Miller PA, Savara BS, Singh IJ. Analysis of errors in cephalometric measurement of three-dimensional distances on the maxilla. *The Angle orthodontist*. 1966 Apr;36(2):169-75.
243. Savara BS, Tracy WE, Miller PA. Analysis of errors in cephalometric measurements of three-dimensional distances on the mandible. *Arch Oral Biol*. 1966 Feb;11(2):209-17.
244. Tsao, Kazanoglu, McCasland. Measurability of radiographic images. Erratum. *American journal of orthodontics*. 1983 Dec;84(6):520.
245. Hatton ME, Grainger RM. Reliability of measurements from cephalograms at the Burlington Orthodontic Research Centre. *J Dent Res*. 1958 Sep-Oct;37(5):853-9.
246. Held CL, Ferguson DJ, Gallo MW. Cephalometric digitization: A determination of the minimum scanner settings necessary for precise landmark identification. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001 May;119(5):472-81.
247. Roth RH, Rolfs DA. Functional occlusion for the orthodontist. Part II. *J Clin Orthod*. 1981 Feb;15(2):100-23.
248. Perry HT, Jr. Mandibular function: an orthodontic responsibility. *American journal of orthodontics*. 1975 Mar;67(3):316-23.
249. Perry HT. Temporomandibular joint and occlusion. *The Angle orthodontist*. 1976 Jul;46(3):284-93.
250. Parker WS. Centric relation and centric occlusion--an orthodontic responsibility. *American journal of orthodontics*. 1978 Nov;74(5):481-500.
251. Svensson P, Arendt-Nielsen L, Nielsen H, Larsen JK. Effect of chronic and experimental jaw muscle pain on pain-pressure thresholds and stimulus-response curves. *Journal of orofacial pain*. 1995 Fall;9(4):347-56.
252. Jacobson A. *Radiographic cephalometry: from basics to videoimaging*. 1st ed. Carol Stream: Quintessence Publishing Co, Inc; 1995. 77-85 p.
253. Águila FJ. *Manual de Cefalometria*. Barcelona; 1993. 59-71 p.
254. Ayala JP, Gutiérrez G. *Análisis cefalométrico de Jarabak*. Santiago do Chile: Curso Continuado de Ortodoncia, 2007.
255. Steiner CC. Cephalometrics In Clinical Practice. *The Angle orthodontist*. 1959; 29(1):8-29.

---

---

## **ANEXOS**

---



---

## ÍNDICE DE FIGURAS

| <b>Figura</b> | <b>Descrição</b>  | <b>Página</b> |
|---------------|---|---------------|
| <b>I.1</b>    | Configuração maxilomandibular equilibrada: intercuspidação máxima com côndilos mandibulares em RC.            | <b>4</b>      |
| <b>I.2</b>    | Deslocamento condilar associado à configuração maxilomandibular hiperdivergente.                              | <b>4</b>      |
| <b>I.3</b>    | Inoclusão anterior associada à configuração maxilomandibular hiperdivergente.                                 | <b>5</b>      |
| <b>I.4</b>    | Relação entre o ângulo da base do crânio e o deslocamento do côndilo em crescimento.                          | <b>14</b>     |
| <b>I.5</b>    | Relação vertical da cavidade glenóide com a base do crânio.   | <b>15</b>     |
| <b>I.6</b>    | Método de medição do grau de rotação com auxílio de implantes metálicos e linhas de referência.               | <b>25</b>     |
| <b>I.7</b>    | Valores anuais médios de crescimento das estruturas faciais.  | <b>31</b>     |
| <b>I.8</b>    | Rotação posicional mandibular.  | <b>35</b>     |
| <b>I.9</b>    | Rotação morfogenética mandibular.   | <b>35</b>     |
| <b>I.10</b>   | Modelo de crescimento facial.   | <b>36</b>     |
| <b>I.11</b>   | Esferas direccionais de crescimento crânio-facial.  | <b>45</b>     |
| <b>II.1</b>   | Factores da análise cefalométrica de Björk-Jarabak.   | <b>61</b>     |
| <b>II.2</b>   | Esquema de representação dos eixos para a avaliação do deslocamento condilar tridimensional (XX', ZZ' e YY'). | <b>69</b>     |
| <b>II.3</b>   | Micrómetro <i>Carl Zeiss</i> <sup>®</sup> .   | <b>69</b>     |
| <b>III.1</b>  | Distribuição dos grupos hiperdivergente, hipodivergente e intermédio na amostra final.                        | <b>97</b>     |

|               |   |            |
|---------------|---|------------|
| <b>III.2</b>  | Representação gráfica dos grupos por sexo e faixas etárias.   | <b>98</b>  |
| <b>III.3</b>  | Distribuição por faixas etárias.  | <b>99</b>  |
| <b>III.4</b>  | Representação dos DC no grupo dos hiperdivergentes.   | <b>103</b> |
| <b>III.5</b>  | Representação dos somatórios dos deslocamentos nos eixos XX' e ZZ' no grupo dos hiperdivergentes.   | <b>104</b> |
| <b>III.6</b>  | Representação dos DC no grupo dos hipodivergentes.  | <b>105</b> |
| <b>III.7</b>  | Representação dos somatórios dos deslocamentos nos eixos XX' e ZZ' no grupo dos hipodivergentes.  | <b>105</b> |
| <b>III.8</b>  | Representação dos DC no grupo dos intermédios.  | <b>106</b> |
| <b>III.9</b>  | Representação dos somatórios dos deslocamentos nos eixos XX' e ZZ' no grupo dos intermédios.  | <b>107</b> |
| <b>III.10</b> | Representação dos somatórios dos deslocamentos nos eixos XX' e ZZ' nos grupos hiperdivergente, hipodivergente e intermédio.                                   | <b>108</b> |
| <b>III.11</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a relação dos tegumentos subnasal-menton/glabela-subnasal na amostra final. | <b>110</b> |
| <b>III.12</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a convexidade na amostra final B.   | <b>112</b> |
| <b>III.13</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a altura maxilar na amostra final.  | <b>113</b> |
| <b>III.14</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a altura facial posterior de Ricketts na amostra final B.                   | <b>113</b> |
| <b>III.15</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e SN/plano palatino na amostra final.   | <b>114</b> |
| <b>III.16</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a AFP de Jarabak na amostra final B.  | <b>114</b> |

|               |   |            |
|---------------|---|------------|
| <b>III.17</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a AFA de Jarabak na amostra final B.                                    | <b>115</b> |
| <b>III.18</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a relação AFP/AFA de Jarabak na amostra final.                          | <b>115</b> |
| <b>III.19</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a relação BCP/AR na amostra final.                                      | <b>116</b> |
| <b>III.20</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a convexidade no grupo hiperdivergente (B).                             | <b>116</b> |
| <b>III.21</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a altura facial posterior de Ricketts no grupo hiperdivergente B.       | <b>117</b> |
| <b>III.22</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e SN/plano palatino no grupo hiperdivergente.                             | <b>117</b> |
| <b>III.23</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a AFP de Jarabak no grupo hiperdivergente B.                            | <b>118</b> |
| <b>III.24</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a AFA de Jarabak no grupo hiperdivergente B.                            | <b>118</b> |
| <b>III.25</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a relação AFP/AFA de Jarabak no grupo hiperdivergente.                  | <b>119</b> |
| <b>III.26</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a relação BCP/AR no grupo hiperdivergente.                              | <b>119</b> |
| <b>III.27</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a altura dos processos alveolares maxilares na amostra final B.         | <b>120</b> |
| <b>III.28</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a altura dos processos alveolares mandibulares na amostra final B.      | <b>120</b> |
| <b>III.29</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a altura dos processos alveolares maxilares no grupo hiperdivergente B. | <b>121</b> |

|               |  |            |
|---------------|--|------------|
| <b>III.30</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ e a altura dos processos alveolares mandibulares no grupo hiperdivergente B. | <b>121</b> |
| <b>III.31</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ nos três tipos faciais.  | <b>122</b> |
| <b>III.32</b> | Representação gráfica da relação entre os valores de $\Delta X$ e/ou $\Delta Z$ nas três Classes esqueléticas.   | <b>123</b> |
| <b>IV.1</b>   | Representação esquemática da face através de um triângulo.   | <b>133</b> |

---

## ÍNDICE DE QUADROS

| <b>Quadros</b> | <b>Descrição</b>  | <b>Página</b> |
|----------------|---|---------------|
| <b>II.1</b>    | O erro associado às variáveis em análise.   | <b>92</b>     |
| <b>III.1</b>   | Distribuição das Classes esqueléticas maxilomandibulares na população estudada.   | <b>101</b>    |
| <b>III.2</b>   | Distribuição das más-oclusões segundo a classificação de Angle na população estudada.   | <b>102</b>    |
| <b>III.3</b>   | Somatórios dos valores registados sobre os eixos $XX'$ e $ZZ'$ nos três grupos identificados.   | <b>108</b>    |
| <b>III.4</b>   | Valores dos deslocamentos condilares verticais e sagitais nos três grupos de 36 indivíduos hiperdivergentes, hipodivergentes e intermédios. | <b>109</b>    |
| <b>III.5</b>   | Comparação dos valores cefalométricos obtidos pelos dois processos de conversão cefalométrica à RC na amostra global.                       | <b>124</b>    |
| <b>III.6</b>   | Comparação dos valores cefalométricos obtidos pelos dois processos de conversão cefalométrica à RC no grupo hiperdivergente.                | <b>125</b>    |
| <b>III.7</b>   | Localização dos contactos prematuros nos três sectores da arcada maxilar na amostra global.   | <b>126</b>    |
| <b>III.8</b>   | Localização dos contactos prematuros nos três sectores da arcada maxilar.   | <b>126</b>    |
| <b>III.9</b>   | Localização dos contactos prematuros na arcada maxilar no grupo hiperdivergente.  | <b>127</b>    |
| <b>III.10</b>  | Localização dos contactos prematuros na arcada maxilar no grupo hipodivergente.   | <b>127</b>    |
| <b>III.11</b>  | Localização dos contactos prematuros na arcada maxilar no grupo intermédio.   | <b>128</b>    |
| <b>III.12</b>  | Relação entre os contactos prematuros na arcada maxilar e os DC.  | <b>128</b>    |

---

## ÍNDICE DE ANEXOS

| <b>Anexo</b> | <b>Conteúdo</b>  | <b>Página</b> |
|--------------|--|---------------|
| <b>1</b>     | Técnica de registo da RC de R. Roth.   | <b>A.9</b>    |
| <b>2</b>     | Índice de Helkimo.   | <b>A.11</b>   |
| <b>3</b>     | Maturação das vértebras cervicais na telerradiografia da face em incidência lateral. | <b>A.13</b>   |
| <b>4</b>     | Consentimento informado.   | <b>A.15</b>   |
| <b>5</b>     | Pontos cefalométricos e linhas de contorno.  | <b>A.17</b>   |
| <b>6</b>     | Ficha clínica.   | <b>A.21</b>   |
| <b>7</b>     | Manipulação funcional do músculo pterigoideu lateral.                                | <b>A.25</b>   |
| <b>8</b>     | Factores cefalométricos.   | <b>A.27</b>   |

---

### ANEXO 1 - Técnica de registo da RC de R. Roth<sup>196</sup> (apêndice 1; Wood, Floreani, Galil e Teteruck)

O registo da RC conhecida por *power centric* segundo a técnica de R. Roth, pode ser executado não só em pacientes assintomáticos mas também em pacientes com alterações disfuncionais da ATM. Parece representar a melhor RC determinável na altura em que se efectua o registo. Se o paciente estiver com sintomas disfuncionais ou se não se encontrar “desprogramado” o registo da *power centric relation*, uma vez que é tomado com resistência anterior, desencadeia uma actividade muscular que ajuda o ajustamento dos côndilos.

O registo efectua-se com uma cera denominada *Delar Bite Registration Wax*<sup>®</sup> e é feito em duas secções, uma anterior e outra posterior.

Para confeccionar a porção anterior dobra-se a cera amolecida em 4 camadas. A dimensão ântero-posterior da cera é determinada pela sobremordida horizontal e a largura deverá abranger os dentes anteriores superiores e inferiores. A cera deve englobar até caninos ou primeiros pré-molares superiores, consoante a sobremordida horizontal apresentada pelo caso.

Já a secção posterior é formada por duas espessuras de cera e deve abranger a arcada de lado a lado, incluindo os primeiros molares superiores e segundos pré-molares ou segundos molares decíduos. Deve então ser cortada 2 mm bucalmente às cúspides vestibulares, de modo que a cera não seja deslocada por interferência das bochechas. A secção anterior a nível canino ou pré-molar deve estar cortada rasante às pontas das cúspides vestibulares, pelo mesmo motivo. Pode prolongar-se convergindo anteriormente ao nível dos incisivos, permitindo assim segurar a cera nessa zona.

#### Procedimentos:

- o paciente deve estar reclinado com as costas da cadeira a formar um ângulo de 45° com o solo;
- as secções de cera anterior e posterior são amolecidas num banho de água aquecida a 58°C. Começa-se por colocar a secção anterior de cera contra os dentes anteriores maxilares. A mandíbula é então guiada para a RC pelo clínico. Este assegura que

os côndilos se coloquem numa posição superior, suportando bilateralmente os ângulos da mandíbula, com os dedos indicador e médio e aplicando uma leve pressão no queixo em direcção inferior com o polegar, de forma a prevenir a protrusão. Pede-se então ao paciente para relaxar e ir fechando a boca lentamente. O paciente é instruído a parar quando se atingir 2 mm de distância entre as pontas cuspídeas dos primeiros dentes a entrarem em contacto. No caso de uma mordida aberta pode ser necessário confeccionar um registo de cera anterior com 6 a 8 folhas de espessura para conseguir a estabilização desta secção entre as arcadas mantendo, igualmente, o espaço de 2 mm interoclusal a nível posterior;

- a secção de cera é arrefecida na boca com a seringa de ar e, só então, é retirada e colocada em água com gelo de forma a endurecer;

- amolece-se depois a cera posterior e coloca-se contra os dentes superiores, sendo aquela suportada a nível bucal pelos dedos do operador. Com a outra mão coloca-se a porção anterior, já devidamente endurecida, que depois vai ser mantida no lugar com a mão que segura a cera posterior;

- com a mão que ficou livre vai guiar-se a mandíbula para a RC de acordo com o procedimento já descrito. Os dentes anteriores mandibulares devem encaixar-se nas edentações previamente marcadas, na cera anterior enrijecida. Depois de adequadamente ajustados, pede-se ao paciente para apertar, segurando as ceras firmemente nessa posição. Isto permitirá o ajustamento dos côndilos efectuado pelos músculos responsáveis pelo movimento de encerramento, que vão actuar a nível posterior mandibular, com apoio na cera que se encontra interposta a nível anterior. A secção posterior de cera só é retirada da boca depois de devidamente arrefecida, com o jacto de ar, para evitar distorções. É então colocada em água com gelo;

- por fim, com um bisturi, removem-se todas as edentações da cera, incluindo espaços interproximais, tecidos moles e superfícies oclusais, deixando unicamente as pontas cuspídeas e os bordos incisivos dos dentes anteriores.

ANEXO 2 - Índice de Helkimo<sup>192</sup>

**Índice de disfunção clínica (Di), baseado na avaliação de 5 sintomas clínicos comuns:**

**A. Sintoma: amplitude de movimento comprometida / índice de mobilidade**

|   |   |
|---|---|
| Critério: amplitude de movimento normal | 0 |
| comprometimento ligeiro da mobilidade   | 1 |
| comprometimento severo da mobilidade    | 5 |

**B. Sintoma: comprometimento das funções da ATM**

|  |   |
|--|---|
| Critério: movimento regular sem sons articulares e desvios nos movimentos de abertura ou fechamento < 2 mm   | 0 |
| sons articulares em uma ou ambas as articulações e/ou desvio > 2 mm nos movimentos de abertura ou fechamento | 1 |
| travamento e/ou luxação da ATM   | 5 |

**C. Sintomas: dor muscular**

|   |   |
|---|---|
| Critério: sem sensibilidade à palpação                  | 0 |
| sensibilidade à palpação em 1 – 3 zonas de palpação     | 1 |
| sensibilidade à palpação em 4 ou mais zonas de palpação | 5 |

**D. Sintomas: dor na ATM**

|  |   |
|--|---|
| Critério: sem sensibilidade à palpação | 0 |
| sensibilidade à palpação lateral       | 1 |
| sensibilidade à palpação posterior     | 5 |

**E. Sintomas: dor no movimento mandibular**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Critério: sem dor no movimento | 0 |
| dor em 1 dos movimentos        | 1 |
| dor em 2 ou mais movimentos    | 5 |

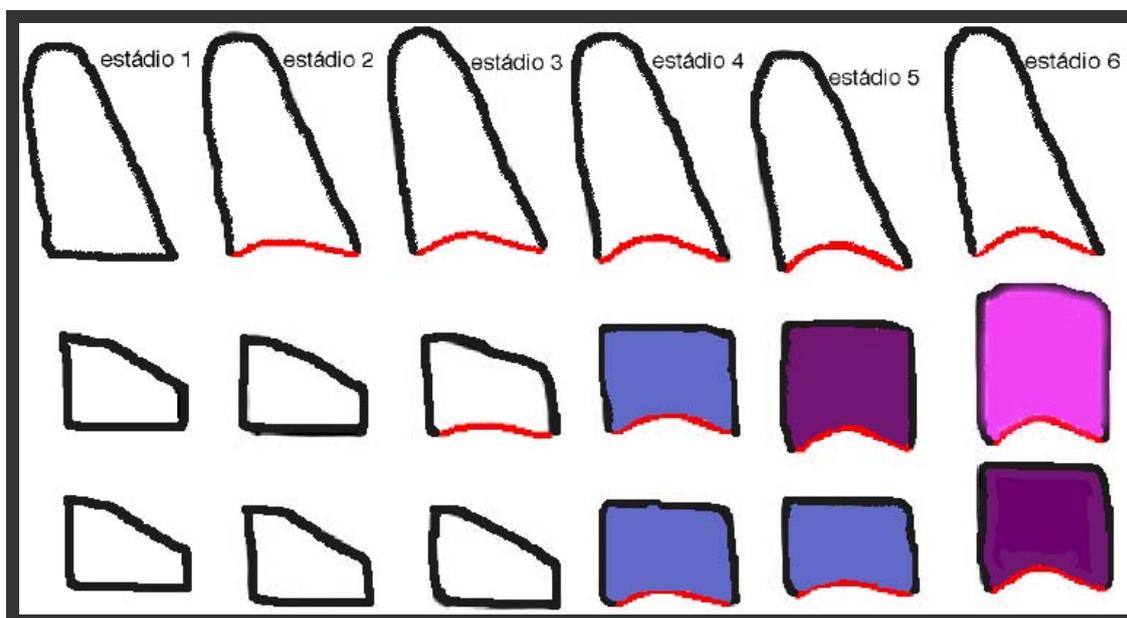
**F.  $\Sigma$  A+B+C+D+E = valor da disfunção (0 –25)**

|         |                       |                                     |              |
|---------|-----------------------|-------------------------------------|--------------|
| Código: | <b>0 pontos</b>       | <b>ausência clínica de sintomas</b> | <b>Di0</b>   |
|         | <b>1 – 4 pontos</b>   | <b>disfunção leve</b>               | <b>DiI</b>   |
|         | <b>5 – 9 pontos</b>   | <b>disfunção moderada</b>           | <b>DiII</b>  |
|         | <b>10 – 13 pontos</b> | <b>disfunção severa</b>             | <b>DiIII</b> |
|         | <b>15 – 17 pontos</b> |                                     |              |
|         | <b>20 – 25 pontos</b> |                                     |              |



### ANEXO 3 – Maturação das vértebras cervicais na telerradiografia facial em incidência lateral

O método utilizado para avaliar o estágio de maturação esquelética dos casos estudados foi recentemente desenvolvido por Baccetti e col.<sup>193</sup>. Este processo analisa, na telerradiografia facial em incidência de perfil, a maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4. Permite relacionar o pico de crescimento mandibular com as formas dos corpos e bordos inferiores das vértebras e classifica a maturação em 6 estádios.



- Estádio 1: o bordo inferior das vértebras C2, C3 e C4 apresenta-se rectilíneo e os corpos de C3 e C4 possuem uma forma trapezoidal. Dentro de dois anos ocorrerá, provavelmente, o pico de crescimento mandibular.
- Estádio 2: o bordo inferior de C2 começa a apresentar-se côncavo. Dentro de um ano ocorrerá, provavelmente, o pico de crescimento mandibular.
- Estádio 3: os bordos inferiores de C2 e C3 apresentam-se côncavos. Os corpos de C3 e C4 são trapezoidais ou rectangulares horizontais. O pico de crescimento mandibular ocorrerá no decorrer desse ano.

- Estádio 4: os bordos inferiores das vértebras C2, C3 e C4 apresentam-se côncavos. Os corpos de C3 e C4 apresentam uma forma rectangular horizontal. O pico de crescimento mandibular já ocorreu há um ano.

- Estádio 5: pelo menos uma das duas vértebras C3 ou C4 apresenta uma arquitectura quadrangular. O pico de crescimento mandibular terminou antes desta fase.

- Estádio 6: pelo menos uma das duas vértebras C3 ou C4 apresenta um formato rectangular vertical, podendo a outra ser quadrangular. O pico de crescimento mandibular já aconteceu, pelo menos, há dois anos.

## ANEXO 4 - Consentimento informado

### CONSENTIMENTO INFORMADO

Leia com atenção e assine, por favor.

Caro paciente ou responsável pelo paciente

O objectivo deste documento é informá-lo das situações que poderão eventualmente ocorrer durante o tratamento ortodôntico e salientar a importância da colaboração do paciente durante o tratamento no uso correcto dos aparelhos, na prática de uma higiene oral adequada e na comparência às consultas marcadas.

Para além disso, realça e reitera os riscos ou problemas potenciais que poderão surgir durante e após o tratamento, os quais foram já abordados na consulta onde se apresentou o estudo ortodôntico.

A principal finalidade da correcção de uma má-oclusão é conseguir uma funcionalidade e uma estética dentofacial adequadas através do alinhamento e nivelamento das arcadas dentárias.

A má-oclusão poderá estar associada ou encobrir outros problemas mais graves da saúde geral e, por isso, é da responsabilidade do paciente e/ou dos seus responsáveis fornecer todas as informações médicas de forma precisa e completa. Pela mesma razão, deverá informar o clínico sobre qualquer alteração que surja no decorrer do tratamento, quer se relacione com a funcionalidade dentomaxilar ou com a saúde em geral. Com efeito, quanto maior for o nível de comunicação entre o paciente e o ortodontista, melhor decorrerá o tratamento.

O tratamento de uma má-oclusão tem uma duração de cerca de 24 meses em média. Não quer dizer que não haja correcções que sejam conseguidas em menos tempo e algumas até realizadas num espaço de tempo mais prolongado. Apesar de previamente o ortodontista levar a efeito uma previsão do tempo de tratamento, poderão intervir factores que retardem o progresso do tratamento. Na verdade estas situações não estão dependentes da técnica utilizada nem da qualidade dos serviços prestados pelo clínico, mas sim, de factores biológicos relacionados com a resposta individual do paciente à terapêutica aplicada.

A colocação dos dispositivos ortodônticos fixos aos dentes ajuda a reter substâncias alimentares que, se não forem removidas, vão ser colonizadas pelos microrganismos habitualmente presentes na boca, que as vão transformar em substâncias ácidas, corrosivas para o esmalte dos dentes. Se as substâncias não forem oportunamente e adequadamente removidas através de uma criteriosa higiene oral, aumenta o perigo de descalcificação dos dentes que se manifesta por lesões como sejam manchas brancas e/ou cáries. É assim importante que, durante todo o tempo de tratamento, sejam rigorosamente cumpridas todas as instruções de higiene oral que o ortodontista ou o seu pessoal auxiliar devidamente ensinaram e demonstraram.

Essas substâncias alimentares retidas nos aparelhos e nos dentes, por falta de escovagem, provocarão também pela acidez presente, inflamação das gengivas, as quais ficam inchadas, muito vermelhas e sangrantes. O risco de doença gengival está pois fortemente associado aos cuidados de higiene inadequados mas também a doenças de ordem geral. Na verdade, um controlo adequado do estado de saúde geral e da higiene oral torna praticamente desprezível o risco de lesões dentárias e gengivais.

Quanto aos aparelhos prescritos pelo ortodontista, removíveis ou fixos, deverão ser rigorosamente usados e preservados de acordo com as instruções fornecidas. O incumprimento das normas de utilização muitas vezes em alturas críticas, sobretudo nos aparelhos que pretendem modificar o crescimento, vão condicionar o efeito terapêutico pretendido com consequências em termos de limitação dos resultados do tratamento. No caso dos aparelhos removíveis, com falta de cuidado estes poderão perder-se facilmente e é da responsabilidade do paciente a sua repetição. Os aparelhos, que incluem as forças extraorais, quando manipulados de forma descuidada poderão sofrer desadaptações e deformações que, em casos extremos, implicarão a sua substituição. Relativamente aos aparelhos fixos, as peças coladas que o compõem poderão ser descoladas ou danificadas se não forem criteriosamente cumpridas as instruções dadas. Na verdade, a repetição sistemática destes descuidos alongarão o tempo de tratamento e vão incorrer em maiores custos.

Outras situações que poderão surgir durante o tratamento são a reabsorção radicular e sintomatologia a nível das articulações temporomandibulares. Na verdade, em qualquer tratamento ortodôntico corre-se o risco de surgirem reabsorções radiculares. Essa situação deverá ser encarada como um processo normal quando se produz movimento dentário. Quanto à disfunção articular pode acontecer e traduzir-se em estalidos, limitação do movimento ou dores. Os sintomas são habitualmente transitórios e relacionam-se directamente com a introdução de contactos dentários prematuros enquanto se deslocam os dentes, mas poderão adquirir um carácter mais prolongado no tempo estando esse facto relacionado com a existência prévia de história de doença articular. Na realidade, não está demonstrada cientificamente uma relação de causa-efeito entre o tratamento ortodôntico e a disfunção articular que, como é sabido, tem um carácter multifactorial com preponderante influência de factores de ordem psicológica.

Tal como no início do tratamento foram colhidos dados informativos de carácter fotográfico, radiográfico, moldagens e registos intermaxilares, também no decurso e no final do tratamento haverá necessidade de repetir essa colheita para avaliar o progresso e a situação final do tratamento ortodôntico.

Como meio diagnóstico, o ortodontista poderá ainda recorrer à utilização de aparelhos desprogramadores da musculatura, vulgarmente denominados goteiras de relação cêntrica, que não fazem mais do que permitir a estabilidade e o equilíbrio articular. Na verdade, as goteiras ao contribuírem para o equilíbrio articular vão modificar as relações intermaxilares que se traduzem em contactos diferentes entre as arcadas dentárias superior e inferior. No entanto, a posição dos dentes nas arcadas vai permanecer inalterada.



## ANEXO 5 – Pontos cefalométricos e linhas de contorno

Os pontos cefalométricos usados neste trabalho e solicitados a marcar pelo programa Quick Ceph® 2000, versão 3.5, têm por base os dados apresentados por Riolo e col.<sup>73</sup>. As estruturas pares e que surgem duplicadas na radiografia em incidência de perfil foram representadas calculando os pontos médios representativos das imagens radiográficas direita e esquerda, conforme sugere Vion<sup>200</sup>, norma que tem sido adoptada por vários autores, entre os quais Muller, Ricketts e Sassouni. De acordo com a sequência de solicitação, os pontos são os seguintes:

- Sela Turca (S): ponto situado no centro da fossa pituitária;
- *Porion* (Po): ponto superior do contorno do meato auditivo externo;
- *Basion* (Ba): ponto póstero-inferior do osso occipital no contorno anterior do buraco magno;
- Eixo charneira: centro de rotação do côndilo;
- Pterigóide (Pt): ponto posicionado às 11 horas no contorno da fissura pterigomaxilar;
- *Nasion* (N): é assinalado na chanfradura em “V” entre os ossos frontal e nasal, correspondendo ao ponto anterior da sutura nasofrontal ao nível do frontal;
- *Orbitale* (Or): ponto inferior do contorno da órbita;
- Espinha nasal anterior (ENA): ponto na extremidade anterior da espinha nasal;
- Espinha nasal posterior (ENP): ponto na extremidade posterior do palato duro;
- Ponto A: ponto mais profundo do contorno maxilar anterior entre a espinha nasal anterior e o ponto supradental (bordo do alvéolo dentário do incisivo superior);

- Ponto B: ponto mais profundo da concavidade anterior do contorno da apófise alveolar inferior entre o pogonion e o rebordo do alvéolo do incisivo inferior. Situa-se ao nível do terço apical da raiz do incisivo inferior;
- *Suprapogonion* (Pm): ponto situado, entre o ponto B e o *pogonion*, que corresponde à transição da curvatura do contorno da sínfise mentoniana de côncava para convexa;
- *Pogonion* (Pog): ponto anterior da contorno da sínfise mentoniana, que é determinado por um segmento tangente a este contorno com origem em N;
- *Menton* (Me): ponto inferior do contorno da sínfise mentoniana;
- *Corpus* esquerdo: ponto esquerdo da tangente do contorno inferior do corpo da mandíbula;
- *Ramus* inferior: ponto inferior da tangente ao contorno posterior do corpo da mandíbula;
- *Articulare* (Ar): intersecção do contorno inferior do maciço eseno-occipital com o contorno posterior do côndilo mandibular;
- R3: ponto inferior do contorno da chanfradura sigmóide do corpo da mandíbula;
- R1: ponto mais profundo da curvatura apresentada pelo contorno anterior do ramo da mandíbula;
- Coroa maxilar 1: bordo da coroa do incisivo superior;
- Raiz maxilar 1: extremidade apical da raiz do incisivo superior;
- Coroa mandibular 1: bordo da coroa do incisivo inferior;
- Raiz mandibular 1: extremidade apical da raiz do incisivo inferior;

---

- “Plano oclusal”: definido pelo ponto médio ao nível do contacto oclusal entre os primeiros pré-molares superiores e inferiores (vai permitir definir posteriormente o plano oclusal juntamente com o ponto determinado pelo contacto oclusal entre os primeiros molares);

- Distal do molar maxilar: ponto do contorno distal da coroa do primeiro molar maxilar, encontrando-se 2 mm acima do plano oclusal;

- Raiz do molar maxilar: ápice da raiz disto-bucal do primeiro molar maxilar;

- Distal do molar mandibular: ponto do contorno distal da coroa do primeiro molar mandibular, encontrando-se 2 mm abaixo do plano oclusal;

- Raiz do molar mandibular: ápice da raiz distal do primeiro molar mandibular.

O desenho do perfil e as linhas de contorno das estruturas ósseas foram feitos imediatamente a seguir à marcação destas 27 referências. Foram delineadas 4 linhas com a seguinte sequência:

- Perfil superior: inicia-se o traçado na proximidade do ponto glabella tegumentar (o ponto anterior mais proeminente da testa, no plano sagital médio) percorrendo o contorno do nariz, lábio superior até atingir o ponto da comissura correspondente ao extremo do lábio superior;

- Perfil inferior: inicia-se o traçado no ponto da comissura correspondente ao extremo do lábio inferior e prolonga-se inferiormente através do *menton* tegumentar até ao contorno do pescoço incluindo todo o contorno inferior dos tecidos tegumentares mandibulares;

- Contorno mandibular: inicia-se na crista óssea alveolar anterior do incisivo inferior, passa pelos pontos B, Pm, Pog, Me, *corpus* esquerdo, *ramus* inferior, Ar, contorno do côndilo até R3, processo coronóide passando R1 e terminando em distal dos molares inferiores;

- Contorno maxilar: inicia-se na crista óssea alveolar anterior do incisivo superior, continua pelo ponto A, passa pela ENA e prolonga-se para trás até à ENP,

## ANEXOS

---

deflectindo anteriormente ao longo do palato duro e terminando na crista óssea alveolar posterior do incisivo superior.

ANEXO 6 – Ficha clínica

|   |   |
|---|---|
|  | <b>CLÍNICA DE MEDICINA DENTÁRIA</b><br><b>CONDE DE MARGARIDE</b><br>FICHA CLÍNICA |
|---|---|

NOME DO PACIENTE..... DATA .....  
 DATA DE NASCIMENTO..... IDADE.....anos.....meses ALTURA.....cm PESO.....Kg  
 SEXO F / M MENSTRUACÃO Sim / Não DATA DA 1ª MENSTRUACÃO .....

| QUEIXA PRINCIPAL         | PACIENTE | PAIS | MEDICO DENTISTA |
|--------------------------|----------|------|-----------------|
| (A) DIASTEMAS ANTERIORES |          |      |                 |
| (B) APINHAMENTO          |          |      |                 |
| (C) OVERJET              |          |      |                 |
| (D) OVERBITE             |          |      |                 |
| (E) ESTÉTICA             |          |      |                 |
| TECIDOS MOLES            |          |      |                 |
| DENTES                   |          |      |                 |
| (F) PROBLEMAS ATM        |          |      |                 |
| (G) OUTROS               |          |      |                 |

| MOTIVAÇÃO    | PAIS | PACIENTE |
|--------------|------|----------|
| FAVORÁVEL    |      |          |
| INDIFERENTE  |      |          |
| DESFAVORÁVEL |      |          |

3. MATRIZ FUNCIONAL

(A) VIAS AÉREAS NASOFARÍNGEAS

|                                   |           |   |           |   |                |
|-----------------------------------|-----------|---|-----------|---|----------------|
| AMIGDALAS                         | Presentes | - | removidas | - | hipertrofiadas |
| ADENÓIDES                         | Presentes | - | removidas | - | hipertrofiadas |
| CORNETOS                          | Normais   | - | edema     | - | hemorrágicos   |
| ALERGIAS                          | Sim       |   | Não       |   |                |
| RESPIRAÇÃO                        | Nasal     |   | Bucal     |   |                |
| PROBLEMAS RESPIRATÓRIOS           | Sim       |   | Não       |   | Se Sim:        |
| ENVIAR AO OTORRINO                | Sim       |   | Não       |   |                |
| ESPERAR DIAGNÓSTICO MAIS AVANÇADO | Sim       |   | Não       |   |                |

(B) HÁBITOS

|                        |      |  |        |  |                            |
|------------------------|------|--|--------|--|----------------------------|
| DEGLUTIÇÃO ATÍPICA     | Sim  |  | Não    |  |                            |
| POSIÇÃO DA LÍNGUA      | Alta |  | Normal |  | Anterior - Lateral - Baixa |
| SUCÇÃO DO POLEGAR      | Sim  |  | Não    |  |                            |
| SUCÇÃO DO LÁBIO        | Sim  |  | Não    |  |                            |
| RESPIRAÇÃO BUCAL       | Sim  |  | Não    |  |                            |
| CONTRACTURA PERI-ORAL  | Sim  |  | Não    |  |                            |
| CONTRACTURA MENTONIANA | Sim  |  | Não    |  |                            |
| OUTROS.....            |      |  |        |  |                            |
| HÁBITOS SÃO PROBLEMA   | Sim  |  | Não    |  |                            |
| REEDUCAÇÃO             | Sim  |  | Não    |  |                            |

(C) MUSCULATURA

|                      |                                     |        |                               |
|----------------------|-------------------------------------|--------|-------------------------------|
| TONUS LABIAL         | Hipertónico                         | Normal | Hipotónico                    |
| PERI-ORAL EM FUNÇÃO  | Tensa                               | Normal | Laxa                          |
| PERI-ORAL EM REPOUSO | Tensa                               | Normal | Laxa                          |
| SULCO MENTOLABIAL    | Sim                                 | Não    | Se Sim: alto / mediano / Pt B |
| BOCHICHAS            | Hipertónicas - Normal - Hipotónicas |        | PROBLEMAS POSTURAIS Sim - Não |

4. AVALIAÇÃO DENTÁRIA ORTODONTICA

(A) AVALIAÇÃO DA DENTADURA

|                         |                  |                            |
|-------------------------|------------------|----------------------------|
| RELAÇÃO MOLAR DIREITA   | classe 1 - 2 - 3 | ( 0,3 - 1 - 1,3 pré-molar) |
| RELAÇÃO MOLAR ESQUERDA  | classe 1 - 2 - 3 | ( 0,3 - 1 - 1,3 pré-molar) |
| RELAÇÃO CANINA DIREITA  | classe 1 - 2 - 3 | C - P                      |
| RELAÇÃO CANINA ESQUERDA | classe 1 - 2 - 3 | C - P                      |
| OVERJET.....mm          |                  |                            |
| OVERBITE.....%          |                  |                            |
| INFRA-OCCLUSÃO.....mm   |                  |                            |

(B) AVALIAÇÃO FUNCIONAL

|  |           |  |
|--|-----------|--|
| MANDÍBULA LIBERTADA                              | Sim - Não | Transversal - Sagital - Ambas                              |
| MAXILA EM - V -                                  | Sim - Não |  |
| INCISIVOS INFERIORES BLOQUEADOS PELOS SUPERIORES |           | Sim - Não  |
| INCISIVOS SUPERIORES EM VERSÃO BUCAL OU LINGUAL  |           | B - L  |
| INVERSÃO DO ARTICULADO                           | Sim - Não | anterior - posterior - unilateral - bilateral - esq. - dir |
| DESVIO FUNCIONAL DA MANDÍBULA                    | Sim - Não | esq. - dir. - anterior                                     |

(C) ESTÉTICA - AVALIAÇÃO DA DENTIÇÃO RELATIVAMENTE À FACE

|   |           |
|---|-----------|
| LINHA MÉDIA MAXILAR / LINHA MÉDIA DA FACE (centrada - direita - esquerda) | C - D - E |
| LINHA MÉDIA MANDIBULAR / LINHA MÉDIA DA FACE                              | C - D - E |
| LINHA MÉDIA MAXILAR / LINHA MÉDIA MANDIBULAR                              | C - D - E |
| LINHA MÉDIA DENT. MAX. / LINHA MÉDIA DENT. MANDIB.                        | C - D - E |
| LINHA MÉDIA MAX. / LINHA MÉDIA DENT. MAX.                                 | C - D - E |
| LINHA MÉDIA MAND. / LINHA MÉDIA DENT. MAND.                               | C - D - E |
| LINHA DO LÁBIO (repouso).....mm   |           |
| LINHA DO SORRISO.....mm   |           |
| GENÍVIA EXPOSTA (repouso).....mm  |           |
| GENÍVIA EXPOSTA (sorriso franco).....mm                                   |           |
| COMPRIMENTO DO LÁBIO SUPERIOR.....mm                                      |           |
| ESPAÇO INTERLABIAL.....mm   |           |

LINHAS MÉDIAS



ANEXOS

|   |  |
|---|--|
|  | <p>CLÍNICA DE MEDICINA DENTÁRIA<br/>CONDE DE MARGARIDE<br/>FICHA CLÍNICA</p> |
|---|--|

5. ASSIMETRIAS FACIAIS Sim - Não



CEFALEIAS:

6. AVALIAÇÃO DA A.T.M.

(A) PROBLEMA DA A.T.M. Sim - Não

(B) DESBLOQUEAR A MANDÍBULA Sim - Não

(C) AMPLITUDE DO MOVIMENTO

TRAJECTO DE ABERTURA/FECHO

|                              |    | Sim - Não         |                  |                 |                |
|------------------------------|----|-------------------|------------------|-----------------|----------------|
|                              |    | CLICK<br>ESQUERDA | CLICK<br>DIREITA | DOR<br>ESQUERDA | DOR<br>DIREITA |
| ABERTURA INCISIVA MÁXIMA     | mm |                   |                  |                 |                |
| PROTRUSÃO MÁXIMA             | mm |                   |                  |                 |                |
| LATERALIDADE ESQUERDA MÁXIMA | mm |                   |                  |                 |                |
| LATERALIDADE DIREITA MÁXIMA  | mm |                   |                  |                 |                |

(D) PARAFUNÇÕES

|                                 |  |  |  |  |           |
|---------------------------------|--|--|--|--|-----------|
| BRUXISMO CENTRICO - EXCENTRICO  |  |  |  |  |           |
| PRESENÇA DE FACETAS DE DESGASTE |  |  |  |  | Sim - Não |

(E) EXAMES COMPLEMENTARES

|                                |  |  |  |  |           |
|--------------------------------|--|--|--|--|-----------|
| 1. MPI                         |  |  |  |  |           |
| 2. AXIOGRAFO                   |  |  |  |  | Sim - Não |
| 3. GOTEIRA DE REPOSICIONAMENTO |  |  |  |  | Sim - Não |

7. AVALIAÇÃO DA PERSONALIDADE

NÍVEL DE COOPERAÇÃO 1 - 2 - 3

NÍVEL DE STRESS 1 - 2 - 3

8. AVALIAÇÃO DA DENTIÇÃO

(A) DESCALCIFICAÇÕES Sim - Não

7 6 5 4 3 2 1 1 1 2 3 4 5 6 7  
7 6 5 4 3 2 1 1 1 2 3 4 5 6 7

(B) CÁRIES Sim - Não

7 6 5 4 3 2 1 1 1 2 3 4 5 6 7  
7 6 5 4 3 2 1 1 1 2 3 4 5 6 7

(C) PARADONTO Sim - Não

7 6 5 4 3 2 1 1 1 2 3 4 5 6 7  
7 6 5 4 3 2 1 1 1 2 3 4 5 6 7

(D) HIGIENE Excelente - Boa - Frac

PALPAÇÃO MUSCULAR:

MANIPULAÇÃO FUNCIONAL:

PALPAÇÃO DA ATM:

|                                 |                |  |
|---------------------------------|----------------|--|
| PROC/                           |                |  |
| RX Nº                           |                |  |
| PROFISSÃO                       |                |  |
| IDADE                           |                |  |
| DATA                            | NASCIMENTO     |  |
|                                 | CONSULTA       |  |
| ENVIADO DR                      |                |  |
| MOTIVO DA CONSULTA              |                |  |
| CLASSE IM                       |                |  |
| INTERCUSPIDAÇÃO MÁXIMA          | M ESQ          |  |
|                                 | mm             |  |
|                                 | C ESQ          |  |
|                                 | mm             |  |
|                                 | M DTO          |  |
|                                 | mm             |  |
| RELAÇÃO CÊNTRICA                | C DTO          |  |
|                                 | mm             |  |
|                                 | CLASSE RC      |  |
|                                 | M ESQ          |  |
|                                 | mm             |  |
|                                 | C ESQ          |  |
| PROBLEMAS FUNCIONAIS            | mm             |  |
|                                 | M DTO          |  |
|                                 | mm             |  |
|                                 | C DTO          |  |
|                                 | mm             |  |
|                                 | PF 1           |  |
|                                 | PF 2           |  |
|                                 | PF 3           |  |
| PF 4                            |                |  |
| SINTOMAS DISF. ATM              | PF 5           |  |
|                                 | PF 6           |  |
|                                 | PF 7           |  |
|                                 | PF 8           |  |
|                                 | DTM 1          |  |
| PROBLEMAS ESTÉTICOS             | DTM 2          |  |
|                                 | DTM 3          |  |
|                                 | DTM 4          |  |
|                                 | DTM 5          |  |
|                                 | PE 1           |  |
| PROBLEMAS BUCO-DENTÁRIOS        | P E 2          |  |
|                                 | PE 3           |  |
|                                 | PBD 1          |  |
| LINHA MÉDIA DENTÁRIA            | PBD 2          |  |
|                                 | PBD 3          |  |
|                                 | SUP            |  |
|                                 | INF            |  |
| DDM                             | DISCR. LM (IM) |  |
|                                 | DISCR.LM (RC)  |  |
| DDD                             | MAX            |  |
|                                 | MAD            |  |
| ORIGEM RX                       |                |  |
| TIPO DE CLASSE                  |                |  |
| CONVEXIDADE S/CCRC              |                |  |
| TIPO FACIAL                     |                |  |
| DIMENSÃO MAD                    |                |  |
| POSIÇÃO                         | MAX            |  |
|                                 | MAD            |  |
| ANÁLISE ESQUELÉTICA TRANSVERSAL | AET            |  |
|                                 | AET            |  |
| CRESCIMENTO                     |                |  |
| OVERJET                         |                |  |
| OVERBITE                        |                |  |
| I MAX                           | POS I MAX      |  |
|                                 | INCL I MAX     |  |
| I MAND                          | POS I MAND     |  |
|                                 | INC I MAND     |  |
| MOLAR                           | MAX            |  |
|                                 | MAD            |  |
| DENTIÇÃO                        | 1              |  |
|                                 | 2              |  |
|                                 | 3              |  |

# ANEXOS

|  |                         |    |                           |                           |
|--|-------------------------|----|---------------------------|---------------------------|
| FORMA DA ARCADA  |                         |    |                           |                           |
| 16 e 26  |                         |    |                           |                           |
| 36 e 46  |                         |    |                           |                           |
| COMPRESSÃO MAX   |                         |    |                           |                           |
| ÍNDICE DE HELKIMO  | A – MOBILIDADE          |    |                           |                           |
|  | B - FUNÇÕES DA ATM      |    |                           |                           |
|  | C - DÓR MUSCULAR        |    |                           |                           |
|  | D - DÓR ATM             |    |                           |                           |
|  | E - DÓR MOVIMENTO       |    |                           |                           |
|  | A+B+C+D+E               |    |                           |                           |
| MPI  | Delta X esq.            |    |                           |                           |
|  | Delta X dto.            |    |                           |                           |
|  | Delta Z esq.            |    |                           |                           |
|  | Delta Z dto.            |    |                           |                           |
|  | Delta Y                 |    |                           |                           |
| MAXILA   | 1º CONTACTO             |    |                           |                           |
|  | CUSPIDE                 |    |                           |                           |
|  | TIPO                    |    |                           |                           |
| MANDÍBULA  | 1º CONTACTO             |    |                           |                           |
|  | CUSPIDE                 |    |                           |                           |
|  | TIPO                    |    |                           |                           |
| AVALIAÇÃO DE VÉRTEBRAS CERVICAIS                               |                         |    |                           |                           |
| CONVEXIDADE S/CRC  |                         |    |                           |                           |
| SN-PLANO PALATINO  |                         |    |                           |                           |
| ALTURA MAXILAR   |                         |    |                           |                           |
| ALTURA FACIAL POST   |                         |    |                           |                           |
| EIXO FACIAL  |                         |    |                           |                           |
| GLABELA –SUBNASAL  |                         |    |                           |                           |
| SUBNASAL-MENTO M   |                         |    |                           |                           |
| SUBNASAL-MENTO M/GLABELA-SUBNASAL                              |                         |    |                           |                           |
| ALTURA DO PROCESSO ALVEOLAR MAXILAR                            |                         |    |                           |                           |
| ALTURA DO PROCESSO ALVEOLAR MANDIBULAR                         |                         |    |                           |                           |
| MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS CONVERTIDAS A RC MAINTENDO SOBREMORDIDA | ALTURA FACIAL INFERIOR  |    |                           | ALTURA FACIAL INFERIOR    |
|  | PROFUNDIDADE FACIAL     |    |                           | PROFUNDIDADE FACIAL       |
|  | CONVEXIDADE CC          |    |                           | CONVEXIDADE CC            |
|  | ALTURA FACIAL TOTAL     |    |                           | ALTURA FACIAL TOTAL       |
|  | PLANO MANDIBULAR        |    |                           | PLANO MANDIBULAR          |
|  | ARCO MANDIBULAR         |    |                           | ARCO MANDIBULAR           |
|  | ÂNGULO SELLA            |    |                           | ÂNGULO SELLA              |
|  | ÂNGULO ARTICULAR        |    |                           | ÂNGULO ARTICULAR          |
|  | ANG GONIACO TOTAL       |    |                           | ANG GONIACO TOTAL         |
|  | GO-GN/S-N               |    |                           | GO-GN/S-N                 |
|  | BASE CRANIANA ANTERIOR  |    |                           | BASE CRANIANA ANTERIOR    |
|  | BASE CRANEANA POSTERIOR |    |                           | BASE CRANEANA POSTERIOR   |
|  | ÂNG GONIACO SUP         |    |                           | ÂNG GONIACO SUP           |
|  | ANG GONIACO INF         |    |                           | ANG GONIACO INF           |
|  | ALTURA DO RAMO          |    |                           | ALTURA DO RAMO            |
|  | BCP/AR                  |    |                           | BCP/AR                    |
|  | SNA                     |    |                           | SNA                       |
|  | SNB                     |    |                           | SNB                       |
|  | ANB                     |    |                           | ANB                       |
|  | ALTURA FACIAL POSTERIOR |    |                           | ALTURA FACIAL POSTERIOR   |
| ALTURA FACIAL ANTERIOR   |                         |    | ALTURA FACIAL ANTERIOR    |                           |
| AFP/AFA  |                         |    | AFP/AFA                   |                           |
| ANS-MENTON   |                         |    | ANS-MENTON                |                           |
| NASION-MENTON  |                         |    | NASION-MENTON             |                           |
| ANS-MENTON/NASION –MENTON                                      |                         |    | ANS-MENTON/NASION –MENTON |                           |
| MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS CONVERTIDAS A RC COM AUMENTO DE DV      |                         |    |                           |                           |
| ALTURA FACIAL INFERIOR   |                         |    |                           | ALTURA FACIAL INFERIOR    |
| PROFUNDIDADE FACIAL  |                         |    |                           | PROFUNDIDADE FACIAL       |
| CONVEXIDADE CC   |                         |    |                           | CONVEXIDADE CC            |
| ALTURA FACIAL TOTAL  |                         |    |                           | ALTURA FACIAL TOTAL       |
| PLANO MANDIBULAR   |                         |    |                           | PLANO MANDIBULAR          |
| ARCO MANDIBULAR  |                         |    |                           | ARCO MANDIBULAR           |
| ÂNGULO SELLA   |                         |    |                           | ÂNGULO SELLA              |
| ÂNGULO ARTICULAR   |                         |    |                           | ÂNGULO ARTICULAR          |
| ANG GONIACO TOTAL  |                         |    |                           | ANG GONIACO TOTAL         |
| GO-GN/S-N  |                         |    |                           | GO-GN/S-N                 |
| BASE CRANIANA ANTERIOR   |                         |    |                           | BASE CRANIANA ANTERIOR    |
| BASE CRANEANA POSTERIOR  |                         |    |                           | BASE CRANEANA POSTERIOR   |
| ÂNG GONIACO SUP  |                         |    |                           | ÂNG GONIACO SUP           |
| ANG GONIACO INF  |                         |    |                           | ANG GONIACO INF           |
| ALTURA DO RAMO   |                         |    |                           | ALTURA DO RAMO            |
| BCP/AR   |                         |    |                           | BCP/AR                    |
| SNA  |                         |    |                           | SNA                       |
| SNB  |                         |    |                           | SNB                       |
| ANB  |                         |    |                           | ANB                       |
| ALTURA FACIAL POSTERIOR  |                         |    |                           | ALTURA FACIAL POSTERIOR   |
| ALTURA FACIAL ANTERIOR   |                         |    |                           | ALTURA FACIAL ANTERIOR    |
| AFP/AFA  |                         |    |                           | AFP/AFA                   |
| ANS-MENTON   |                         |    |                           | ANS-MENTON                |
| NASION-MENTON  |                         |    |                           | NASION-MENTON             |
| ANS-MENTON/NASION –MENTON                                      |                         |    |                           | ANS-MENTON/NASION –MENTON |
| FASAS DE TRATAMENTO  |                         |    |                           |                           |
| TIPO DE TRATAMENTO   |                         |    |                           |                           |
| TIPOS DE APARELHO  |                         | TA |                           |                           |
|  |                         | TA |                           |                           |
| ANCORAGEM  |                         |    |                           |                           |
| ANCORAGEM  |                         |    |                           |                           |
| TIPOS DE FEO   |                         |    |                           |                           |
| EXODONTIAS   |                         |    |                           |                           |
| TIPOS DE CONTENÇÃO   |                         |    |                           |                           |

## ANEXO 7 – Manipulação funcional do músculo pterigoideu lateral<sup>124</sup>

A manipulação funcional do pterigoideu lateral deve abranger os ventres superior e inferior deste músculo como duas entidades clínicas, anatómica e funcionalmente distintas. Baseia-se no princípio que, num músculo comprometido funcionalmente, em fadiga e com sintomas, a continuidade da actividade vai causar mais dor.<sup>124,251</sup> Com efeito, um músculo que sofre um comprometimento por uma actividade excessiva fica dorido não só quando é distendido mas, também, quando é contraído. Por isso, durante este procedimento clínico, cada músculo é contraído e estirado.

O músculo pterigoideu lateral inferior:

- ao contrair-se provoca a protrusão e/ou a abertura da boca. O paciente é então solicitado a protruir contra a resistência criada pelo examinador;
- distende-se quando os dentes entram em intercuspidação máxima. Se for este o músculo responsável pela dor haverá intensificação desta ao apertar os dentes. Contudo, colocando um depressor lingual interposto entre os dentes posteriores, impedindo o contacto dentário, vai evitar-se a distensão deste ventre. É assim que, no caso de haver envolvimento do pterigoideu lateral inferior, haverá uma diminuição ou eliminação da dor interpondo o depressor.

O músculo pterigoideu lateral superior:

- contrai-se em simultâneo com os elevadores (temporal, masseter e pterigoideu medial) sobretudo ao intercuspidar intensamente. Se for o responsável pela dor, ao apertar os dentes, esta intensificar-se-á (o mesmo acontecendo com os elevadores). Interpondo o depressor lingual entre as arcadas quando o paciente morde, a dor vai novamente aumentar tal como acontece quando há envolvimento dos músculos elevadores da mandíbula;
- distende-se, tal como o ventre inferior do pterigoideu lateral, em IM. A distensão e a contracção deste músculo ocorrem durante a mesma actividade, isto é, ao apertar os dentes. Se este músculo é a origem da dor, ao apertar os dentes ela aumenta. A dor deste músculo diferencia-se da dos elevadores pedindo ao paciente para abrir a boca ao máximo, o que provoca a distensão deste grupo muscular elevador mas não a do pterigoideu lateral superior. Se não surgir dor, o desconforto ao apertar os dentes é da

responsabilidade do pterigoideu lateral superior. Já se a dor aumentar, ambos os grupos podem estar envolvidos, o que não nos permite fazer o diagnóstico diferencial.

## ANEXO 8 – Factores cefalométricos

A análise de Ricketts proporcionada pelo programa cefalométrico utilizado, apresenta uma descrição sumária da qual se retiraram dois factores analíticos, o tipo facial e o tipo classe.

O tipo facial é um dado obtido a partir da análise resumida de Ricketts e sugere não só esquemas de tratamento e particularidades mecânicas a implementar mas também alerta para dificuldades passíveis de serem encontradas, relacionadas com a resposta ao tratamento, que estão indubitavelmente inter-relacionada com a tipologia do paciente. Assim sendo, existem os padrões dolicofacial, braquifacial e mesofacial. Para a determinação do biótipo facial, o programa utiliza os seguintes 5 factores da Análise de Ricketts: o eixo facial, a profundidade facial, o ângulo do plano mandibular, a altura facial inferior e o ângulo do arco mandibular. A média dos desvios da norma para os 5 factores é calculada e os desvios para dolicofacial apresentam valores negativos, positivos os desvios para braquifacial e os que se mantêm na norma apresentam um valor 0.

O tipo classe define o padrão esquelético e relaciona o ponto A com o plano facial na convexidade facial. Valores maiores que a norma definem um padrão de tipo classe II e medidas menores um padrão de tipo classe III.

A convexidade facial é a medida linear horizontal do ponto A ao plano facial (N-Pog). A norma clínica é de 2,0 mm +/- 2 mm aos 9 anos, decrescendo 1 mm cada 3 anos. Permite definir o padrão esquelético. A convexidade diminui com o crescimento, sobretudo nos casos que apresentam um bom potencial de crescimento horizontal compensatório.<sup>252</sup>

A sobremordida horizontal incisiva ou *overjet* descreve as anomalias dos sectores anteriores das arcadas, no plano sagital. É a distância entre os bordos dos incisivos mais protruídos superior e inferior, medida sobre uma paralela ao plano oclusal. A norma é de 2,5 mm, com um desvio clínico de +/- 2,5 mm. Os valores de 0 mm correspondem a um bordo-a-bordo incisivo, os valores maiores ou iguais a 6 mm indicam uma sobremordida horizontal aumentada e os valores inferiores a 0 mm, uma inversão anterior do articulado.<sup>4</sup>

A inclinação do plano palatino é avaliada pelo ângulo formado pelo plano ENA-ENP com a base craniana anterior representada pelo plano SN. A norma é de  $7,3^\circ$ . Este factor cefalométrico vem disponibilizado na lista dos factores cefalométricos da Análise de Ricketts do programa de cefalometria utilizado. No entanto, realmente o factor inclinação do plano palatino (ENA-ENP) da Análise concebida por Ricketts é o ângulo formado pelo plano palatino com a HF, cuja norma é de  $1^\circ \pm 3,5^\circ$ .<sup>12</sup>

A altura maxilar é dada pelo ângulo determinado pelos pontos Na, CF (intersecção de HF com a vertical pterigóide - PTV) e o ponto A. A norma é de  $53^\circ \pm 3^\circ$  e aumenta  $0,4^\circ$ -por ano.<sup>4</sup>

A altura facial posterior de Ricketts é a distância de CF ao Go. A norma clínica é de 55 mm aos 8 anos 6 meses e o desvio padrão de  $\pm 3,3$  mm. Este factor avalia a altura do ramo mandibular e permite esclarecer se a tipologia esquelética da mordida aberta é devida ao encurtamento do ramo ou à rotação mandibular. Determina o crescimento em sentido vertical do ramo mandibular.<sup>253</sup>

O eixo facial de Ricketts é o ângulo formado pelos planos N-Ba e o eixo facial (Pt-Gn) e tem um valor médio de  $90^\circ$ , com um desvio clínico de  $3^\circ$ . Um valor inferior sugere um mento rodado posteriormente, enquanto um ângulo aumentado está associado a um mento com rotação anterior ou com crescimento em sentido anti-horário. Este valor sugere a direcção de crescimento do cone dentofacial. Simultaneamente, dá uma ideia da posição vertical do mento e é importante na determinação do biótipo facial.<sup>4,252</sup>

A altura facial inferior é representada pelo ângulo do vector oral ENA-Xi-Pm. O ponto Xi é o ponto construído a partir do rectângulo definido pelos quatro planos tangentes aos pontos R1, R2, R3 e R4 e paralelos a HF e à PTV ( R1 é o ponto mais profundo do bordo anterior do ramo, R2 é o ponto oposto a R1 no bordo posterior do ramo, R3 constitui o ponto mais profundo da chanfradura sigmóide e R4 é o ponto oposto a R3 no bordo inferior mandibular).<sup>252</sup> A norma clínica é de  $47^\circ$  com um desvio clínico de  $4^\circ$ . Este valor mantém-se constante no decurso do crescimento. O grau de divergência informa qual a tendência esquelética a um problema vertical. Um ângulo elevado, da ordem dos  $58^\circ$  a  $68^\circ$ , reflecte um padrão dolicofacial, com uma tipologia de mordida aberta esquelética e valores diminuídos de  $31^\circ$  a  $41^\circ$ , uma tipologia de sobremordida profunda com um padrão braquifacial.

A profundidade facial ou ângulo facial de Downs é formado pelos planos facial (N-Pog) e de Frankfurt (HF). Dá indicação da posição ântero-posterior do mento. A norma clínica é de  $87^\circ$  aos 9 anos, com um desvio clínico de  $3^\circ$ . Na correcção biológica, aumenta  $1^\circ$  em cada 3 anos.

O ângulo do plano mandibular é medido relativamente à HF. Caracteriza a posição vertical e horizontal do mento, sendo a sua norma de  $26^\circ$  aos 9 anos, com um desvio clínico de  $4^\circ$ . O ângulo vai diminuindo  $1,7^\circ$  em cada 5 anos de crescimento. Quanto mais elevado for o valor do ângulo, maior será a tendência a pertencer ao tipo dolicofacial e a que a mordida aberta esteja relacionada com as características morfológicas esqueléticas da mandíbula. Quanto menor for o valor do factor, maior vai sendo progressivamente a tendência para braquifacial.

O ângulo do arco mandibular é formado entre os eixos condilar e o corpo da mandíbula. Determina o padrão de crescimento mandibular. A norma é de  $26^\circ$  aos 8 anos e 6 meses  $\pm 4^\circ$ , aumentando  $0,5^\circ$  por ano. Este ângulo reflecte as características musculares do paciente. Deste modo, um ângulo aumentado indica uma mandíbula cujo ângulo gónico é mais quadrangular, uma tendência para uma mordida profunda e um padrão mais braquifacial. Em contrapartida, um ângulo fechado tende a uma mordida aberta, a padrões mais dolicofaciais e musculaturas mais débeis.<sup>4,253</sup>

Da análise de Björk-Jarabak seleccionaram-se os factores:

O ângulo da Sela representa a união da base craniana anterior com a base craniana posterior no centro da sela turca, através dos planos N-S e S-Ar. Este ângulo reflecte a flexão entre as bases cranianas anterior e posterior e descreve a posição da fossa temporomandibular. Vai contribuir para a caracterização da posição da articulação temporomandibular que é factor determinante na posição ântero-posterior da mandíbula. A norma é  $123^\circ$  com um desvio padrão (DP)  $\pm 5^\circ$  e para valores inferiores à norma encontra-se um deslocamento da cavidade articular para baixo e para diante, resultando numa implantação mais adiantada da mandíbula. É comum encontrarem-se valores diminuídos deste ângulo nos casos de má-oclusão de classe III. Em contrapartida, quando o ângulo está mais aberto, a fossa articular desloca-se mais para cima e para trás com o crescimento, provocando uma implantação mais distal da mandíbula. Como consequência, à medida que o paciente cresce, tanto a cavidade glenóide como a mandíbula se vão posicionando posteriormente no maciço craniofacial, anulando parcialmente o efeito do crescimento sagital mandibular. Estes valores aumentados do ângulo são encontrados

frequentemente nas más-oclusões do tipo classe II esquelético. Este ângulo não pode ser modificado com o tratamento.<sup>4,6,254</sup>

O ângulo articular cuja norma é  $143^{\circ} \pm 5^{\circ}$ , é determinado pela base craniana posterior (S-Ar) e a tangente posterior ao ramo (Ar-Go). Este ângulo é um factor importante na parte posterior da face e é um reflexo mais ou menos fiel do biótipo facial e muscular do paciente. Constitui-se como um bom indicador do crescimento e da resposta vertical que o paciente apresentará perante o tratamento. O ângulo articular diminuído contribui para uma maior projecção do mento para diante. Pelo contrário, o ângulo aumentado vai diminuir o prognatismo facial. Este ângulo é passível de ser alterado com o tratamento podendo ser aumentado em consequência da extrusão ou da distalização de dentes posteriores. Poderá ser diminuído ao mover anteriormente os dentes posteriores.<sup>4,6,254</sup>

O ângulo gónico representa a morfologia mandibular na medida em que descreve a forma como o ramo e o corpo mandibular se relacionam entre si. Está representado pela união das tangentes ao bordo posterior do ramo e o plano mandibular, através da união dos pontos Ar, Go e Me. A norma é de  $130^{\circ} \pm 7^{\circ}$ . Ao decompor o ângulo gónico nas suas porções, através de uma linha que vai do Go ao Na, é possível determinar a relação espacial da mandíbula relativamente ao maciço craniofacial do paciente e dessa forma prever a direcção que o crescimento mandibular apresentará.<sup>4,6,254</sup>

O ângulo gónico superior descreve a inclinação do ramo e varia entre  $52^{\circ}$  e  $55^{\circ}$ . Este factor tem grande valor como factor de previsão do crescimento mandibular. Um ângulo gónico superior aumentado (entre  $58^{\circ}$  e  $65^{\circ}$ ) é indicativo de uma tendência para um crescimento mandibular horizontal, por outro lado, se o valor da porção inferior do ângulo gónico é normal ou pequena ( $60^{\circ}$  a  $70^{\circ}$ ), abrange aqueles casos que habitualmente se classificam como tendo bom potencial de crescimento. Perante uma porção superior diminuta, habitualmente o potencial de crescimento anterior será limitado e do tipo rotacional posterior.<sup>4,6,254</sup>

O ângulo gónico inferior descreve a inclinação do corpo e varia entre  $70^{\circ}$  e  $75^{\circ}$ . Este ângulo vai reflectir o comportamento vertical do mento na face. Um ângulo gónico inferior menor que  $70^{\circ}$  está associado a um padrão de mordida profunda, se o resto dos factores forem normais. A porção inferior acima dos  $75^{\circ}$  associa-se a um padrão de mordida aberta esquelética, se o resto das medidas se apresentarem dentro da norma.<sup>4,6,254</sup>

O ângulo do plano mandibular através da relação GoGn/SN cuja norma é  $32^\circ$ , vai permitir relacionar o plano mandibular com a base craniana anterior. Um ângulo do plano mandibular excessivamente elevado ou reduzido sugerem padrões de crescimento desfavoráveis. Este factor é proveniente da análise de Steiner.<sup>252</sup>

A base craniana anterior é a distância linear entre a S e o N e apresenta como norma, aos 11 anos, 71 mm +/-3 mm. Aumenta, em média, 1 mm por ano durante o período de crescimento mais activo sendo em grande parte da responsabilidade do crescimento dos seios frontais.<sup>4,6,254</sup>

A base craniana posterior é a distância linear entre a S e o Ar. A norma é de 32 mm +/-3 mm. Aumenta, por ano, em média 0,5 mm. Esta distância pode estar encurtada e desse modo contribuir para a diminuição da altura facial posterior, situação que pode favorecer um crescimento rotacional no sentido dos ponteiros do relógio. A relação entre a altura do ramo e esta medida representam um factor muito importante no estudo da direcção e da quantidade de crescimento mandibular.<sup>4,6,254</sup>

A altura do ramo é a medida linear do Go ao Ar. A norma é de 44 mm +/-5 mm. Esta medida está relacionada com o comprimento da base craniana posterior. No decurso do crescimento, a altura do ramo aumenta 1 mm por ano no sexo masculino e 0,7 mm por ano no sexo feminino.<sup>4,6,254</sup>

A relação BCP/AR não representa mais do que a divisão da porção posterior da face em dois segmentos distintos, um superior e outro inferior. Desse modo, é possível analisar mais detalhadamente o crescimento posterior da face. Fica-se, assim, com a base craniana posterior separada do ramo montante da mandíbula a nível do ponto Ar, que representa a articulação temporomandibular e que está localizado, como já descrito anteriormente, no ponto em que o contorno inferior da base do esfenoide cruza o bordo posterior do colo do côndilo. Este quociente que relaciona o comprimento da base craniana posterior com a altura do ramo apresenta um valor normal de 3 para 4. Como guia de referência pode aceitar-se que, quando a relação BCP/AR se aproxima de 1/1 se está na presença de um ramo curto (quando a base craniana posterior for normal) e que será indicativo de uma AFP diminuída. Em contrapartida, se o paciente apresentar uma relação entre a BCP/AR de 3/5, será indicativo, pela altura facial posterior que isso implica, de uma tendência a um crescimento anti-horário, com boas probabilidades de projecção do mento na face. Este factor indica um bom potencial de crescimento.

O ângulo SNA incorporado na Análise de Jarabak proporcionada pelo programa informático utilizado, foi introduzido por Cecil Steiner<sup>255</sup> na sua análise, tal como os factores SNB e ANB. Relaciona a base apical da maxila ântero-posteriormente com a base craniana. A norma é de 82° e os valores aumentados relacionam-se com uma protrusão da maxila. Ao invés, a retrusão maxilar está associada a valores diminuídos de SNA.<sup>252</sup>

O ângulo SNB relaciona a base apical da mandíbula ântero-posteriormente com a base craniana, ou seja, avalia o grau de protrusão ou de retrusão da mandíbula, relativamente ao plano de referência. A norma é de 80° e os valores aumentados relacionam-se com uma mandíbula prognática. Ao invés, a retromandibulia está associada a valores diminuídos de SNB.<sup>252</sup>

O ângulo ANB caracteriza a inter-relação posicional da maxila com a mandíbula, em sentido ântero-posterior. Permite, pois, uma avaliação das relações basais no plano sagital. É o ângulo formado pelos planos definidos pelos pontos N-A e N-B e corresponde à diferença entre SNA e SNB. A norma é de 2°. É o factor mais comumente usado para avaliar a discrepância sagital esquelética intermaxilar, apesar de se saber que, em determinadas circunstâncias, não é uma medida fidedigna. Para valores superiores, indica uma tendência a uma Classe II esquelética. Para valores inferiores, que poderão eventualmente ser negativos, considera-se a mandíbula anteriormente posicionada em relação à maxila, sugerindo uma relação esquelética de Classe III.<sup>252</sup>

O ângulo GoGn/SN cuja norma é de 32° é um factor da análise de Steiner. Pretende determinar a direcção mais ou menos vertical do crescimento do maciço facial. Quanto mais elevado for este ângulo tanto mais vertical será a tendência da direcção de crescimento.<sup>97</sup>

Altura facial anterior é a medida linear entre os pontos N e Me.

Altura facial posterior é a medida linear entre os pontos S e Go.

A relação proporcional entre a AFP (SGo) e a AFA (NMe) permite determinar a direcção em que a face vai crescer, se em sentido horário ou anti-horário. A percentagem de Jarabak consiste na avaliação percentual do crescimento da parte posterior e anterior da face que permitirá antecipar em que direcção se realizará o crescimento facial. É possível prever, de forma razoável, a direcção de crescimento de áreas específicas do complexo dentocraniofacial, ou seja, se o crescimento tem tendência a dar-se em sentido horário, em

sentido anti-horário ou directamente em direcção inferior. A determinação de cada um destes tipos de crescimento é determinada pelos incrementos de crescimento em altura da parte anterior (NMe) e posterior da face (SGo). O cálculo percentual entre as alturas posterior e anterior da face permite agrupar em distintos tipos direccionais de crescimento, dando origem às esferas direccionais de crescimento craniofacial (figura I.11). Assim sendo, o intervalo que abarca os valores percentuais dos 54 aos 58% inclui casos cuja direcção de crescimento vai decorrer no sentido do deslocamento dos ponteiros do relógio. Já os casos entre os 59 e 63% são aqueles em que o crescimento facial vai ser directamente para baixo. Por outro lado, aqueles que se encontram entre os 64 e os 80% descreverão um crescimento em sentido anti-horário. Se a altura facial posterior for curta, além de uma face geralmente mais retrognática, é de esperar que os incrementos de crescimento nesta zona sejam menores que os da altura anterior, estabelecendo-se um crescimento em sentido horário. Em contrapartida, numa face ortognática a diferença entre a altura anterior e a posterior é menor, o que ocasionará um crescimento em sentido inverso ao movimento dos ponteiros do relógio. Nos pacientes braquifaciais, ao apresentarem uma altura facial posterior relativamente aumentada, ocorrerá um maior avanço da sínfise e um concomitante crescimento em sentido anti-horário.

As relações esqueléticas verticais a nível facial anterior também foram estudadas. Assim foram analisadas:

ENA-Me é a distância linear da ENA ao ponto Me;

N-Me representa a distância linear do Na ao Me;

ENAMe/NMe indica a relação proporcional entre ENAMe e NMe, cuja norma é de 55%.

Quanto ao estudo tegumentar, optou-se pela selecção de factores da análise cirúrgica proporcionada pelo programa. Foram três os factores escolhidos com o intuito da avaliação da relação dos terços médio e inferior faciais a partir da fotografia em incidência de perfil:

Glabela-subnasal que descreve a distância linear entre a projecção perpendicular dos pontos glabella e subnasal tegumentares sobre a vertical verdadeira.

Subnasal-*menton* que descreve a distância linear, medida paralelamente à vertical verdadeira, entre o subnasal e o *menton* tegumentares.

A relação das porções faciais superior e inferior tegumentares traduz-se no quociente subnasal-*menton*/glabella-subnasal que indica a proporcionalidade entre estes dois terços inferiores da porção anterior da face, medida a nível dos tecidos moles. A norma é de 1/1, ou seja, numa face equilibrada, os andares médio e inferior da face igualam-se em altura.<sup>252</sup>

Dos estudos apresentados por Michel Langlade<sup>205</sup> seleccionou-se a avaliação das alturas dos processos alveolares superior e inferior. A altura do osso alveolar maxilar mede-se perpendicularmente desde o plano bi-espinhal (ENA–ENP) até à ponta da cúspide mesiovestibular do 1º molar superior. Aos 6 anos a norma é 16 mm, aos 8 anos 18 mm, 20 mm aos 10 anos, 22 mm aos 12 anos, 23 mm aos 14 anos, 24 mm aos 16 anos e finalmente aos 18 anos é de 25 mm. Já no que respeita a altura da apófise alveolar mandibular, é a distância medida sobre a tangente à face mesial do 1º molar inferior que é perpendicular ao plano mandibular e que vai deste até ao plano oclusal. As normas são: 26 mm aos 6 anos, 28 mm aos 8 anos, 30 mm aos 10 anos, 32 mm aos 12 anos, 34 mm aos 14 anos, 36 mm aos 16 anos e finalmente 38 mm aos 18 anos.

