

INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - NORTE



**Estudo Cefalométrico das Vias Aéreas
Superiores e das Alturas Dentoalveolares em
Pacientes com Mordida Aberta**

Filipe Manuel Manso Laranjo

2008

INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - NORTE



**Estudo Cefalométrico das Vias Aéreas
Superiores e das Alturas Dentoalveolares em
Pacientes com Mordida Aberta**

Filipe Manuel Manso Laranjo

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Ciências da Saúde – Norte,
para obtenção do grau de Mestre em Ortodontia

Orientador: Professora Doutora Teresa Maria da Costa Pinho

2008

À Mafalda e ao Filipinho

Aos meus pais e irmãs

Agradecimentos

Desejo exprimir o meu sincero reconhecimento a todas as pessoas que das mais diversas formas tornaram possível a realização do presente trabalho, em particular:

À Professora Doutora Teresa da Costa Pinho, orientadora científica desta dissertação, pelo interesse e incentivo manifestados desde o primeiro instante, pela cedência do material científico e elementos bibliográficos, pelo entusiasmo com que acompanhou as diferentes etapas da realização do trabalho bem como pela total disponibilidade e amizade com que me ajudou a concluí-lo.

Ao Professor Doutor Joseph Maria Ustrell coordenador do Mestrado, por tornar possível este projecto, pelo inestimável contributo científico, pela forma simples mas sempre elevada com que transmite o conhecimento, pela compreensão e interesse demonstrado na resolução dos problemas.

Aos Docentes do mestrado, principais responsáveis na aquisição do meu conhecimento prático, pela dedicação, pela transmissão do saber acumulado, pela partilha das experiências, pelo incentivo para progredir, pelo companheirismo, pela disponibilidade total no esclarecimento de tantas dúvidas, e sobretudo pelos laços de amizade estabelecidos.

À Professora Doutora Ana Cristina Braga da Universidade do Minho, pela orientação prestada no tratamento estatístico dos dados.

Aos colegas do Mestrado, por todos os bons momentos, pelo convívio fraterno, pela boa disposição, pelas dúvidas partilhadas, conversas esclarecedoras e acima de tudo pela amizade construída.

Às funcionárias e auxiliares do departamento do Mestrado, pela boa disposição, pela simpatia e sobretudo pela paciência demonstrada.

Agradecimentos

A toda a minha família e amigos, pelo companheirismo, pela amizade, pelo convívio e por serem sempre sinceros.

Às minhas irmãs Bi e Nita, pelo apoio manifestado e pela cumplicidade que nos une e acompanha.

Aos meus pais, principais responsáveis por mim, pela forma humilde e determinada com que me transmitiram os valores essenciais da condição humana, que em alguns momentos foram lesados pela pouca atenção dispensada.

À Mafalda e ao Filipinho, pela confiança depositada, pelo incentivo, pelo apoio incondicional e pela ajuda preciosa, mais do que um agradecimento um pedido de desculpas por todo o tempo que não partilhámos.

Índice

Agradecimentos	iv
Resumo	xi
Abstract	xiii
I. INTRODUÇÃO	1
1. Preâmbulo	2
2. Vias Aéreas e Dimensões Dentoalveolares	12
2.1 Dimensões das vias aéreas superiores.....	12
2.2 Dimensões dentoalveolares	27
3. Justificação do estudo	40
4. Hipótese	40
5. Objectivos	40
II. MATERIAL E MÉTODOS.....	42
1. Selecção das amostras	43
1.1 Amostra experimental	44
1.2 Amostra controlo	44
2. Critérios de selecção das amostras	44
3. Obtenção das telerradiografias	46
4. Digitalização das telerradiografias.....	46

5.	Técnica de medição	46
5.1	Referências cefalométricas	47
5.1.1	Pontos cefalométricos (Figura 1)	47
5.1.2	Planos cefalométricos (Figura 2)	48
5.2	Variáveis em estudo	49
5.2.1	Vias aéreas superiores (Figura 3)	50
5.2.2	Dentoalveolares e esqueléticas (Figura 4)	51
6	Análise estatística	52
III.	RESULTADOS	54
1.	Caracterização da amostra	55
2.	Vias aéreas superiores	57
3.	Medidas Dentoalveolares e Esqueléticas	62
4.	Medidas das Variáveis entre os três grupos	67
5.	Correlações entre variáveis	79
6.	Cálculo do erro	82
6.1	Erro interobservador	82
6.2	Erro intraobservador	83
IV.	DISCUSSÃO	84
1.	Vias aéreas superiores	88
2.	Dimensões dentoalveolares e esqueléticas	92
3.	Relação entre os três grupos	95
4.	Correlações entre variáveis	100

V. CONCLUSÃO 102

Bibliografia..... 105

Índice de Figuras

Figura 1 - Pontos cefalométricos.....	48
Figura 2 - Planos cefalométricos.....	49
Figura 3 - Vias aéreas superiores.....	51
Figura 4 - Variáveis dentoalvares e esqueléticas.....	52
Figura 5 - Distribuição segundo o sexo e grupo.....	55
Figura 6 - Distribuição da idade segundo o sexo e grupo.....	56
Figura 7 – Distribuição da idade segundo o grupo.....	57
Figura 8 - Distribuição das medidas das vias aéreas superiores segundo o grupo.....	62
Figura 9– Distribuição das medidas dentoalveolares segundo o grupo.....	66
Figura 10 – Distribuição do <i>Overbite</i> segundo o grupo.....	70
Figura 11 – Distribuição da Alt. Fac. Post./Alt. Fac. Ant. segundo o grupo.....	70
Figura 12 – Gráficos de médias.....	76
Figura 13 - Valor médio das medidas para cada observador.....	83

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Resumo dos trabalhos sobre prevalência de mordida aberta	4
Tabela 2– Estatística descritiva – medidas das vias aéreas	58
Tabela 3– Resultados do teste t-Student para a comparação grupo <i>controle</i> vs grupo <i>mordida aberta</i>	59
Tabela 4 – Resumo – medidas vias aéreas	60
Tabela 5 - Estatística descritiva - medidas dentoalveolares.....	63
Tabela 6 – Resultados do teste t-Student para a comparação grupo <i>controle</i> vs grupo <i>mordida aberta</i>	64
Tabela 7 – Resumo - medidas dentoalveolares	65
Tabela 8 - Medidas descritivas para os três grupos	67
Tabela 9 - Resultados do teste t-Student para a comparação do grupo <i>mordida aberta dentária</i> vs grupo <i>mordida aberta esquelética</i>	69
Tabela 10 - ANOVA.....	72
Tabela 11 - Testes de Comparações múltiplas de Bonferroni.....	73
Tabela 12 – Correlações grupo de mordida aberta	81

Resumo

A mordida aberta representa um dos problemas mais difíceis de resolver na prática ortodôntica diária. Esta maloclusão apresenta uma etiologia multifactorial, sendo em muitos casos difícil elaborar um correcto diagnóstico e desenvolver um tratamento estável no tempo.

Com a realização deste estudo pretende-se avaliar através de uma análise cefalométrica as dimensões das vias aéreas superiores e das alturas dentoalveolares, em pacientes com mordida aberta versus overbite normal. Pretende-se ainda estudar a relação entre a largura das vias aéreas e falta de overbite, com o intuito de diferenciar entre mordida aberta dentária (MAD) e mordida aberta esquelética (MAE).

Para a realização deste trabalho foram recolhidas duas amostras a partir de um ficheiro de pacientes ortodônticos: uma amostra controlo e uma amostra de mordida aberta, sendo cada uma composta por 40 indivíduos. As amostras foram seleccionadas de forma a limitar as diferenças relativamente ao sexo e à idade dos indivíduos.

Recorrendo a telerradiografias laterais da face, foram avaliadas tanto as dimensões das vias aéreas superiores como as alturas dentoalveolares em ambas as amostras. Para tal foram utilizadas dezasseis medidas lineares, dois valores angulares e um rácio, e os resultados foram submetidos a uma análise estatística.

Na mordida aberta observou-se um estreitamento anteroposterior das vias aéreas sobretudo na nasofaringe e orofaringe, um posicionamento mais anteroinferior do osso hióide e um aumento nas dimensões verticais das vias aéreas. Verificou-se ainda um aumento das alturas dentoalveolares maxilares e mandibulares, bem como da altura facial anterior, o que reflecte o crescimento vertical aumentado destes pacientes.

A redução anteroposterior das vias aéreas nos pacientes com mordida aberta, leva a uma adaptação muscular compensatória que provoca o avanço do osso hióide, e o aumento das dimensões verticais das vias aéreas, para melhorar a eficiência respiratória.

A MAE apresenta um overbite mais negativo e um crescimento facial mais no sentido horário relativamente à MAD, e ainda uma redução mais acentuada das vias aéreas no sentido anteroposterior.

Dentro da mordida aberta, a dentária apresenta maior adaptação muscular reflectida por valores aumentados no deslocamento anteroinferior do osso hióide e nas dimensões verticais das vias aéreas. Observou-se ainda um aumento da altura facial posterior, o que permite a rotação anterior da mandíbula. As alterações observadas na MAD, sugerem que as vias aéreas manifestam uma tendência para mordida aberta, independentemente de existir ou não um problema esquelético.

Verificou-se uma associação positiva entre a variável Val (comprimento vertical das vias aéreas) a altura do primeiro molar superior, e ainda entre o primeiro molar superior e a as alturas faciais.

A dimensão da variável Val e a posição do osso hióide permitem determinar o potencial adaptativo que estes indivíduos apresentam, e desta forma tornar mais previsível o resultado final do tratamento.

Abstract

Open bite represents one of the most difficult problems to solve in daily orthodontic practice. This malocclusion presents a multifactor etiology and, in most cases, it is hard to develop a diagnosis and a stable treatment plan.

This study is intended to evaluate the upper airway and dentoalveolar dimensions in open bite versus normal overbite patients, and to study the relationship between the upper airway width and the lack of overbite as a way to distinguish Dental Open Bite (MAD) from Skeletal Open Bite (MAE), using a cephalometric analysis.

To proceed with this objective, two samples from an orthodontic file were gathered: the control sample and the open bite sample; each formed by 40 patients. The samples were selected in order to limit the differences related to gender and age of the individuals.

Using lateral face X-rays, both upper airway dimensions and dentoalveolar heights in both samples. To do so, 16 different linear measurements, 2 angular measurements and 1 ratio were considered and the results were analysed by a set of statistical tests.

In open bite patients, an anteroposterior narrowing of the upper airway, was observed mainly in the nasopharynx and oropharynx. These patients also show an anteroinferior positioning of the hyoid bone and an increase in the vertical dimensions of the airway. It was also found an increase on maxillary and mandible dentoalveolar heights, as well as of the anterior face height, which reflects the increased vertical growth on these patients.

The decrease of the upper airway in open bite patients leads to a muscular compensatory adaptation, which is responsible for the advance of the hyoid bone and the increase of the vertical dimensions of the airway, to improve respiratory efficiency.

Skeletal Open Bite (MAE) presents a more negative overbite and a facial growth more clockwise than Dental Open Bite (MAD). It is also possible to observe a more significant anteroposterior decrease in the upper airway.

Among open bites, the Dental shows larger muscular adaptation, reflected by increased values of the anteroinferior displacement of the hyoid bone and in the vertical dimensions of the upper airway. It is also possible to observe an increase on posterior facial height, which allows the anterior rotation of the mandible. The changes observed on MAD suggest that the upper airway shows a trend to open bite, regardless of the existence of a skeletal problem.

A positive association between variable Val (vertical length of the upper airway) and the first superior molar height was observed, as well as between the latter and facial heights.

Both the dimension of variable Val and the position of the hyoid bone allow to determine the adaptation potential that this individuals present, and therefore to obtain a more predictable final treatment result.

I. Introdução

1. Preâmbulo

Na ontogénese do homem moderno o viscerocrânio, em particular o complexo maxilar, cresce sobretudo no sentido vertical. Contribui primariamente para este tipo de crescimento a postura erecta do homem moderno e o aumento do volume do crânio, bem como o crescimento vertical do osso alveolar consequência da erupção dentária. Este tipo de crescimento vertical do viscerocrânio característico do homem moderno, criou algumas dificuldades no correcto relacionamento entre ambos os maxilares. Um posicionamento mais inferior do plano oclusal maxilar, se não for acompanhado por uma contínua adaptação da mandíbula, com uma rotação anterior, facilmente origina uma mordida aberta¹.

Na literatura, a descrição de mordida aberta difere consoante os autores. Alguns autores consideram a existência de mordida aberta sempre que existe um *overbite* inferior ao valor médio, outros consideram mordida aberta a partir de uma relação de topo a topo, enquanto para outros é necessária uma certa abertura para existir mordida aberta.²⁻⁶

A mordida aberta pode ser definida como uma alteração no correcto relacionamento entre as arcadas maxilares e mandibulares no plano vertical, com ausência de contacto entre os dentes antagonistas, podendo manifestar-se numa região limitada ou mais raramente em toda a arcada. O grau de

abertura difere de paciente para paciente, contudo para a maioria dos autores uma relação de topo a topo ou um certo grau de trespassse vertical, não podem ser considerados como mordida aberta.^{2, 7}

Desta forma, pode-se encontrar na literatura prevalências diferentes neste tipo de maloclusão, uma vez que a sua definição varia conforme os autores.^{2, 8-15}. Contudo, a mordida aberta é mais frequente nas crianças durante o crescimento e menos frequente em idades mais avançadas, o que pode ser explicado pela presença de hábitos, que são mais comuns em idades mais precoces, pelo incompleto desenvolvimento do sistema linfático e pela incompleta maturação dos ossos maxilares. No entanto, estes factores não explicam a persistência de mordida aberta em muitos pacientes adultos, nem o surgimento, em alguns casos, de mordidas abertas durante o período da adolescência.²

Subtelny e Sakuda², em 1964, referem dois trabalhos acerca da prevalência da mordida aberta. No primeiro, citando Kantorowicz, referem uma frequência de 4,2% de mordida aberta numa população com 6 anos de idade, enquanto em idades mais avançadas, com 14 anos de idade, a frequência é de 2,5%. No segundo trabalho, citando Ruttle, referem que numa amostra de 36 crianças com hábitos de sucção, 10 apresentam mordida aberta.

Gershater¹⁶, em 1972, numa amostra de 65 crianças Norte Americanas, com idades entre os 8 e os 16 anos, que apresentam atraso mental e distúrbios emocionais, observou uma frequência de 32,3% de mordida aberta.

Ruff⁸, em 1985, citando, Kelly *et al.*, descreve uma frequência de mordida aberta nas crianças Norte Americanas de 3,5% na raça branca, e de 16,3% nas crianças de raça negra.

Almeida *et al.*⁹, em 1998, citando Silva Filho *et al.*, referem uma prevalência de cerca 18,5%, numa população de 2416 crianças Brasileiras em fase de dentição mista com idades entre os 7 e os 11 anos.

Proffit¹⁵, em 2000, refere que uma mordida aberta maior que 2mm ocorre somente em 1% da população, e que os indivíduos de raça negra,

apresentam uma prevalência cerca de 5 vezes maior que os indivíduos de raça branca.

Huang¹⁰, em 2002, referindo dados do Observatório Nacional de Saúde e Nutrição Norte Americanos, descreve uma prevalência de mordida aberta de 3,6% entre os 8 e os 11 anos de idade, de 3,5% dos 12 aos 17 anos e de 3,3% dos 18 aos 50 anos de idade.

Santos *et al.*¹⁴, em 2004, citando Infante, King e Linden, referem uma prevalência alta deste tipo de maloclusão, com valores entre os 7% e os 23,3%.

Cozza *et al.*¹², em 2005, encontraram, numa população ortodôntica de 1710 pacientes Italianos na fase de dentição mista uma prevalência de 17,7% de mordida aberta.

Cozza *et al.*¹¹, em 2005, num outro trabalho, citando Proffit et al, referem uma prevalência de 3,5% de mordida aberta em pacientes com idades entre os 8 e os 17 anos.

Tabela 1 – Resumo dos trabalhos sobre prevalência de mordida aberta

	Descrição do estudo	Prevalência
Subtelny e Sakuda, 1964, citando Kantorowicz	Crianças com 6 anos de idade	4,2%
	Jovens com 14 anos de idade	2,5%
Subtelny e Sakuda, 1964, citando Ruttle N=36	Crianças com hábitos de sucção	27,8%
Gershater, 1972, USA, N=65	Crianças entre 8-16 anos de idade, com atraso mental e distúrbios emocionais	32,3%
Ruff, 1985, citando Kelly <i>et al.</i> , USA	Crianças de raça branca	3,5%
	Crianças de raça negra	16,3%
Almeida <i>et al.</i> , 1998, citando Silva Filho <i>et al.</i> , Brasil, N=2416	Crianças brasileiras entre os 7 e os 11 anos de idade	18,5%
Proffit, 2000, USA	Mordida aberta superior a 2mm	1%
	Indivíduos de raça negra versus indivíduos de raça branca	5:1

	Descrição do estudo	Prevalência
Huang, 2002, USA	Crianças entre os 8 e os 11 anos de idade	3,6%
	Jovens entre os 12 e os 17 anos de idade	3,5%
	Adultos entre os 18 e os 50 anos de idade	3,3%
Santos <i>et al.</i> , 2004, citando Infante, King e Linden	Revisão de trabalhos anteriores	7% - 23%
Cozza <i>et al.</i> , 2005, Itália, N=1710	População ortodôntica em fase de dentição mista	17,7%
Cozza <i>et al.</i> , 2005, citando Proffti <i>et al.</i> ,	Pacientes entre os 8 e os 17 anos	3,5%

Classicamente as mordidas abertas são divididas em duas categorias: dentárias e esqueléticas^{7, 17}.

Nahoum¹⁸, em 1975, estabelece esta classificação considerando que, na mordida aberta dentária, ou pseudo mordida aberta, ocorre um distúrbio na erupção dos dentes e no crescimento alveolar, muitas vezes devido à presença de parafunções. Enquanto na mordida aberta esquelética, para além das alterações dentoalveolares, existe um distúrbio no desenvolvimento esquelético, com alterações na estrutura craniofacial.

Uma classificação mais detalhada foi proposta por Almeida *et al.*⁹, em 1998, considerando mordida aberta dentária quando ocorre uma obstrução à normal erupção dentária; mordida aberta dentoalveolar, quando existe uma alteração no desenvolvimento ósseo alveolar; e mordida aberta esquelética quando, para além do envolvimento dentoalveolar, ocorre também um distúrbio no desenvolvimento esquelético craniofacial.

A falta de contacto no sentido vertical pode ocorrer só nos dentes anteriores (mordida aberta anterior), nos sectores laterais (mordida aberta lateral) e mordida aberta completa quando só ocluem os molares. Factores etiológicos diferentes estão na origem de cada uma das situações.²

O trabalho que se pretende desenvolver irá unicamente estudar as mordidas abertas anteriores, dentárias ou esqueléticas, que se caracterizam pela falta de contacto vertical entre os dentes anteriores maxilares e mandibulares.

A falta de *overbite* pode estar relacionada com diversos factores etiológicos, na literatura vários autores têm sugerido diferentes causas para este problema.

Graber¹⁹, em 1959, refere que a presença de hábitos como a respiração oral, sucção digital ou o uso de chupeta, são factores quase sempre determinantes para o desenvolvimento de mordida aberta.

Subtelny e Sakuda², em 1964, referem 3 factores etiológicos relacionados com a mordida aberta: deficiência no crescimento vertical, sobretudo na porção anterior da maxila; crescimento muscular anormal ou função alterada da língua e presença de hábitos de sucção.

Em 1965, Schudy²⁰, um dos autores que muito estudou este tipo de maloclusão, refere a hereditariedade como um dos factores etiológicos mais importantes na mordida aberta.

Lowe e Johnson²¹, em 1978, referem o tamanho anormal ou a função muito alterada da língua, como a causa de um problema funcional que está na origem de muitas das mordidas abertas.

Watson²², em 1981, faz uma revisão dos factores etiológicos presentes nas mordidas abertas. Considera que as mordidas abertas têm geralmente uma etiologia multifactorial, sendo o mais importante para o sucesso do tratamento identificar correctamente os factores etiológicos em cada caso. Deste modo, todos os potenciais factores hereditários e ambientais devem ser considerados, não se devendo simplificar e atribuir a causa a um só determinado factor.

Lopez-Gavito, *et al.*²³, em 1985, para além das causas já referidas acrescenta alterações na matriz funcional orofacial, atraso mental e desequilíbrio entre postura maxilar, forças eruptivas e oclusais, e postura da cabeça.

Linder-Aronson *et al.*²⁴, num trabalho publicado em 1986, referem que o tipo de respiração influencia o desenvolvimento de maloclusões, relacionando a respiração oral com as mordidas abertas.

Kim³, em 1987, refere a obstrução aérea nasofaríngea e a respiração oral, como o factor etiológico mais importante da mordida aberta.

Insoft, *et al.*²⁵, em 1996 referem diversos factores etiológicos relacionados com a mordida aberta tais como, crescimento desfavorável, hábitos de sucção, hereditariedade, tecido linfóide hipertrofiado e uma débil musculatura. Assim, os autores consideram que na maioria dos casos a causa para a mordida aberta é multifactorial.

Pae *et al.*²⁶, em 1997, referem que a causa da mordida aberta está relacionada com diversos factores, para além da influência genética, os hábitos de sucção, postura alterada da língua em repouso, tecido linfóide hipertrofiado e a reabsorção condilar são alguns dos factores que podem estar envolvidos.

Henriques *et al.*²⁷, em 2000, descrevem que na origem das alterações esqueléticas e dentárias da mordida aberta, para além dos factores anteriormente referidos como os hábitos de sucção, a hipertrofia das amígdalas ou a respiração oral, referem ainda a anquilose dentária e problemas na erupção dentária, como factores etiológicos deste tipo de maloclusão.

No mesmo ano, Stuni *et al.*²⁸, referem que os factores genéticos e ambientais que estimulam o crescimento vertical da região molar, quando não são compensados pelo crescimento do condilo originam uma mordida aberta. Este excessivo aumento dentoalveolar posterior, tem sido descrito por vários autores²⁹⁻³¹ como o factor etiológico mais frequente na mordida aberta.

Buschang *et al.*³², em 2002, referem que a obstrução aérea nasal, e a presença de musculatura hipotónica, estão frequentemente presentes nas mordidas abertas.

Alimere *et al.*⁷, em 2005 descreve a presença de hábitos e parafunções como a causa da mordida aberta dentária, enquanto nas mordidas abertas esqueléticas os hábitos actuam como um factor agravante e as parafunções são uma adaptação a uma morfologia alterada.

Segundo vários autores^{18,33}, o tratamento de pacientes com mordida aberta deve começar cedo para alcançar os melhores resultados. Se assim não for, a possibilidade de modificar o crescimento perde-se, e em muitos casos não resta outra alternativa senão a correção cirúrgica.

Têm sido propostos diferentes métodos para o tratamento das mordidas abertas, uma abordagem convencional consiste na intrusão dos molares maxilares ou pelo menos na inibição do seu crescimento vertical, através da utilização de máscaras extraorais. Contudo outros procedimentos descritos incluem mentoneiras, elásticos verticais anteriores, aparelhos funcionais, blocos de mordida posteriores em acrílico, grelhas linguais, barras transpalatinas, multiloop edgewise archwires (MEAW), ancoragem palatina e com minimplantes, e correção ortodôntica combinada com diferentes tipos de cirurgia ortognática³⁴.

Apesar da variedade, quase todos os métodos de tratamento passam pela intrusão dos dentes posteriores ou pelo menos o controlo da sua extrusão, podem envolver ou não o recurso a extracções, ou em casos mais graves através de cirurgia ortognática^{29,30,31}.

A extrusão dos incisivos maxilares é outro procedimento frequente nestes casos, contudo este procedimento é inapropriado uma vez que nestes pacientes a altura dentoalveolar dessa região já está aumentada.³⁵

A observação e a experiência têm tornado claro que o controlo da componente vertical da maloclusão é uma das tarefas mais difíceis na prática ortodôntica. Com excepção de determinadas situações, a maioria dos casos de mordida aberta são difíceis de tratar e com tendência à recidiva, por vezes mesmo após correção ortodôntico-cirúrgica^{23, 26, 36}. Desta forma verifica-se que a recidiva é uma das mais importantes complicações na correção deste tipo de maloclusão, Lopez-Gavito *et al.*²³, em 1985, realizaram um trabalho no qual constatou uma taxa de recidiva no tratamento da mordida aberta na ordem dos 35%.

Kim *et al.*³⁷, em 2000, verificaram uma recidiva menor em pacientes com mordida aberta tratados com a técnica MEAW. Referem cerca de 6% de

recidiva em pacientes com crescimento e cerca de 10% em pacientes sem crescimento. Obtendo assim no total de pacientes estudados uma taxa de recidiva de 7%.

Em 2002, Huang¹⁰, fez uma revisão da literatura acerca da estabilidade a longo prazo dos tratamentos de mordida aberta. Concluiu que cerca de 80% dos casos permanecem estáveis, quer tenham sido tratados com recurso a cirurgia ortognática ou não.

Janson *et al.*³⁸, em 2003, referem num estudo experimental realizado com 21 pacientes que somente 61.9% dos casos permanecem estáveis, após correcção da mordida aberta com ortodontia fixa e sem recurso a extracções.

Freitas *et al.*³⁹, em 2004, referem num estudo semelhante ao anterior, com 31 pacientes, que cerca de 74,2% dos casos permanecem estáveis, após correcção da mordida aberta com recurso a extracções.

Recentemente, em 2005, Janson *et al.*⁴⁰, comparando os estudos existentes consideram que o tratamento com recurso a extracções nos casos de mordida aberta, torna os casos mais estáveis a longo prazo.

Como se verifica existe uma grande variedade de resultados quanto à estabilidade do tratamento deste tipo de maloclusão, isto deve-se em parte ao tamanho reduzido das amostras nos diferentes trabalhos, bem como à subjectividade de critérios quer para definir mordida aberta, quer para definir estabilidade¹⁰.

Os termos hiperdivergente e hipodivergente foram introduzidos em 1964 por Schudy⁴¹, estando relacionados sobretudo com a severidade do ângulo do plano mandibular. Sendo amplamente utilizados como forma de diagnóstico, frequentemente o biótipo facial hiperdivergente é associado à mordida aberta esquelética e o biótipo facial hipodivergente está relacionado com mordida profunda.³⁶

Os pacientes hiperdivergentes com mordida aberta esquelética apresentam as seguintes características cefalométricas: distância entre nasion-basion diminuída; altura facial anterior aumentada; altura facial posterior diminuída; terço inferior aumentado; ângulo do plano mandibular, ângulo

goníaco e plano oclusal aumentados; rotação anti-horária do maxilar; excesso vertical maxilar e aumento dos processos dentoalveolares. Clinicamente apresentam incompetência labial, contracção do mento, grande exposição incisiva superior, sorriso gengival, nariz longo com as bases alares estreitas e o osso zigomático é plano. Por vezes apresentam constrição maxilar com mordida cruzada posterior, retrusão mandibular e interposição lingual.^{23, 33, 42-44}

A proporção entre altura facial e profundidade facial não determina só o biotipo facial, mas influencia também o *overbite* e a função. A relação entre os incrementos no crescimento vertical anterior e os incrementos no crescimento vertical posterior, juntamente com o crescimento anteroposterior, são responsáveis por uma oclusão normal ou por uma maloclusão⁴¹. Desta forma, uma mordida aberta não está necessariamente associada a um perfil hiperdivergente e nem todos os hiperdivergentes apresentam mordida aberta, pois os mecanismos compensatórios dentoalveolares permitem mascarar a hiperdivergência, resultando por vezes em mordida profunda.^{5, 45}

A importância da compensação dentoalveolar no desenvolvimento de uma oclusão normal tem sido amplamente descrita na literatura^{45, 46}, mas com resultados contraditórios. Alguns estudos^{35, 47} descrevem um aumento na altura dentoalveolar maxilar anterior em pacientes hiperdivergentes, enquanto outros não encontram qualquer diferença. Em alguns trabalhos²³ verificou-se uma diminuição da altura dentoalveolar mandibular anterior em pacientes com mordida aberta, enquanto noutros^{2, 35} não se encontrou diferenças ou, pelo contrário, verificou-se um aumento dessa altura. Existem relatos⁴⁸ de um aumento da altura dentoalveolar posterior em pacientes hiperdivergentes, contudo, um estudo recentemente publicado refere o contrário.^{45, 48}

Entre todos os factores etiológicos da mordida aberta estudados, possivelmente o mais importante será a obstrução das vias aéreas da nasofaringe, que induz o desenvolvimento de respiração oral.³

O desenvolvimento e a função das cavidades nasais, nasofaringe e orofaringe, estão intimamente relacionados com o crescimento normal do esqueleto craniofacial. A respiração oral que tem sido associada a padrões

específicos de crescimento facial pode resultar da obstrução ou restrição de qualquer parte das vias aéreas superiores.⁴⁹

A função respiratória pode desempenhar um papel muito importante no desenvolvimento da face e da oclusão. Alguns autores⁴² sugerem que a obstrução nasal crónica causa um desenvolvimento facial vertical.

Importantes inter-relações entre as estruturas faríngeas e as estruturas craniofaciais e dentofaciais têm sido descritas.^{50, 51} Características dos pacientes com mordida aberta esquelética tais como, retrusão da maxila, da mandíbula e excesso vertical maxilar, podem levar a uma constrição anteroposterior das vias aéreas.⁵² Por outro lado, considera-se que as vias aéreas orofaríngeas afectam o desenvolvimento das estruturas craniofaciais.⁵³ A respiração oral leva a um deslocamento para baixo e para trás da língua e mandíbula, uma inclinação para trás da cabeça e alterações da função muscular orofaríngea.²⁶ Estas alterações provocam desarmonia na inter-relação dentária, bem como na direcção de crescimento dos maxilares.⁵²

O osso hióide e a musculatura envolvente desempenham também um papel relevante na manutenção das vias aéreas faríngeas. Vários estudos demonstraram que alterações na posição do osso hióide estão relacionadas com alterações na posição da mandíbula.⁵²

As telerradiografias têm sido amplamente utilizadas na avaliação do desenvolvimento e do crescimento facial. Com efeito, a análise cefalométrica permite estudar para além dos problemas esqueléticos ou dentários, a estrutura e forma dos tecidos moles.⁵⁴

Actualmente a configuração anatómica das vias aéreas superiores pode ser estudada através de métodos muito sofisticados, como são a tomografia axial computadorizada, fluoroscopia, nasofaringoscopia e ressonância magnética. Contudo, a cefalometria é menos dispendiosa, mais útil e obtida com baixa exposição radiográfica, para além de que é um método de diagnóstico utilizado por rotina na prática ortodôntica. A avaliação cefalométrica das dimensões das vias aéreas superiores, apesar de ser bidimensional, permite obter dados fiáveis acerca do volume faríngeo. Estudos prévios revelam que os resultados

das dimensões das vias aéreas, obtidos a partir de telerradiografias, apresentam uma precisão de cerca de 92% quando comparados com resultados obtidos a partir de imagens tridimensionais de Tomografia Axial Computorizada (TAC).⁵⁴

Com o desenvolvimento deste trabalho, pretende-se estudar as alterações cefalométricas nas dimensões das vias aéreas e das alturas dentoalveolares em pacientes com mordida aberta anterior, e sua relação com pacientes que apresentam um *overbite* correcto.

2. Vias Aéreas e Dimensões Dentoalveolares

Tendo em consideração a abrangência deste trabalho, que relaciona a problemática da mordida aberta com dois factores muito distintos, optou-se por realizar uma revisão bibliográfica para cada um deles possibilitando uma melhor compreensão. Assim, é apresentada em primeiro lugar uma revisão dos trabalhos publicados acerca das dimensões das vias aéreas superiores e em segundo acerca das compensações dentoalveolares.

2.1 Dimensões das vias aéreas superiores

King⁵⁵, em 1952, publicou um estudo longitudinal englobando 50 crianças, observadas dos 3 meses aos 16 anos através de telerradiografias laterais. Verificou que a largura anteroposterior da nasofaringe é estabelecida precocemente, nos primeiros anos de vida. O aumento na largura da nasofaringe provocado pelo crescimento da sincondrose eseno-occipital é minimizado pelo crescimento da primeira vértebra cervical (atlas). Por outro lado, o aumento longitudinal da nasofaringe foi contínuo durante o período do estudo, com ligeiro aumento nas meninas na fase pré-pubertária e nos meninos na fase pós-pubertária.

Em 1954, Subtenly⁵⁶ realizou um estudo com 20 indivíduos onde abordou a importância das adenóides na ortodontia. Refere que a hipertrofia das adenóides pode causar obstrução da nasofaringe, que acontece sempre

que o crescimento da nasofaringe não acompanha o crescimento excessivo das adenóides. Nos primeiros anos de vida as adenóides crescem rapidamente, e por volta dos 3 anos de idade ocupam metade da nasofaringe, a partir daqui o crescimento é menor e entre os 10 e os 14 anos de idade as adenóides atingem o pico do tamanho, iniciando depois um processo de redução, atrofiando na idade adulta. Descreve também uma relação alterada entre alguns grupos musculares nos casos de hipertrofia das adenóides, que leva a uma posição baixa e anterior da língua, resultando por sua vez no estabelecimento de má oclusão.

Ricketts⁵⁷, em 1968, publicou um trabalho no qual destacou o papel do meio ambiente, para além dos factores hereditários, no estabelecimento de uma respiração oral. As alergias crónicas, pólipos nasais, defeitos estruturais do nariz e hipertrofias das amígdalas e/ou adenóides, provocam uma diminuição do espaço aéreo e um risco aumentado de respiração oral com a consequente alteração no sistema estomatognático. O autor destaca a importância da telerradiografia da cabeça para o diagnóstico e prognóstico das alterações na nasofaringe. Afirma existir uma relação estreita entre amígdalas e adenóides com o posicionamento da língua, e acredita, que muitos dos problemas de postura corporal e função lingual estão relacionados com problemas respiratórios.

Moss e Salentijn⁵⁸, em 1969, descrevem a importância do sistema funcional neuromuscular, segundo o conceito a que chamaram matriz funcional. Segundo os autores, a respiração, sucção, deglutição, mastigação e a fonação, fazem parte de um conjunto de funções que influenciam directamente o desenvolvimento das estruturas craniofaciais. Desta forma, o correcto desempenho dessas funções é de primordial importância para a estimulação e manutenção do equilíbrio funcional, visto constituir um mecanismo natural de controlo do crescimento. Qualquer alteração funcional pode levar a uma anomalia estrutural óssea.

Dunn *et al.*⁵⁹, em 1973 realizaram um estudo utilizando dois grupos de gémeos monozigóticos para avaliar a relação entre as dimensões do espaço nasofaríngeo e a morfologia da mandíbula. Num dos grupos estavam os

gêmeos cujos espaços nasofaríngeos não tinham mais do que 1,5mm de diferença entre eles, enquanto no outro grupo os espaços nasofaríngeos apresentavam mais de 1,5mm de diferença entre os gêmeos. Verificaram que o ângulo goníaco e a largura bigoníaca apresentavam diferenças significativas, e que ambas as variáveis tendem a ser maiores quanto menor for o espaço nasofaríngeo. Os autores concluíram que obstrução da nasofaringe influencia a morfologia mandibular, reforçando a teoria de que os factores funcionais são determinantes na morfologia facial.

No mesmo ano, Harvold *et al.*⁶⁰ publicaram os resultados de um estudo experimental realizado com macacos rhesus (macaca mulatta), cujo objectivo foi observar as alterações funcionais e morfológicas após obstrução nasal induzida. A amostra era composta por 18 macacos distribuídos aleatoriamente aos pares: um macaco de cada par foi designado para o grupo experimental. Foi introduzido um rolhão de látex em cada narina nos macacos do grupo experimental, de forma a forçar uma respiração oral. Os autores verificaram no grupo experimental, comparativamente com o grupo *controlo*, um aumento significativo na altura facial, assim como alterações na função e forma da língua. Esta posicionou-se mais anteriormente e tornou-se alongada e fina. Observaram também uma diminuição das distâncias intercaninas e da largura da arcada maxilar, bem como uma rotação horária da mandíbula, com o estabelecimento de mordida aberta anterior. Os autores concluíram que as alterações posturais são seguidas por alterações morfológicas.

Gross⁶¹ em 1974, utilizou uma amostra de 75 ratos albinos com o objectivo de encontrar uma relação entre obstrução nasal e alterações no crescimento. Criou 3 grupos, um grupo *controlo*, outro grupo onde foi obstruída uma das narinas e um terceiro grupo no qual foram obstruídas ambas as narinas. Concluiu que quanto maior for a obstrução nasal, menor era o aumento de peso do animal e mais vertical era o crescimento, com a idade os animais com obstrução nasal apresentavam um desvio no padrão normal de crescimento. Verificou ainda que nos casos de completa obstrução nasal a expectativa de vida desses animais diminuiu consideravelmente.

Em 1976, Handelman e Osborne⁶², publicaram os resultados de um estudo realizado com 12 crianças, seguidas entre os 9 meses e os 18 anos de idade, tendo como objectivo avaliar o crescimento da nasofaringe e o desenvolvimento das adenóides. Foram realizadas telerradiografias laterais anualmente, durante o período do estudo. Os autores concluíram que o padrão de crescimento da nasofaringe variou em função do sexo. Os rapazes apresentaram crescimento até aos 17-18 anos e as raparigas apresentaram crescimento até aos 13-14 anos, altura em que atingiam o pico. Referem ainda que o ângulo entre o plano esfenóide e o plano palatino, assim como a profundidade nasofaríngea, são estabelecidos precocemente contribuindo pouco para o aumento do espaço nasofaríngeo. Esse aumento ocorre devido à descida do palato a partir do osso esfenóide, que leva a um aumento em altura da nasofaringe. No período pré-escolar verificaram uma diminuição no espaço nasofaríngeo devido a uma hipertrofia da adenóide que ultrapassa o crescimento normal da nasofaringe. Pelo contrário, na pré-adolescência existe um aumento do espaço nasofaríngeo devido a um crescimento da nasofaringe e uma involução das adenóides.

Schulhof⁶³ em 1978, a propósito de um caso clínico descreve a importância do espaço aéreo nasofaríngeo para o ortodontista. Numa paciente do sexo feminino com 12 anos e 6 meses portadora de fissura palatina submucosa, foi feita a sua correcção cirúrgica com um retalho faríngeo. Desta intervenção resultou uma obstrução total do espaço aéreo faríngeo. A paciente tornou-se uma respiradora oral forçada, e 5 anos após a cirurgia desenvolveu uma mordida aberta severa, com uma abertura de 6 graus no eixo facial. O autor conclui que é de suma importância diagnosticar precocemente o paciente respirador oral, e refere que a hipertrofia das amígdalas juntamente com um desenvolvimento inadequado da nasofaringe são as causas mais frequentes da respiração oral.

Holmberg e Linder-Aronson⁶⁴, em 1979, realizaram um estudo com o objectivo de avaliar a fidelidade das telerradiografias laterais e frontais, como meios para determinar a função respiratória nasal. A amostra compreendia 162 crianças com idades entre os 6 e os 12 anos, em que 60% eram do sexo

masculino e 40% do sexo feminino. O tamanho das adenóides foi medido nas telerradiografias laterais e comparado clinicamente. Os autores verificaram uma correlação significativa entre os valores obtidos nas radiografias e os obtidos clinicamente, em relação às adenóides. O mesmo se verificou em relação às dimensões da cavidade nasal medidas na telerradiografia frontal e o fluxo aéreo nasal. Verificaram uma correlação negativa entre o tamanho das adenóides nas telerradiografias laterais e o fluxo aéreo nasal. Os autores concluíram que as telerradiografias laterais e frontais são um meio satisfatório para a avaliação das dimensões da nasofaringe e da capacidade respiratória nasal, respectivamente.

Subtelny⁶⁵ em 1980, descreveu o crescimento da nasofaringe e das adenóides, referindo que um aumento anormal das estruturas presentes nessa região, sobretudo das adenóides, pode resultar numa obstrução à passagem do ar levando a uma respiração oral. Este tipo de respiração por sua vez leva uma adaptação postural, originando um crescimento mais vertical, mordida aberta, atrofia maxilar e altura facial anterior aumentada. Por intermédio de telerradiografias laterais, verificou a relação entre as adenóides e a nasofaringe, concluindo que tem de haver um equilíbrio no crescimento entre estas estruturas para não ocorrer uma redução do espaço nasofaríngeo. O autor refere ainda que, a dimensão antero-posterior da nasofaringe cresce até aos 2 anos, e que o aumento longitudinal ocorre até aos 18 anos.

Harvold *et al.*⁶⁶ publicaram em 1981 um estudo com macacos rhesus para avaliar alterações morfológicas e dentárias provocadas pela respiração oral. A amostra era composta por 42 macacos, com idades entre os 2 e os 6 anos, e foi dividida em dois grupos um grupo experimental, no qual foram colocadas rolhas de silicone nas narinas dos animais, e um grupo *controlo*. Os autores observaram no grupo experimental, comparativamente com o grupo *controlo*, alterações na forma e postura da língua, e também algumas alterações morfológicas como, aumento da altura facial anterior, aumento da inclinação do plano mandibular e aumento do ângulo goníaco. Com este estudo, os autores concluíram que uma alteração da função respiratória afecta directamente o crescimento e o desenvolvimento facial.

Vig *et al.*⁶⁷, em 1981, estudaram a relação entre a morfologia facial e a respiração nasal. Numa amostra de 28 indivíduos com idades entre os 15 e os 43 anos, foram avaliados os seguintes parâmetros, resistência à expiração nasal, volume médio de ar expelido e frequência dos ciclos respiratórios. A amostra foi dividida em 3 grupos conforme a morfologia facial: grupo 1 com proporções faciais normais e com competência labial, grupo 2 com proporções faciais normais mas com incompetência labial e grupo 3 com altura facial aumentada. Os autores verificaram que o fluxo aéreo nasal foi semelhante nos 3 grupos, e que a incompetência labial não é sinónimo de respiração oral, pois o fluxo aéreo nasal foi semelhante ao encontrado nos outros 2 grupos. Referem ainda que apesar de o grupo de face longa apresentar maior resistência aérea nasal, existe uma grande variabilidade na quantidade de fluxo aéreo nasal, concluindo assim que não é possível associar o modo respiratório ao padrão facial.

Contrariando os resultados anteriores McNamara⁵⁰, nesse mesmo ano, apresentou 4 casos clínicos, todos eles respiradores orais e com altura facial anterior aumentada, com o objectivo de avaliar os efeitos do padrão respiratório no crescimento craniofacial. Refere que todos os respiradores orais apresentam características de face adenóidea, e à semelhança de autores anteriores também ele encontrou diferentes tipos de maloclusões e diferentes biótipos faciais nos respiradores orais com história de obstrução nasal. Os pacientes foram tratados de forma diferente, todos eles apresentavam hipertrofia das amígdalas e ou adenóides. Dois dos pacientes fizeram a remoção cirúrgica das mesmas, nos quais se verificou uma redução da altura facial anterior, do ângulo do plano mandibular e um deslocamento anterior da maxila e mandíbula. Pelo contrário, o paciente que não fez cirurgia apresentou um aumento da altura facial anterior, da relação maxilo-mandibular e uma retrusão da maxila e da mandíbula. O quarto paciente apresentava inicialmente uma fissura no palato mole, que após correcção cirúrgica originou uma respiração oral. A longo prazo este paciente apresentou um aumento da altura facial anterior, um aumento do ângulo do plano mandibular e o estabelecimento de uma mordida aberta anterior. O autor concluiu, através da apresentação

destes casos clínicos, existir um íntima relação entre função e a forma, ou seja entre a obstrução nasal e crescimento facial.

Em 1983, Adamidis e Spyropoulos⁶⁸ avaliaram o efeito da hipertrofia da adenóide na posição da língua, mandíbula e do osso hióide. Para realizar o estudo utilizaram telerradiografias laterais de 117 crianças com uma média de idades de 9 anos e 4 meses, respiradoras orais e com maloclusões de Classe I. Como grupo *controle* apresentaram 56 crianças, com idades semelhantes, com uma oclusão ideal, boa proporção facial e sem evidência de obstrução nasal. Foram recolhidas medidas angulares e lineares, horizontais e verticais, a partir das telerradiografias. Os autores observaram que nos respiradores orais, a língua estava mais para baixo e para a frente e a mandíbula apresentava uma maior rotação horária, o que levou a uma altura facial anterior aumentada. O osso hióide acompanhou a rotação horária do plano mandibular.

Solow *et al.*⁶⁹, em 1984, realizaram um estudo com o objectivo de avaliar a relação entre obstrução aérea nasal, morfologia craniofacial e angulação craniocervical. Numa amostra de 24 crianças, com idades entre os 7 e os 9 anos sem história de obstrução aérea nasal, foram realizadas telerradiografias laterais e exames rinomanométricos. Os autores observaram que um ângulo craniocervical aumentado está associado a uma maior altura posterior da maxila e mandíbula, pequeno prognatismo mandibular, espaço nasofaríngeo pequeno e um aumento nas inclinações das bases maxilar e mandibular relativamente á base do crânio. Quando o espaço aéreo nasal está mais obstruído, verificaram dimensões mais reduzidas da mandíbula, pouco prognatismo mandibular, acentuada inclinação do plano mandibular, espaço nasofaríngeo diminuído e retro inclinação dos incisivos superiores. Contudo, os resultados obtidos entre a postura da cabeça e a obstrução aérea nasal não foram conclusivos.

Com o intuito de fornecer mais uma ferramenta para auxiliar o diagnóstico e planeamento ortodôntico e ortognático, McNamara⁷⁰ em 1984, descreve uma análise cefalométrica lateral. Para isso foram recolhidos dados de três amostras de pacientes: o grupo 1 de crianças que cumprem os valores *standard* para o índice de Bolton, grupo 2 de crianças tidas como normais que

foram seguidas longitudinalmente e grupo 3 de 111 jovens adultos com boa harmonia facial, oclusão de Classe I e um perfil facial ortognático equilibrado. O autor concluiu assim que existe obstrução das vias aéreas, quando a dimensão da faringe superior for igual ou menor que 5mm, sendo a média desse espaço neste estudo de 17,4mm, e que o valor aumentou com a idade. Em relação à faringe inferior o valor médio encontrado foi entre 10 e 12mm, não variando significativamente com a idade. Refere ainda que uma diminuição drástica da dimensão da faringe inferior, ao contrário da superior, dificilmente provocaria obstrução à passagem o ar. Raramente se observa obstrução da faringe inferior devido ao posicionamento da língua contra a faringe, e uma dimensão maior que 15mm sugere um posicionamento anterior da língua, seja devido a posição postural habitual ou a uma hipertrofia das amígdalas.

Vargevik *et al.*⁷¹ publicaram em 1984 os resultados de um estudo experimental envolvendo 8 macacos Rhesus, cujo objectivo foi testar a relação entre alterações no sistema neuromuscular, e mudanças específicas nos tecidos moles e duros da morfologia craniofacial. As alterações neuromusculares foram conseguidas através da obstrução nasal completa forçando uma respiração oral. Após 2 anos, a obstrução nasal foi removida e estabelecido novamente um tipo de respiração nasal. Os autores registaram que após a obstrução nasal, ocorreram alterações nos tecidos moles e duros, como incompetência labial, alterações posturais na língua, abaixamento da mandíbula, com aumento do ângulo do plano mandibular e do plano oclusal, aumento na altura facial anteroinferior e o estabelecimento de maloclusões. Depois do restabelecimento de respiração nasal, algumas destas alterações foram revertidas. Contudo, verificaram uma grande variabilidade de alterações morfológicas provocadas nos animais, em resposta à natureza e ao grau de adaptação neuromuscular diferentes que cada animal manifestou. Concluíram desta forma que não é possível relacionar directamente adaptações neuromusculares com alterações morfológicas específicas.

Em 1988, Billing *et al.*⁷², realizaram um estudo com o intuito de avaliar a importância dos factores genéticos na determinação da dimensão do espaço faríngeo. Utilizaram as telerradiografias laterais de um grupo de 19 gémeos

monozigóticos e 23 gémeos dizigóticos, com idades entre os 5 anos e os 9 anos e 6 meses, sem história de problemas respiratórios. Foram determinados quocientes hereditários para avaliar 4 parâmetros relativos às dimensões de tecidos moles e duros do espaço faríngeo. Os autores concluíram que os factores genéticos exercem uma influência considerável no tamanho do espaço faríngeo, na dimensão do espaço aéreo nasofaríngeo e na espessura da parede posterior da nasofaringe.

Thüer *et al.*⁷³ em 1989, avaliaram o tipo de respiração, comparando 3 métodos diferentes de diagnóstico. Utilizaram um grupo de 119 crianças, com idades entre os 7 e os 15 anos, que se encontravam prestes a iniciar tratamento ortodôntico com diferentes maloclusões. Os métodos utilizados foram, história clínica, registos rinomanométricos do fluxo aéreo nasal, e determinação das dimensões das vias aéreas em telerradiografias laterais e frontais. Os resultados foram comparados com morfologia facial, posição natural da cabeça e coluna cervical. Os autores não encontraram correlação dos resultados obtidos, na determinação do tipo de respiração, entre os três métodos. Nem entre estes e a posição natural da cabeça ou da coluna cervical. Somente nos pacientes com face longa, respiradores orais, verificaram correlação entre os três métodos e o tipo de respiração. Concluíram com este estudo que é importante realizar diferentes exames para diagnosticar o respirador oral, e que a história clínica e a medição das vias aéreas na cefalometria lateral, são tão válidos como os registos rinomanométricos.

Com o objectivo de comparar a morfologia craniofacial em pacientes com e sem amígdalas hipertróficas, Behlfelt *et al.*⁷⁴, publicaram em 1990, um estudo com 73 crianças que apresentavam amígdalas hipertróficas. Estas crianças foram comparadas com um grupo *controlo*, com amígdalas normais, em número, idade e sexo semelhante ao grupo experimental. Foram analisados os dados recolhidos da história clínica, exame clínico e de telerradiografias laterais. Os autores verificaram que os pacientes com hipertrofia das amígdalas apresentam mandíbulas mais retrognáticas e com uma inclinação mais posterior, maior altura facial anterior total e inferior e um ângulo do plano mandibular aumentado. Referem ainda que factores como

boca entreaberta, posição baixa da língua, orofaringe profunda na região das amígdalas, assim como respiração oral nocturna, estão associados a características esqueléticas próprias de uma configuração vertical aumentada e mandíbula retrognática.

Fields *et al.*⁷⁵ em 1991, recorrendo às técnicas de expirometria contemporâneas, comparam o tipo de respiração em jovens com face longa e com face normal. A amostra compreendia 16 jovens normais e 32 de face longa, com idades entre os 11 e 17 anos. Foram utilizadas telerradiografias laterais para caracterizar vertical, e antero-posteriormente a face. Segundo os autores, a resistência aérea nasal não pode ser relacionada com o tipo de respiração. A respiração nasal foi muito menor no grupo de face longa, contudo isto pode estar relacionado com hábitos e não propriamente com a quantidade de ar que passa pela nasofaringe. A obstrução nasal causa frequentemente respiração oral, mas o contrário não se verifica. Ambos os grupos apresentaram volume de ar e secção transversal nasal mínima semelhantes, embora os pacientes de face longa apresentassem menos características de respiradores nasais. Os autores concluíram que indivíduos com capacidades semelhantes das vias aéreas, podem apresentar diferentes tipos de respiração, o que poderá estar mais relacionado com hábitos, do que propriamente com a capacidade das vias aéreas.

Ceylan e Oktay⁷⁶, em 1995, avaliaram a influência do ângulo ANB, na dimensão faríngea, nasofaringe, orofaringe e laringofaringe. Foram utilizadas telerradiografias de 90 indivíduos feitas em posição natural da cabeça, metade do sexo masculino e metade do feminino, com idades entre os 13 e os 15 anos. A amostra foi dividida em três grupos segundo o ângulo ANB; 1 - ANB menor que 1°; 2 – ANB entre 1° e 5°; 3 – ANB maior que 5°. Cada grupo foi ainda separado por sexo. Os autores verificaram que duas variáveis, o hy-apw4 (entre o ponto mais anterosuperior do osso hióide, e parede anterior da faringe ao nível da quarta vértebra cervical) e a área orofaríngea eram influenciados pelo ângulo ANB, ficando mais pequenas quanto maior o ângulo ANB. E também que o t-ppw (entre face posterior da língua e parede posterior da faringe, no prolongamento do plano oclusal) e o hy-apw2 (entre ponto mais

anterosuperior do osso hióide, e a parede anterior da faringe ao nível da segunda vértebra cervical) eram influenciados pelo sexo. Apesar destas correlações positivas, os autores concluíram que na globalidade os factores avaliados em relação à dimensão da faríngea, da nasofaringe, da orofaringe e da laringofaringe não variam significativamente nem com o ângulo ANB, nem com o sexo.

Em 1996, Taylor *et al.*⁷⁷, com o objectivo de avaliar o padrão de crescimento dos tecidos moles e duros da orofaringe, realizaram um estudo longitudinal com 32 crianças, 16 do sexo feminino e 16 do sexo masculino. Foram realizadas telerradiografias aos 6, 9, 12, 15 e 18 anos, perfazendo um total de 160 telerradiografias. Verificaram que a maioria das medidas lineares aumentou com o tempo, mas pouco a partir dos 15 anos. Com excepção da medida entre a borda anterior do atlas e a espinha nasal posterior que não se alterou a partir dos 12 anos. Por outro lado, as medidas entre espinha nasal posterior e a parede posterior da faringe, e entre palato mole e parede posterior da faringe, aumentaram mais a partir dos 12 anos. O osso hióide deslocou-se para baixo e para a frente até aos 18 anos. O palato mole aumentou 1mm no comprimento e 0,5mm na espessura a cada 3 anos após os 9 anos. Concluíram assim que existem dois períodos de mudanças intensas, entre os 6-9 anos e 12-15 anos e dois períodos de abrandamento, entre os 9-12 anos e 15-18 anos.

Pae *et al.*²⁶ em 1997 relacionaram a eficiência respiratória com a tendência para mordida aberta. Para isso utilizaram, a partir de um ficheiro ortodôntico, uma amostra aleatória de 58 telerradiografias de pacientes com um perfil de tendência para mordida aberta, sobre as quais avaliaram cefalometricamente 10 variáveis. O estudo revelou que nenhum dos indicadores de tendência para mordida aberta permite diferenciar entre pacientes com ou sem mordida aberta. Os autores concluíram que a tendência para mordida aberta é diferente da mordida aberta efectiva, e que a variável altura vertical das vias aéreas (VAL) é um bom indicador para diagnosticar mordida aberta.

Yamada *et al.*⁷⁸ em 1997 publicaram um estudo cujo objectivo foi avaliar a influência da obstrução respiratória nasal artificial, no crescimento craniofacial em jovens macacos - macaca fuscata. Foram utilizados 11 macacos, 10 machos e 1 fêmea. Em 7 macacos foi injectado material dentário de impressão na nasofaringe, e os outros 4 serviram como grupo *controlo*. Foram ainda divididos em obstrução ligeira e acentuada. A função respiratória nasal foi avaliada segundo a resistência aérea nasal, e as estruturas craniofaciais foram comparadas através das cefalometrias. Os autores verificaram que a obstrução respiratória nasofaríngea, está associada a uma rotação para baixo e para trás de mandíbula, um crescimento mais superior e posterior do côndilo, ângulo goníaco aumentado, mordida aberta anterior e diastemas a nível anterior e inferior. Esta associação é tanto maior quanto maior for a obstrução. Assim é possível afirmar que a obstrução aérea nasal, ocorrendo antes ou durante a puberdade, pode causar deformações craniofaciais susceptíveis de originar mordida aberta.

Joseph *et al.*⁴², em 1998, compararam as dimensões da nasofaringe, orofaringe e larigofaringe, de pacientes com perfil facial hiperdivergente e normodivergente, com o objectivo de observar as alterações existentes. Para a realização do estudo foram utilizadas telerradiografias de perfil de 27 indivíduos hiperdivergentes e 23 normodivergentes. O critério de selecção utilizado para a amostra experimental, hiperdivergente, foi um ângulo do plano mandibular maior que 33° e a existência de incompetência labial de pelo menos 4mm. Na amostra *controlo*, normodivergente, o critério de selecção foi, um ângulo do plano mandibular entre 17° e 33°, apinhamento dentário mínimo e boa estética facial. As telerradiografias foram feitas segundo a posição natural da cabeça e foram avaliadas medidas lineares e angulares. Verificaram que os indivíduos hiperdivergentes apresentam uma dimensão faríngea antero-posterior menor. Sobretudo na nasofaringe, ao nível do palato duro, e na orofaringe ao nível da ponta do palato mole e da mandíbula. Também nesse grupo, a parede posterior da faringe apresentou-se mais estreita, principalmente ao nível da terceira vértebra cervical, e o ângulo palatino mais obtuso. A distância entre o plano mandibular e o osso hióide está aumentada nos hiperdivergentes, assim

como a da extremidade do palato mole à epiglote, o que indica uma posição mais inferior e posterior da base da língua. Observaram ainda uma posição mais retruída da maxila e mandíbula bem como uma grande Classe II esquelética nos pacientes hiperdivergentes. Os autores concluíram que o estreitamento sagital das vias aéreas nos pacientes hiperdivergentes pode estar relacionado com características esqueléticas comuns a estes indivíduos, como retrusão maxilar e mandibular, e um excesso vertical maxilar. O ângulo palatino aumentado, assim como uma posição mais posterior e inferior da base da língua, também podem contribuir para esse estreitamento. Concluíram ainda que apesar de verificarem uma relação directa entre a hiperdivergência e o estreitamento da faringe, é necessário realizar mais estudos.

Para definir e diagnosticar respiração nasal, torna-se necessário ter valores de referência do tamanho normal das vias aéreas nasais em crianças. Desta forma, Crouse et al.⁷⁹ em 1999 publicaram uma pesquisa longitudinal com o objectivo de avaliar as alterações no espaço aéreo nasal com a idade. Foi quantificado o menor espaço aéreo nasal num grupo de 82 crianças, 47 do sexo feminino e 35 do sexo masculino, anualmente, e utilizando um aparelho medidor de pressão aérea e fluxo aéreo nasal. As crianças foram acompanhadas desde os 9 anos até aos 13 anos de idade. Os autores verificaram que a largura do espaço aéreo nasal aumentou significativamente ao longo dos anos, e não se observaram diferenças importantes quanto ao sexo. Embora a média do tamanho das vias aéreas nasais aumente de 0,4 cm² para 0,5 cm², em determinada altura, por volta dos 10 anos, essa média diminui, e isto possivelmente está relacionado com o aumento do tecido linfóide dessa região que ocorre no período pré-pubertário. Os resultados sugerem que o tamanho aéreo nasal do adulto é estabelecido mais cedo do que o sugerido em estudos transversais prévios.

Ianni Filho et al.⁸⁰ em 2001 compararam dois métodos auxiliares de diagnóstico da obstrução aérea nasofaríngea: a telerradiografia lateral e a endoscopia nasofaríngea. Foram utilizados 30 pacientes com idades entre os 7 e os 12 anos, que procuravam o otorrinolaringologista e eram portadores de respiração oral ou mista, aos quais foram realizados no mesmo dia ambos os

exames. Os autores verificaram que apesar da telerradiografia ser um exame bidimensional, é importante no diagnóstico precoce de obstruções nasofaríngeas, e é fundamental na visualização dos seios maxilares, os quais não podem ser analisados através da endoscopia nasofaríngea. Assim, os autores concluíram que após o diagnóstico inicial através da telerradiografia lateral, caso o problema persista, poderá ser útil a realização de uma endoscopia que fornece informações de forma directa e dinâmica.

Samman *et al.*⁵⁴, em 2003, realizaram um trabalho com o objectivo de obter valores normativos para as dimensões cefalométricas das vias aéreas superiores, numa população chinesa. Utilizaram uma amostra de 74 pacientes sem história de qualquer tipo de problema respiratório, e com um perfil facial normal. Foram feitas, com recurso a um programa informático, 20 medições sobre as telerradiografias laterais desses pacientes, e os dados trabalhados estatisticamente. Os autores verificaram a existência de dimorfismo para a maioria das variáveis, com a excepção para o valor mínimo da profundidade das vias aéreas, da profundidade da orofaringe e do ângulo entre palato mole e palato duro. Os autores estabeleceram neste estudo normas cefalométricas para as dimensões das vias aéreas faríngeas da população de Hong Kong. Apesar das diferenças entre sexos, verificaram a existência de uma dimensão sagital mínima das vias aéreas superiores. Referem ainda a utilidade dos resultados obtidos neste trabalho como referência na avaliação da apneia obstrutiva do sono para a população local.

Preston *et al.*⁸¹, em 2004, realizaram um estudo transversal com o objectivo de quantificar o crescimento da nasofaringe e das adenóides. Utilizaram uma amostra de 673 crianças Sul-Africanas, com idades compreendidas entre os 8 e os 16 anos. Para além da idade cronológica, foi também determinada a idade esquelética recorrendo a radiografias do pulso. As dimensões nasofaríngeas e das adenóides foram avaliadas em telerradiografias laterais. Os autores verificaram que apesar de o tamanho das adenóides diminuir com a idade, esta tendência inverte-se com o início da puberdade, voltando novamente a diminuir no final da puberdade. Referem ainda que é mais correcto avaliar o crescimento da nasofaringe utilizando a

idade esquelética em vez da idade cronológica. Os períodos de crescimento pubertário, bem como o dimorfismo sexual dos padrões de crescimento, tornam-se mais claros quando utilizam a idade esquelética.

Preston *et al.*⁴⁹, no mesmo ano, fizeram uma revisão das mais importantes medidas cefalométricas que têm sido usadas na determinação das dimensões das vias aéreas superiores. Um dos objectivos do estudo foi assegurar que existia concordância entre as medidas cefalométricas utilizadas nos vários estudos das vias aéreas superiores e medidas semelhantes utilizadas em antropologia e craniometria humana. Referem ainda que a telerradiografia lateral é de certa forma limitada para avaliar as vias aéreas superiores, pois fornece imagens bidimensionais de uma estrutura tridimensional. É apresentado um exemplo de um exame radiográfico volumétrico, tridimensional, que permite elucidar melhor os aspectos funcionais das vias aéreas superiores.

Salem *et al.*⁸², em 2004, publicaram um trabalho de revisão dos estudos realizados sobre a possível relação entre o tipo de respiração, alterações na morfologia craniofacial e maloclusões. Este tema foi amplamente debatido ao longo do século passado e está novamente a ser discutido em muitos artigos da actualidade. A evidência experimental indica que uma função muscular alterada influencia a morfologia craniofacial. Tem-se assistido a muitas tentativas de estabelecer uma relação causal entre alergias nasais crónicas, modo respiratório e desenvolvimento da morfologia craniofacial. Os autores advertem que não se pode afirmar que os resultados obtidos em animais possam ser os mesmos em seres humanos. Assim, concluíram que apesar de existir alguma evidência de relação causa efeito, essa evidência não é suficientemente forte para justificar cirurgia em casos de amigdalites crónicas, devendo existir uma estreita relação entre o ortodontista e o otorrinolaringologista, no sentido de reunir esforços e avaliar caso a caso. Os autores fizeram ainda uma revisão das técnicas cirúrgicas mais frequentes utilizadas na resolução dos problemas das vias aéreas faríngeas.

Allhija e Al-Khateeb⁵², em 2005, realizaram um trabalho com o objectivo de investigar as dimensões uvulo-glosso-faríngeas, em pacientes com

diferentes relações maxilares anteroposteriores. Foram utilizadas 90 telerradiografias de pacientes com idades entre os 14 e os 17 anos, 45 do sexo feminino e igual número do sexo masculino. A amostra foi dividida em três grupos conforme o ângulo ANB, Classe I, Classe II e Classe III, e adicionalmente cada grupo foi subdividido por sexo. Os autores verificaram diferenças de gênero somente nos grupos de Classe I e Classe III. Em média, o comprimento da língua foi menor no grupo de Classe III, a altura da língua foi menor no grupo de Classe II sexo feminino, o palato mole foi mais estreito no grupo de Classe III sexo feminino, e a altura vertical das vias aéreas (VAL) mais reduzida no grupo de Classe II sexo masculino. O osso hióide no grupo de Classe II, está mais próximo da mandíbula verticalmente e de C3 horizontalmente, do que nos grupos de Classe I e III, de sexo masculino. A posição do osso hióide e da largura do espaço faríngeo inferior têm uma correlação significativa, apesar de fraca. Os autores concluíram que as dimensões uvulo-glosso-faríngeas, são afetadas pelo padrão esquelético anteroposterior.

2.2 Dimensões dentoalveolares

Schudy⁴¹ em 1964 publicou um estudo longitudinal utilizando 270 pacientes com idades entre os 10 e os 14 anos, portadores de maloclusões, tendo como objectivo elucidar acerca do efeito das proporções faciais sobre o *overbite* e a função. Foram utilizadas telerradiografias laterais para avaliar e relacionar o crescimento facial vertical, e anteroposterior. O autor considerou existir um equilíbrio entre o crescimento dos côndilos e dos processos dentoalveolares, permitindo esse equilíbrio uma adaptação na relação entre os maxilares de forma a estabelecer uma função adequada. Concluiu que os termos retrognático e prognático são inadequados para descrever os tipos faciais, considerando para isso mais importantes as variações nas dimensões verticais do que no sentido anteroposterior. Assim, introduziu neste trabalho o conceito de divergência facial, considerando um tipo facial hiperdivergente quando existe uma tendência para mordida aberta, e um tipo facial hipodivergente quando existe uma tendência a sobremordida. Refere ainda que,

nos hiperdivergentes existe um aumento nos processos dentoalveolares posteriores não acompanhado pelo crescimento dos côndilos. Considerou a dimensão vertical o factor mais importante na ortodontia, sendo os molares superiores os que mais contribuem para o aumento da dimensão vertical da face. Referiu ainda que, a maioria das anomalias no crescimento vertical podem ser detectadas através do ângulo do plano mandibular, e do ângulo do plano oclusal.

No mesmo ano, Subtelny e Sakuda², numa tentativa de descobrir novos factores relacionados com o desenvolvimento das mordidas abertas realizaram um estudo cefalométrico. Para tal, avaliaram as relações dento-esqueléticas de um grupo de 25 indivíduos com mordida aberta, e compararam com um grupo de 30 indivíduos com oclusão normal. Todos os indivíduos apresentavam idades acima dos 12 anos e não foi feita diferenciação entre sexos. Os autores verificaram nos casos de mordida aberta, uma base craniana posterior mais curta, um ângulo SNA mais reduzido, mandíbula mais retruída, e um aumento na erupção dos molares e incisivos maxilares, apresentando uma distância aumentada entre estes dentes e o soalho nasal, sendo que na mandíbula não se verificou esse aumento da altura dentária. Apresentaram também um ângulo do plano mandibular aumentado, uma tendência para um ramo mandibular mais curto, um ângulo goníaco aumentado e a dimensão vertical do terço inferior da face muito aumentada. Os autores concluíram que a gravidade das alterações no padrão esquelético é um forte indicador do sucesso ou fracasso dos tratamentos nas mordidas abertas.

Schudy²⁰, em 1965 publicou um estudo longitudinal no qual se propôs identificar as alterações no crescimento que produzem a rotação mandibular, tendo como objectivo determinar os incrementos de crescimento responsáveis por este fenómeno. Utilizou uma amostra de 62 pacientes, dos quais 29 foram estudados no período de crescimento ocorrido entre os 11 e os 14 anos, e os outros 32 foram estudados entre os 8 e os 11 anos de idade. Quantificou nestes pacientes o crescimento vertical total na região do primeiro molar e relacionou esse crescimento com o dos côndilos mandibulares. O autor verificou que ocorre uma rotação da mandíbula no sentido horário, quando

existe um crescimento vertical maior na região dos molares do que na região dos côndilos, e que o extremo desta situação leva a uma mordida aberta. Pelo contrário, quando existe um maior crescimento dos côndilos do que crescimento vertical nos molares, ocorre uma rotação anti-horária da mandíbula, e o extremo desta situação leva a sobremordida. Refere ainda que o ângulo goníaco tem uma influência directa sobre o grau de rotação mandibular. O autor concluiu que a maxila é a região mais importante para o controlo vertical, e que o crescimento da altura dentoalveolar anterior não tem efeito sobre a altura facial.

O mesmo autor, Schudy⁸³ no ano de 1968, realizou outro trabalho com o objectivo de demonstrar que na maioria dos casos é possível controlar os incrementos do crescimento vertical, e ao mesmo tempo demonstrar como é que isso pode ser feito. Para isso utilizou também uma amostra randomizada de 62 indivíduos com idades compreendidas entre os 11 e os 14 anos. Foram avaliados os côndilos mandibulares, o corpo maxilar, e os processos alveolares anteriores e posteriores da maxila, e da mandíbula. O autor observou que o crescimento vertical dos molares superiores excede o dos incisivos numa relação de 2 para 1, considerando assim que o crescimento do molar superior é o factor mais importante na quantidade de *overbite*. Pelo contrário, o crescimento vertical dos molares inferiores tem pouca importância no *overbite*. O autor refere que os molares superiores influenciam cerca de 70% e os inferiores 30%. Refere ainda que o grau de *overbite* está dependente da relação entre o crescimento horizontal e vertical, sendo que o crescimento predominantemente vertical do queixo tem tendência a diminuir o *overbite*, e um crescimento predominantemente horizontal do queixo tem tendência a agravar o *overbite*. A altura dentária anterior é a chave para a correcção do *overbite*. Nos casos de sobremordida, o objectivo é provocar a extrusão dos molares e evitar a intrusão dos incisivos mandibulares, nas mordidas abertas deve-se evitar aumentar a altura dentária anterior e impedir a extrusão molar. O ângulo interincisal é muitas vezes a causa de um *overbite* aumentado, devendo ser ajustado para valores próximos dos 135°.

Isaacson *et al.*⁸⁴, em 1971, com o objectivo de analisar a relação entre parâmetros verticais e a rotação mandibular, realizaram um estudo em variações extremas do crescimento facial. Utilizando telerradiografias e modelos de estudo, recolheram uma amostra de pacientes que foi dividida em dois grupos, um com 183 pacientes em que todos apresentavam um ângulo do plano mandibular maior que 38°, e outro com 60 pacientes apresentando um ângulo do plano mandibular inferior a 26°. Verificaram que sempre que o crescimento das suturas faciais ou dos processos alveolares excede o crescimento do côndilo, a mandíbula sofre uma rotação horária, e sempre que o côndilo tem um crescimento superior a mandíbula tem uma rotação anti-horária. Referem que altura dentoalveolar do primeiro molar maxilar é o factor mais importante na determinação do ângulo do plano mandibular. A altura dentoalveolar do primeiro molar inferior não sofreu grandes alterações em nenhum dos grupos, apesar de ligeiramente aumentada no grupo dos hiperdivergentes. Neste grupo, a altura dentoalveolar do primeiro molar superior está aumentada cerca de 3mm, sendo que os molares inferiores pouco contribuem para a hiperdivergência. Os autores concluíram que a altura dentoalveolar molar inferior pouco contribui para o desenvolvimento vertical, e que é a altura dentoalveolar molar superior a principal responsável, pelo tem de ser bem controlada especialmente em pacientes hiperdivergentes.

Nahoum, *et al.*⁸⁵, em 1972, perante a diversidade de resultados existente na literatura, realizaram um estudo radiográfico como o objectivo de melhor caracterizar e diferenciar as alterações morfológicas nas mordidas abertas. Utilizaram um total de 128 indivíduos do sexo masculino com 17 anos de idade, que dividiram em 3 grupos. Compararam cefalometricamente 92 indivíduos não tratados, com uma boa oclusão e uma relação molar de Classe I, com 18 indivíduos portadores de Classe II e mordida aberta anterior, e 18 indivíduos com Classe III e mordida aberta anterior. Nos indivíduos com mordida aberta verificaram um aumento do terço inferior da face, a diminuição da altura facial posterior, o ângulo goníaco aumentado e a diminuição na altura dentoalveolar dos incisivos superiores e dos primeiros molares inferiores. Concluíram que os locais indicativos de mordida aberta estão localizados

sobretudo na porção posterior da mandíbula, ramo curto, ângulo goníaco aumentado e menor altura dentoalveolar do primeiro molar inferior. No entanto, os resultados deste estudo, ao contrário do estudo anterior, não sugerem a intrusão dos molares superiores no tratamento das mordidas abertas.

Mais tarde, em 1975, o mesmo autor Nahoum¹⁸, realizou um trabalho onde divide e caracteriza as mordidas abertas anteriores em dois grupos. Mordida aberta dentária ou pseudo mordida aberta, quando existe uma erupção incompleta dos incisivos, geralmente em crianças com dentição mista - frequentemente esta maloclusão resolve-se espontaneamente ou com terapia miofuncional. Por outro lado, considerou mordida aberta esquelética, quando existem alterações da estrutura craniofacial que se mantêm com o crescimento. Verificou nestes pacientes de mordida aberta uma altura dentoalveolar normal no primeiro molar superior, e diminuída no inferior. O autor considerou importante avaliar o espaço bucofaríngeo e o tamanho da língua, uma vez que estes influenciam a postura da língua, a deglutição e o tipo de respiração.

Em 1980, Frost *et al.*³⁰, compararam cefalometricamente 19 mulheres brancas, jovens adultas e portadoras de Classe I molar e/ou canina, sem terem feito qualquer correcção ortodôntica, com 30 mulheres brancas, jovens adultas, com mordida aberta esquelética corrigida com cirurgia ortognática através do reposicionamento postero-superior do maxilar. Foram comparadas as telerradiografias pré-operatórias, pós-operatórias imediatas e no período pós-contenção. Os autores verificaram diferenças significativas no processo dentoalveolar maxilar, entre o grupo *controlo* e o de mordida aberta pré-operatório. Medindo no grupo *controlo*, desde o ápice do primeiro molar superior até ao plano palatino cerca de 4mm, e no grupo pré-operatório cerca de 6mm. Este aumento é acompanhado por uma diminuição na altura dentoalveolar inferior, aumento do ângulo do plano mandibular e goníaco. Esta correcção verificou-se estável no tempo com valores pós-contenção a aproximarem-se do normal, após uma média de 19 meses pós-operatório.

Cangialosi⁶, em 1984, com o objectivo de obter resultados equiparáveis ao de trabalhos já realizados, estudou as telerradiografias de 60 pacientes não tratados com oclusão normal e Classe I clinicamente confirmadas, com 60

telerradiografias de pacientes com mordida aberta. Foram analisadas as seguintes variáveis, relação entre altura facial anterior e posterior, relação entre altura facial superior e inferior, ângulo entre Sn-GoGn, ângulo goníaco, ângulo Sn-PP e ângulo PP-GoGn. O grupo de mordida aberta foi dividido em dois, 17 foram considerados mordida aberta dentoalveolar e 43 como mordida aberta esquelética. O autor verificou que nas mordidas abertas, a altura facial posterior é mais curta e que a altura facial anterior está aumentada, bem como o terço inferior em relação ao terço médio. Os ângulos do plano mandibular, goníaco, e PP-GoGn estão aumentados. As relações entre as alturas faciais mantêm-se estáveis com a idade, mantendo-se as proporções faciais estáveis. Quando avaliadas as mordidas abertas esqueléticas separadamente, verificou-se que estas diferenças se agravavam ainda mais.

Ellis *et al.*⁸⁶, em 1985, publicaram um estudo com o objectivo de identificar as características dentoalveolares e esqueléticas em pacientes com maloclusão de Classe II, com e sem mordida aberta. A amostra era composta por 124 adultos, em que metade apresentava mordida aberta anterior. Comparando os dois grupos, os autores verificaram que o grupo com mordida aberta apresentava um ângulo do plano mandibular aumentado, ângulo goníaco aumentado, o ramo da mandíbula mais curto e posicionado mais para trás e para baixo, mandíbula mais retrognática, plano oclusal mandibular mais inclinado e o maxilar menos inclinado, altura facial anterior aumentada e alturas dentoalveolares posteriores e anteriores, maxilar e mandibular, aumentadas. Concluíram que a maloclusão de Classe II com mordida aberta anterior apresenta grandes deformações em ambos os maxilares e muitas vezes o único tratamento possível é a correcção cirúrgica.

Lopez-Gavito *et al.*²³, em 1985, publicaram um estudo no qual avaliaram a recidiva a longo prazo em tratamentos de mordida aberta anterior. Foi utilizada uma amostra de 41 indivíduos portadores de mordida aberta anterior que foram submetidos a correcção ortodôntica e estavam sem qualquer retenção no mínimo há mais de 9 anos e meio. Compararam as medidas cefalométricas iniciais com as medidas padronizadas para a oclusão normal. Com recurso ao computador analisaram as alterações ao longo do tempo

utilizando os modelos e as telerradiografias iniciais, finais, e pós contenção. Os autores verificaram que os pacientes de mordida aberta apresentam um plano palatino inclinado, plano mandibular aumentado, hiperplasia dentoalveolar maxilar, ângulo ANB aumentado, altura facial antero-superior diminuída e antero-inferior aumentada. Constataram que 35% dos casos tratados apresentaram uma recidiva igual ou superior a 3mm. Não foi encontrada nenhuma relação entre a severidade da mordida aberta, inclinação do plano mandibular ou qualquer outro parâmetro que possa ser considerado indicativo de tendência à recidiva ou à estabilidade dos casos. Nos casos de recidiva ao longo do tempo, verificaram diminuição da altura dentoalveolar anterior mandibular, da altura facial antero-superior, da altura facial posterior e um aumento da altura facial antero-inferior.

Para avaliar as alterações morfológicas provocadas pela obstrução nasal, Cheng Ching *et al.*⁸⁷, em 1988, avaliaram um grupo de 71 indivíduos com respiração oral, confirmada por um otorrinolaringologista, e compararam um grupo *controle* sem história de obstrução nasal. Os resultados mostraram que os pacientes com respiração oral, apresentam um espaço nasofaríngeo significativamente menor, uma altura nasofaríngea maior, uma face mais vertical e estreita sagitalmente, altura facial anterior maior e ângulos goníaco e do plano mandibular aumentado. Em relação às características dentoalveolares, apresentam uma altura dentoalveolar superior e inferior aumentadas. Concluíram que os pacientes mais jovens apresentam uma face menos longa pois as dimensões transversais estabelecem-se primeiro que as verticais.

Tallgren e Solow⁸⁸, em 1991, publicaram um trabalho no qual analisaram as alterações das alturas dentoalveolares em função da idade. Utilizaram as telerradiografias laterais de 191 mulheres adultas com diferentes idades, distribuídas em 3 grupos, 20-29 anos, 30-49 anos e 50-81 anos. Os autores verificaram que a altura dentoalveolar anterior total, tanto da maxila como da mandíbula, estavam mais aumentadas nos grupos de idades mais avançadas, do que no grupo de idades mais jovens. Verificaram ainda que na mandíbula a altura incisiva acima do osso alveolar, é maior nos grupos de idades mais avançadas do que no grupo de idades mais jovens, enquanto na

maxila não se verificou essa diferença. Desta forma, a diferença de altura do osso alveolar anterior na mandíbula entre os grupos de idades mais avançadas, e o grupo e idades mais jovens, é menor do que na maxila. Os autores concluíram que não existem diferenças em relação à morfologia dentoalveolar nos diferentes grupos etários.

Em 1994, Jason *et al.*⁸⁹, avaliaram a altura dentoalveolar molar e incisiva em ambos maxilares, em três tipos de pacientes, com o terço inferior da face aumentado, normal e diminuído. Foi avaliado também o dimorfismo sexual. As alturas dentoalveolares foram comparadas entre maloclusões de Classe I e de Classe II, dentária e esquelética. A amostra era composta por 188 indivíduos do sexo masculino e 156 indivíduos do sexo feminino, com 12 anos de idade. Verificaram que as alturas dentoalveolares são significativamente diferentes nos três tipos faciais, excepto a altura dentoalveolar molar inferior que é igual nos indivíduos com o terço inferior normal e com o terço inferior diminuído. O sexo masculino apresenta alturas dentoalveolares maiores, excepto para a altura do molar superior. Não se verificaram diferenças entre as Classes I e II dentária ou esquelética. Os autores concluíram ainda existir uma correlação inversa entre o rácio altura facial antero-superior/altura facial antero-inferior, e as alturas dentoalveolares.

Graber e Vanarsdall⁹⁰, em 1996, descreveram a direcção de crescimento da sínfise como sendo para a frente e para baixo, podendo ser mais para a frente ou mais para baixo. Sempre que existe um equilíbrio entre o crescimento vertical da fossa mandibular e do côndilo, com o crescimento da maxila e o desenvolvimento dentoalveolar superior e inferior, o crescimento da sínfise ocorre anterior e inferiormente de uma forma equilibrada. Contudo, quando o crescimento vertical da maxila e dos processos dentoalveolares é maior que o crescimento da fossa glenóide e dos côndilos, a sínfise cresce sobretudo para baixo, abrindo o eixo facial e originando uma tendência para mordida aberta. Um aumento de 1mm na extrusão molar superior e inferior leva a um aumento de 2,5° no eixo Y, e uma diminuição de 2,5° no ângulo SNB. Pode-se concluir que as alturas dentoalveolares têm muita influência na morfologia facial.

Em 1997, Tsang *et al.*⁹¹, realizaram um estudo cefalométrico com o intuito de encontrar uma correlação entre alguns parâmetros estudados, e a severidade da mordida aberta. Utilizaram uma amostra composta por 104 indivíduos chineses, com mordida aberta anterior, pelo menos 1mm de separação entre os incisivos no plano vertical, e no mínimo 15 anos e idade. Foram criados três grupos conforme a severidade da mordida aberta, ligeira – no máximo 3,75mm de separação incisiva; moderada – entre 3,75mm e 6,85mm; severa – mais de 6,85mm. Utilizaram 24 medidas esqueléticas e 12 medidas dentoalveolares, que foram obtidas a partir das telerradiografias iniciais dos referidos indivíduos. Os autores verificaram que o plano palatino, o plano oclusal mandibular, a altura dentoalveolar superior anterior e a altura dentoalveolar superior posterior, estão significativamente relacionados com a severidade da mordida aberta. A rotação anti-horária do plano palatino e o aumento da altura dentoalveolar maxilar posterior, está directamente relacionada com a severidade da mordida aberta, pelo contrário o aumento da altura dentoalveolar maxilar anterior, está inversamente relacionada. Os autores consideraram dois planos oclusais, um superior e outro inferior, verificando que o aumento da inclinação no plano oclusal mandibular tem correlação positiva com a severidade da mordida aberta, enquanto o plano oclusal maxilar não apresenta essa correlação. Os autores concluíram que nestes pacientes é importante considerar 2 planos oclusais, e destacaram a importância da inclinação do plano oclusal mandibular como um indicador da severidade da mordida aberta.

Em 1999, Chang e Moon⁹², realizaram um estudo com o objectivo de avaliar as alterações induzidas em pacientes com mordida aberta tratados pela técnica Multiloop Edgewise Arch Wire (MEAW). Utilizaram uma amostra de 16 pacientes jovens com mordida aberta e uma amostra *controlo* de 58 pacientes jovens com oclusão normal e um perfil equilibrado. A amostra *controlo* foi subdividida, sendo um grupo formado por indivíduos com uma proporção facial cefalométrica vertical normal - grupo de oclusão normal 1; e outro constituído por indivíduos com uma proporção facial cefalométrica vertical aumentada - grupo de oclusão normal 2. Os autores verificaram que as alterações ocorrem

sobretudo na região dentoalveolar nos planos oclusais superior e inferior, com a verticalização dos dentes posteriores através do movimento de rotação distal de toda a dentição. Verificaram ainda uma tendência de aproximação do perfil cefalométrico facial vertical nos pacientes de mordida aberta, com o dos pacientes do grupo oclusão normal 2. Concluíram que as alterações provocadas por esta técnica são em tudo semelhantes às compensações dentoalveolares fisiológicas que se verificam em muitos pacientes com uma oclusão normal.

Janson *et al.*³⁸, em 2003, realizaram um estudo cefalométrico com o objectivo de avaliar a estabilidade a longo prazo, por um período médio de 5 anos, do tratamento da mordida aberta sem extracções e com dentição permanente. Utilizaram uma amostra de 21 pacientes, 16 raparigas e 5 rapazes, com uma média de idades de 12 anos e 4 meses no início do tratamento ortodôntico, cujas telerradiografias foram feitas nas fases pré-tratamento, pós-tratamento e pós-contenção. Foram utilizados dois grupos *controlo*, o primeiro composto por indivíduos com oclusão normal e idades semelhantes às da amostra no período pré-tratamento, usado para caracterizar a amostra. O segundo grupo de indivíduos com oclusão normal, foi acompanhado longitudinalmente, por um período igual, servindo para comparar as alterações entre os grupos durante esse período. Os autores verificaram que 61,9% dos casos permaneceram estáveis durante o período estudado. A diminuição verificada no *overbite* no período pós-contenção foi significativa e os factores que contribuíram para essa redução foram o menor desenvolvimento vertical dos incisivos no período pós-contenção. Não foi encontrada qualquer relação entre severidade da mordida aberta na fase inicial, ou quantidade de *overbite* alcançado no final da correcção, e a diminuição do *overbite* pós-contenção. Os autores referem que a correcção da mordida aberta foi conseguida sobretudo à custa da extrusão dos incisivos.

Em 2004, Freitas *et al.*³⁹, realizaram um estudo cefalométrico semelhante ao anterior. Com o objectivo de avaliar a estabilidade a longo prazo, num período médio de 8 anos, do tratamento da mordida aberta realizada com extracções e em dentição permanente. Foram igualmente obtidas

telerradiografias em três períodos: pré-tratamento, pós-tratamento e pós-contenção, de uma amostra de 31 pacientes, 23 raparigas e 8 rapazes, com uma média de idades de 13 anos e 2 meses. Dois grupos *controlo* foram igualmente seleccionados com o mesmo propósito do estudo anterior. Os autores puderam observar que cerca de 74,2% dos pacientes permaneceram estáveis durante o período de estudo. Não verificaram diminuição estatisticamente significativa do *overbite* obtido no final do período pós-tratamento. Para isso contribuiu um desenvolvimento vertical normal dos incisivos e um menor desenvolvimento vertical molar mandibular, verificado no período pós-contenção comparativamente com o grupo *controlo*. Verificaram ainda nesse período um menor aumento do terço inferior da face em relação ao grupo *controlo*.

Kuroda *et al.*⁹³ em 2004, a propósito de um caso clínico, descrevem o sucesso do tratamento com o uso de minimplantes, num paciente com mordida aberta esquelética. Referem que a mordida aberta anterior é frequentemente provocada por uma rotação horária da mandíbula e pela excessiva extrusão molar. Nestes casos, está indicado na maioria das vezes realizar uma intrusão molar, mas recorrendo aos meios ortodônticos tradicionais torna-se muito difícil obter uma ancoragem máxima de forma a alcançar uma intrusão molar pura. Os autores concluíram que o recurso a este tipo de aparatologia auxiliar é muito útil nos pacientes com mordida aberta.

Rios⁹⁴ em 2005 refere que o padrão de crescimento vertical e mordida aberta representa um problema que os ortodontistas têm frequentemente de resolver, mas que requer sempre um correcto diagnóstico, um bom plano de tratamento e uma mecânica muito precisa. O autor apresenta um caso clínico tratado com sucesso com este tipo de maloclusão. A paciente, com 12 anos e dois meses, do sexo feminino, respiradora oral desde a infância, apresentava face longa, Classe II, mordida aberta bilateral, e falta de espaço. Foi tratada com aparatologia fixa (edgwise), numa fase inicial com recurso a extracção de primeiros pré-molares superiores e segundos inferiores, seguida depois pela extracção dos primeiros molares. O autor realça a dificuldade de tratar os casos com altura facial e plano mandibular muito aumentados, dependendo o

sucesso do tratamento do controlo da dimensão vertical. Sendo por isso de suma importância o controlo da extrusão molar, para alcançar uma resposta favorável da mandíbula. Assim, a mecânica utilizada deve ter sempre como objectivo controlar o plano palatino, oclusal e mandibular.

Em 2005, Arat e Rübendüz⁹⁵, publicaram um estudo longitudinal no qual avaliaram as estruturas dentoalveolares durante os períodos de crescimento precoce e tardio. A amostra era composta por 62 indivíduos, 26 do sexo masculino e 36 do sexo feminino, com um padrão facial normal e uma oclusão correcta. Através da análise de radiografias ao pulso, a amostra foi dividida em dois grupos: um com 30 indivíduos correspondentes ao período de crescimento precoce (grupo I), e outro com 32 indivíduos correspondentes ao período de crescimento tardio (grupo II). Foram avaliadas medidas esqueléticas e dentoalveolares no início e no final dos períodos de observação. Os autores verificaram que a dimensão vertical dentoalveolar aumentou mais no grupo I em comparação com o grupo II. Como resultado de um crescimento diferencial das dimensões dentoalveolares, o rácio entre a altura facial inferior e o *overbite* permaneceram constantes em ambos os períodos. Os autores concluíram que o desenvolvimento dentoalveolar tem um papel importante no estabelecimento do equilíbrio facial e na oclusão. Desta forma, as estruturas dentoalveolares devem ser tidas em conta no tratamento das maloclusões verticais de mordida aberta ou profunda, e considera-se por isso importante ter consciência do crescimento diferencial dessas estruturas, particularmente durante o período de tratamento.

Martina *et al.*⁴⁸, em 2005, realizaram um trabalho com o objectivo de avaliar a relação entre a altura dentoalveolar molar e as características craniofaciais verticais. Referem que o crescimento vertical dentoalveolar excessivo tem sido relacionado com os padrões faciais de face longa. Para realizar o estudo foram seleccionadas 82 telerradiografias de indivíduos adultos, 25 do sexo masculino e 57 do sexo feminino, com diferentes tipos de discrepâncias sagitais e verticais. Verificaram que a dimensão da altura facial anteroinferior, tem uma relação positiva com a altura dentoalveolar molar, os valores mais baixos da altura dentoalveolar molar foram encontrados nos

pacientes com menor altura facial anteroinferior, que apesar disso apresentavam uma divergência intermaxilar elevada. O que sugere que indivíduos com hiperdivergência podem apresentar alturas dentoalveolares molares reduzidas. Verificaram ainda que não existem diferenças para as alturas dentoalveolares superiores e inferiores em relação à idade e ao sexo. Os autores concluíram que cerca de 70% da variação nas alturas dentoalveolares molares é explicada pela altura facial antero-inferior e pela divergência intermaxilar.

Kuitert *et al.*⁴⁷, em 2006, publicaram os resultados de um trabalho cefalométrico que visou investigar a compensação dentoalveolar vertical em pacientes com face longa e com face curta. A amostra era composta por indivíduos adultos, não tratados ortodonticamente, 112 com face curta e 95 com face longa. Avaliaram as relações verticais e sagitais dos maxilares, a compensação vertical dentoalveolar na região anterior, a inclinação incisiva, o *overbite* e o *overjet*. Os autores observaram que nos indivíduos de face longa o *overbite* está relacionado com a altura facial anteroinferior e nos indivíduos de face curta está relacionado sobretudo com a altura dentoalveolar e óssea anterior. A compensação dentoalveolar ocorre em ambos os grupos sobretudo através de adaptação incisiva mandibular alveolar e óssea. A altura molar não tem relação com o *overbite*. Os autores concluíram que, nos indivíduos de face longa o *overbite* está sobretudo relacionado com a altura facial anteroinferior, enquanto que nos indivíduos de face curta é a morfologia dentoalveolar inferior que determina o *overbite*. No entanto, a compensação dentoalveolar inferior consegue manter um *overbite* normal nos indivíduos de face longa, dentro de determinado limite.

Xun *et al.*⁹⁶, em 2007, realizaram um trabalho com o objectivo de avaliar a eficácia da ancoragem com minimplantes na intrusão da região dentoalveolar posterior, para a correcção da mordida aberta. Utilizaram uma amostra de 12 pacientes com mordida aberta anterior, Classe II esquelética e com crescimento posterior excessivo. Foram utilizados minimplantes autorrosqueáveis, e aplicada uma força de 150 grama em cada região. Realizaram-se e compararam-se as telerradiografias antes e imediatamente

após a intrusão. Os autores verificaram que, em valores médios, a mordida aberta foi corrigida em 6,8 meses, o *overbite* melhorou cerca 4,2mm, os molares maxilares intruíram cerca de 1,8mm e os mandibulares cerca de 1,2mm. O ângulo do plano mandibular foi reduzido cerca de 2,3°, o que levou à redução da altura facial anterior cerca de 1,8mm. Os autores concluíram que os minimplantes são uma ferramenta eficaz, simples de aplicar e que dispensa a colaboração do paciente.

3. Justificação do estudo

Com este trabalho pretende-se determinar até que ponto a obstrução respiratória poderá estar relacionada com o estabelecimento de uma mordida aberta, e se é possível diferenciar entre mordida aberta esquelética ou dentária por intermédio da análise das vias aéreas superiores.

O estudo permitirá aprofundar o conhecimento acerca das compensações dentoalveolares que se verificam nestes pacientes, permitindo desta forma identificar as regiões alteradas e direccionar o tratamento destes casos.

4. Hipótese

Com este estudo pretende-se verificar se existe relação entre a largura das vias aéreas superiores e a mordida aberta anterior, bem como entre a dimensão das alturas dentoalveolares e a mordida aberta.

5. Objectivos

Com este trabalho pretende-se:

- Avaliar através de uma análise cefalométrica as dimensões das vias aéreas superiores faríngeas (orofaringe e nasofaringe) em pacientes com mordida aberta e *overbite* normal.

- Estudar a relação entre a largura das vias aéreas e a falta de *overbite*, como forma de diferenciar entre mordida aberta dentária e mordida aberta esquelética.
- Avaliar através de uma análise cefalométrica as alturas dentoalveolares em pacientes com mordida aberta, versus *overbite* normal.
- Relacionar as dimensões das vias aéreas superiores com as alturas dentoalveolares.

II. Material e Métodos

1. Selecção das amostras

A avaliação das dimensões das vias aéreas superiores e das compensações dentoalveolares em pacientes com mordida aberta anterior, a partir dos meios de diagnóstico rotineiramente utilizados na clínica ortodôntica, como é o caso das telerradiografias de perfil, permite obter uma informação adicional acerca deste tipo de maloclusão sem custos acrescidos.

Com este trabalho pretende-se, a partir das telerradiografias laterais do crânio, dar a conhecer melhor esta patologia e dentro do possível fornecer algumas ferramentas que permitam ajudar no diagnóstico diferencial deste tipo de maloclusão.

A partir de um ficheiro de pacientes ortodônticos, com base na história clínica e radiográfica, foram seleccionadas em função de determinados critérios abaixo descritos, um total de 80 telerradiografias que compõem as amostras em estudo.

Desta forma, para a realização deste trabalho foi necessário recolher uma amostra constituída por indivíduos portadores de mordida aberta anterior, amostra experimental, e comparar as dimensões das vias aéreas e dos processos dentoalveolares destes indivíduos com um grupo de indivíduos não portadores da referida mordida aberta, amostra *controlo*.

O trabalho descrito consiste num estudo observacional, retrospectivo e transversal.

1.1 Amostra experimental

A amostra experimental compreende 40 indivíduos de ambos os sexos, recolhidos a partir de um ficheiro de pacientes ortodônticos, que cefalometricamente apresentam mordida aberta anterior, *overbite* menor do que 0mm. Este grupo foi subdividido, com base na severidade do ângulo do plano mandibular, em mordida aberta esquelética e mordida aberta dentária.

- Mordida aberta dentária (MAD) – pacientes com *overbite* menor do que 0mm e com ângulo do plano mandibular menor que 33°. ^{5, 42}
- Mordida aberta esquelética (MAE) – pacientes com *overbite* menor do que 0mm e com um perfil hiperdivergente (ângulo do plano mandibular maior ou igual a 33°). ^{5, 42}

1.2 Amostra *controlo*

A amostra *controlo* compreende 40 indivíduos de ambos os sexos, recolhidos a partir de um ficheiro de pacientes ortodônticos, que cefalometricamente apresentam:

- *Overbite* e *overjet* normais - entre 0 e 4mm. ⁵
- Perfil normodivergente - ângulo do plano mandibular entre 20° e 33°. ⁴²

2. Critérios de selecção das amostras

A selecção das amostras foi feita a partir de um ficheiro clínico e radiográfico de pacientes de uma clínica ortodôntica, a partir do qual foram seleccionadas um total de 80 telerradiografias, 40 para cada uma das amostras. A selecção das amostras foi realizada com base na história clínica e radiográfica dos pacientes, atendendo aos seguintes critérios de inclusão e de exclusão.

Critérios de inclusão:

- Pacientes caucasianos
- Nenhum dos pacientes foi submetido a tratamento ortodôntico ou ortognático prévio.
- Todos os pacientes apresentam dentição permanente.
- Para a selecção da amostra experimental, o *overbite* menor do que 0mm, medido nas telerradiografias, foi o único critério utilizado para definir a mordida aberta anterior, sendo o ângulo do plano mandibular (maior que 33°), o único critério esquelético usado para diferenciar mordida aberta esquelética.
- Para a selecção da amostra *controlo* consideraram-se todos os pacientes que apresentem um *overbite* entre 0mm e 4mm, e com um perfil normodivergente, ângulo do plano mandibular entre 20° e 33°.
- Os pacientes de ambas as amostras foram seleccionados de forma a coincidirem o melhor possível em relação à idade e também ao sexo.

Critérios de exclusão:

- Pacientes submetidos adenoidectomia ou amigdalectomia
- Indivíduos com fenda palatina ou portadores de síndromes
- Pacientes com história de patologia na região orofaríngea ou submetidos a radioterapia.
- Indivíduos com doença periodontal activa.
- Telerradiografias com pouca definição.
- Sempre que se verifiquem múltiplas ausências dentárias, ou grandes alterações da anatomia dentária.
- Sujeitos que não apresentem pelo menos um primeiro molar por maxilar, um pré-molar em cada quadrante, e todos os dentes anteriores

3. Obtenção das telerradiografias

As telerradiografias de cada indivíduo foram feitas sempre pelo mesmo técnico, com um aparelho de marca Trophy modelo Odontorama PC ®, a uma distância de 1,5 metros da fonte emissora ao objecto e de cerca de 130mm desde o objecto à película radiográfica.

O paciente permaneceu em pé, orientado pela posição natural da cabeça e com os dentes em oclusão cêntrica.

O plano sagital facial ficou paralelo à película e as olivas bilaterais foram suavemente inseridas no meato acústico externo, de forma a estabilizar a posição da cabeça durante a exposição.

Os pacientes durante a exposição radiográfica foram instruídos para não engolir, não mexerem a cabeça nem a língua e ocluir levemente os dentes, devendo a língua e a musculatura estar numa posição relaxada, tal como no final da deglutição.^{42, 52}

4. Digitalização das telerradiografias

As telerradiografias com pouca qualidade foram rejeitadas, seleccionando-se um total de 80 telerradiografias que compõem ambas as amostras, 40 em cada grupo. Em seguida, procedeu-se à sua digitalização recorrendo a um scanner marca Epson, modelo Expression 1680 Pro. Para realizar as medições das diferentes variáveis sobre as telerradiografias digitalizadas, utilizou-se um programa informático de cefalometria Nemoceph ® versão 6.0.

5. Técnica de medição

Recorrendo ao programa de cefalometria Nemoceph ® versão 6.0, começou-se por calibrar todas as telerradiografias, e em seguida procedeu-se à marcação dos vários pontos cefalométricos indispensáveis à realização do trabalho.

Das estruturas anatómicas bilaterais que apresentavam duplicação de imagem, foi utilizada a imagem mais próxima da película radiográfica, por ser a que representa com maior rigor a dimensão real das estruturas radiografadas.⁷

5.1 Referências cefalométricas

Foram necessários 17 pontos e 4 planos cefalométricos, para realizar as medições cefalométricas das diferentes variáveis.

Com base nas definições de diversos autores^{3, 42, 45, 52, 97, 98}, os pontos e planos utilizados foram os seguintes:

5.1.1 Pontos cefalométricos (Figura 1)

Na	Násion, ponto mais anterior da sutura fronto-nasal
Me	Mentoniano, ponto mais inferior da sínfise mandibular
S	Centro geométrico da sela túrcica
Go	Gonion, intersecção entre o bordo posterior do ramo e o bordo inferior da mandíbula
Pns	Espinha nasal posterior
Ans	Espinha nasal anterior
Or	Orbitário, união entre o rebordo orbitário externo e o soalho da órbita
Po	Pórion ósseo, ponto mais superior do canal auditivo externo
P	Ponta inferior do palato mole
C3	Ponto mais antero-inferior da 3 ^a vértebra cervical
H	Ponto mais antero-superior do osso hióide
Ep	Ponta superior da epiglote
Eb	Base da epiglote
Is	Ponto mais incisal do incisivo central maxilar mais extruído

- li Ponto mais incisal do incisivo central mandibular mais extruído
- Ms Ponta da cúspide mesio-vestibular do 1º molar maxilar
- Mi Ponta da cúspide mesio-vestibular do 1º molar mandibular

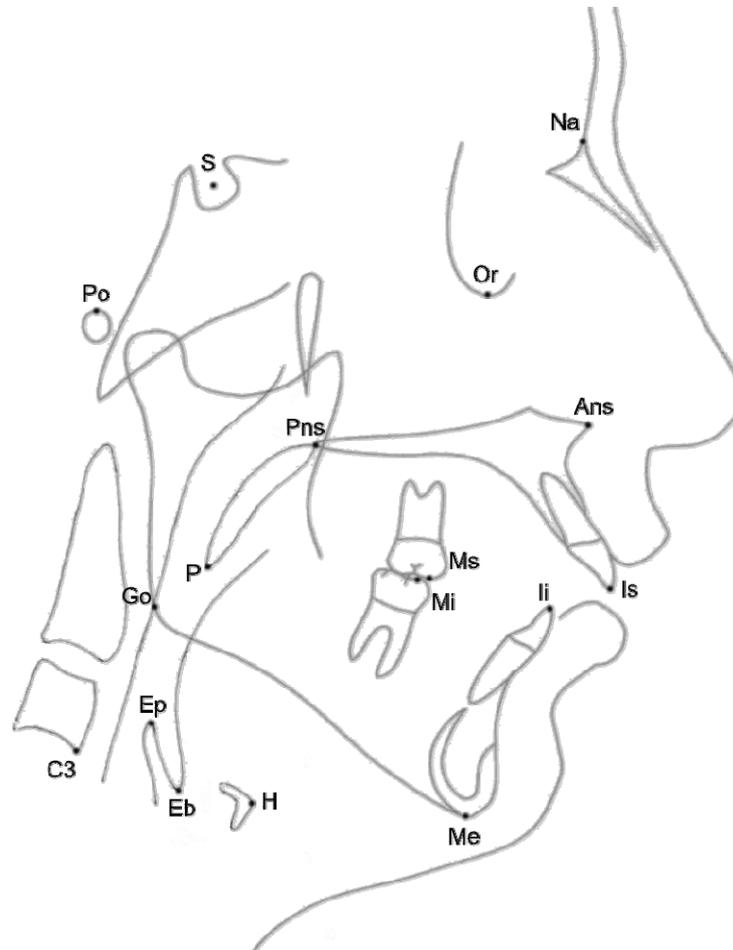


Figura 1 - Pontos cefalométricos

5.1.2 Planos cefalométricos (Figura 2)

- HF Plano de Franckfurt, plano entre os pontos Or e Po.
- Pp Plano palatino, entre Ans e Pns.
- Pm Plano mandibular, entre Me e Go.
- Po Plano oclusal, entre o ponto interoclusal mais distal dos primeiros molares e o ponto médio de intercuspidação dos caninos. Quando a intercuspidação anterior não se verifica é usado um plano que é

definido pela bissetriz entre o plano oclusal superior (Ms-ls) e o plano oclusal inferior (Mi-li).

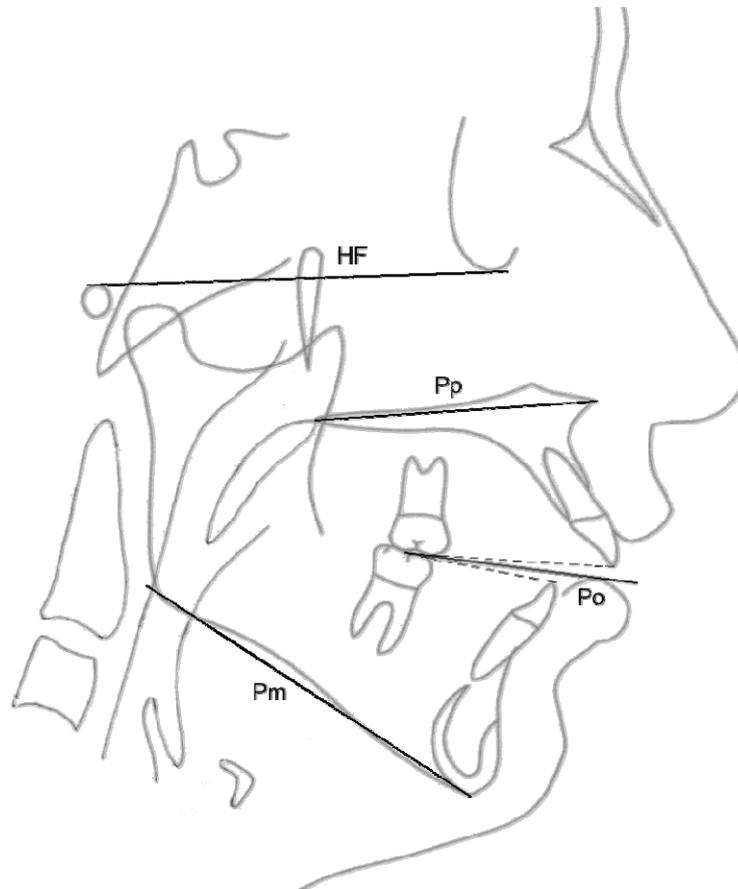


Figura 2 - Planos cefalométricos

5.2 Variáveis em estudo

Após a marcação de todos os pontos e planos referidos foram analisadas, por intermédio do programa de cefalometria Nemoceph ® versão 6.0, as diferentes variáveis utilizadas na realização deste trabalho. De um total de dezanove variáveis, dezasseis destas são medidas lineares, duas são valores angulares e uma corresponde a um rácio.

Da totalidade das variáveis, 9 correspondem a dimensões das vias aéreas superiores, 6 são dentoalveolares e 4 são esqueléticas.

Com base nas definições de diversos autores^{5, 26, 42, 45, 52, 98}, as variáveis utilizadas foram as seguintes;

5.2.1 Vias aéreas superiores (Figura 3)

- | | |
|---------------|---|
| 1 -Nph | Espaço nasofaríngeo, distância entre Pns e a parede posterior da faringe, medido no prolongamento do plano palatino. |
| 2 -Oph1 | Espaço orofaríngeo 1, distância entre a parede posterior da faringe até ao ponto P, medido numa linha paralela ao plano palatino. |
| 3 - Oph2 | Espaço orofaríngeo 2, distância entre a parede posterior da faringe, e a parede anterior da faringe (base da língua), medido no plano mandibular. |
| 4 - Ans-Pns-P | Ângulo palatino, ângulo entre Ans-Pns e Pns-P |
| 5 - Mp-H | Distância entre o plano mandibular e o ponto H, medida na perpendicular com o plano mandibular. |
| 6 - Ep-P | Distância entre o ponto Ep e o ponto P. |
| 7 - Hph | Distância entre a parede posterior e a parede anterior da faringe, medida numa linha paralela ao plano mandibular ao nível do ponto C3. |
| 8 - C3-H | Distância entre o ponto C3 e o ponto H. |
| 9 - Val | Comprimento vertical das vias aéreas, distância entre Pns e Eb. |

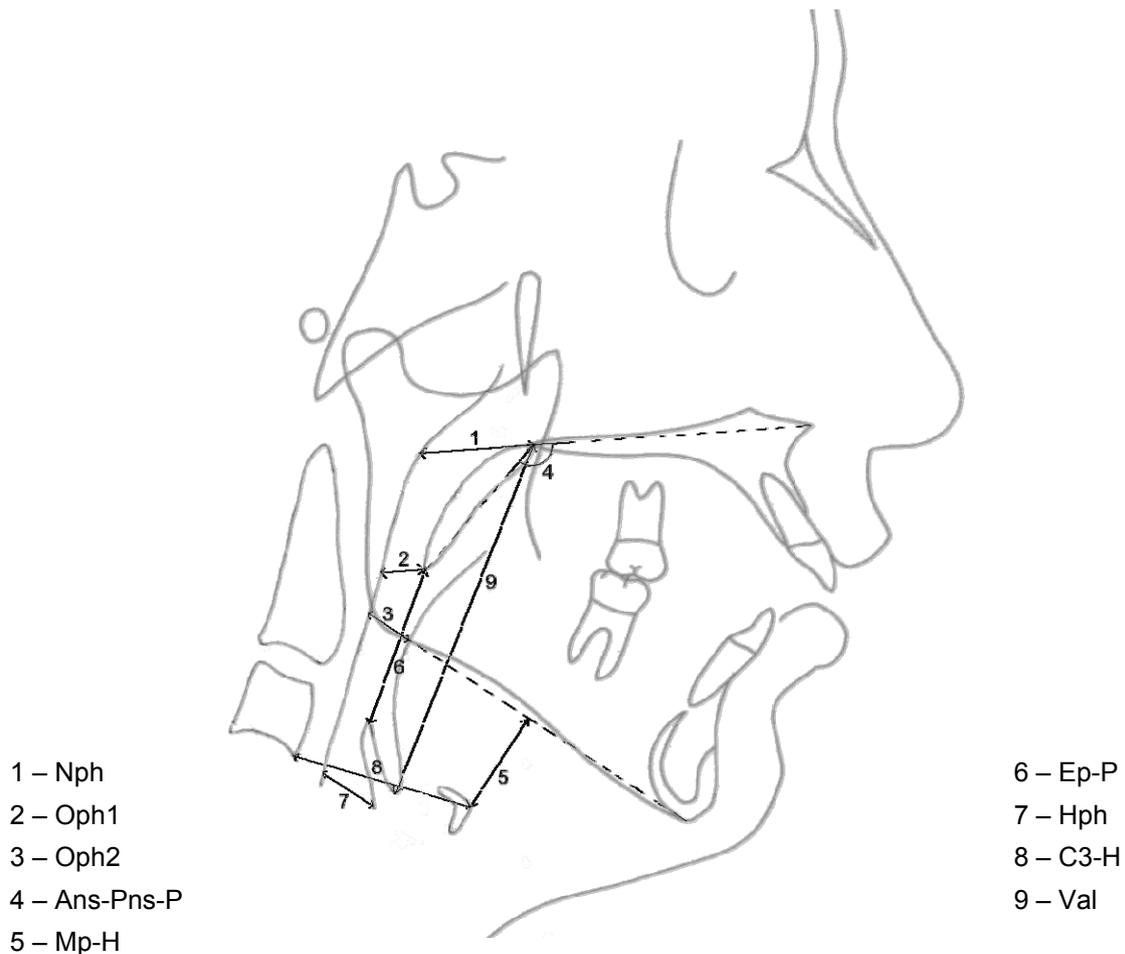


Figura 3 - Vias aéreas superiores

5.2.2 Dentoalveolares e esqueléticas (Figura 4)

10 - Is-PP	Distância entre o ponto Is até ao plano palatino medida na perpendicular.
11 - li-PM	Distância entre o ponto li até ao plano mandibular medida na perpendicular.
12 - Ms-PP	Distância entre o ponto Ms e o plano palatino medida na perpendicular.
13 - Mi-PM	Distância entre o ponto Mi e o plano mandibular medida na perpendicular.
14 - Âng. P. Mandib.	Ângulo entre o plano de Frankfurt (HF) e o plano mandibular (Go-Me)

15 - <i>Overbite</i>	Distância entre Is e li no plano vertical (perpendicular ao plano oclusal)
16 - <i>Overjet</i>	Distância entre Is e li no plano Horizontal (no plano oclusal)
17 - Altura Fac. Post.	Distância entre S-Go.
18 - Altura Fac. Ant.	Distância entre Na-Me.
19 - A.F.P./A.F.A	Rácio entre: altura facial posterior e altura facial anterior.

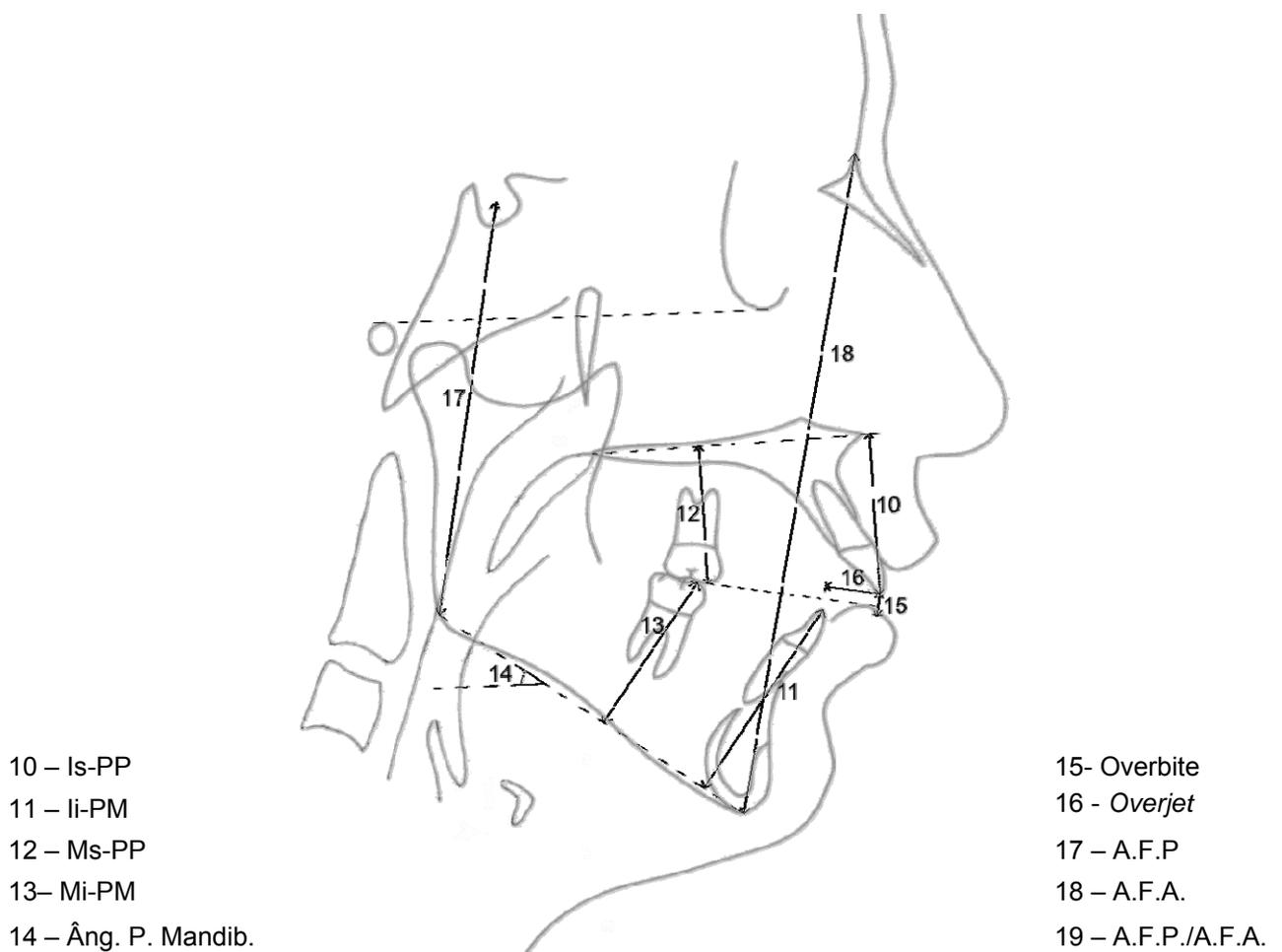


Figura 4 - Variáveis dentoalvares e esqueléticas

6 Análise estatística

Os dados recolhidos foram analisados no programa SPSS 15.0, utilizando as técnicas mais adequadas para as variáveis envolvidas.

Foram utilizadas técnicas de estatística descritiva (gráficos e tabelas) para organização dos dados.

Atendendo à natureza das variáveis envolvidas a análise consistiu em:

- Estudo descritivo dos dados – variáveis qualitativas e quantitativas (gráficos de barras, circulares, tabelas de frequências, gráficos de caixa-fio);
- Estudo analítico dos dados: relação entre duas variáveis, usando o teste de correlação;
- Estudo comparativo – testes de comparação t-Student (para duas amostras independentes) e Análise da Variância (ANOVA para mais do que duas amostras independentes) ou caso não se verifique o pressuposto da normalidade pelo seu equivalente não paramétrico;
- Teste de ajuste – será averiguada a existência de normalidade através do teste de Kolmogorov Smirnov (KS) para as variáveis quantitativas contínuas.

A regra de decisão utilizada consiste em detectar evidência estatística significativa para valores de probabilidade (valor prova do teste) inferior a 0,05.

III. Resultados

1. Caracterização da amostra

Na amostra de 40 indivíduos no grupo *controle*, 27 (67,5%) são do sexo feminino e os restantes 13 (32,5%) são do sexo masculino. No grupo em estudo (*mordida aberta*), 18 (45%) são do sexo feminino e os restantes 22 (55%) são do sexo masculino. A Figura 5 ilustra a distribuição dos indivíduos segundo o sexo e o grupo a que pertencem.

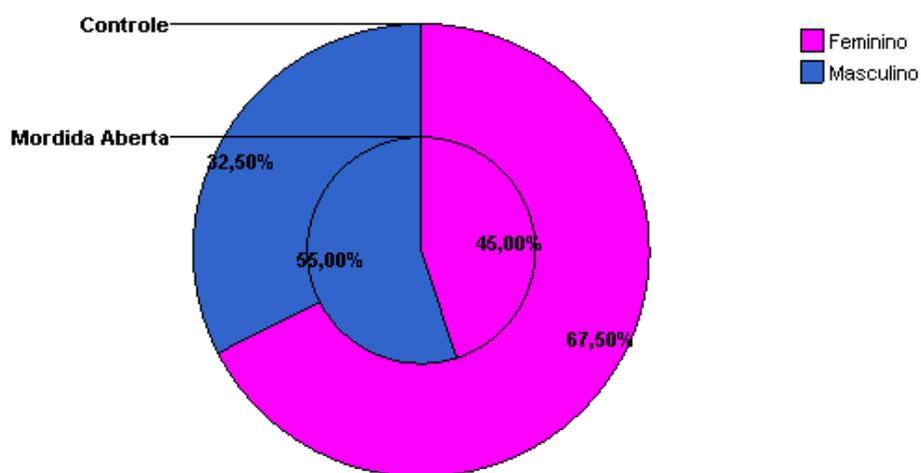


Figura 5 - Distribuição segundo o sexo e grupo.

Efectuando um teste de qui-quadrado verificou-se que a distribuição de indivíduos do sexo masculino no grupo *controle* e *mordida aberta* poderia ser

considerada a mesma ($\chi^2=2,314$, $gl=1$, valor $p >0,05$), o mesmo se verifica com a distribuição dos indivíduos do sexo feminino ($\chi^2=1,800$, $gl=1$, valor $p >0,05$).

No grupo *controlo*, os indivíduos do sexo feminino apresentam uma idade média de 22,52 anos (DP =12,09 anos) e os indivíduos do sexo masculino apresentam uma idade média de 15,92 anos (DP =5,89 anos). No grupo *mordida aberta*, os indivíduos do sexo feminino apresentam uma idade média de 19,18 anos (DP =4,91 anos) e os indivíduos do sexo masculino apresentam uma idade média de 15,92 anos (DP =6,60 anos).

O gráfico da Figura 6, permite ilustrar esta distribuição. Os valores assinalados com o círculo representam valores discordantes do conjunto considerado, os designados *outliers*.

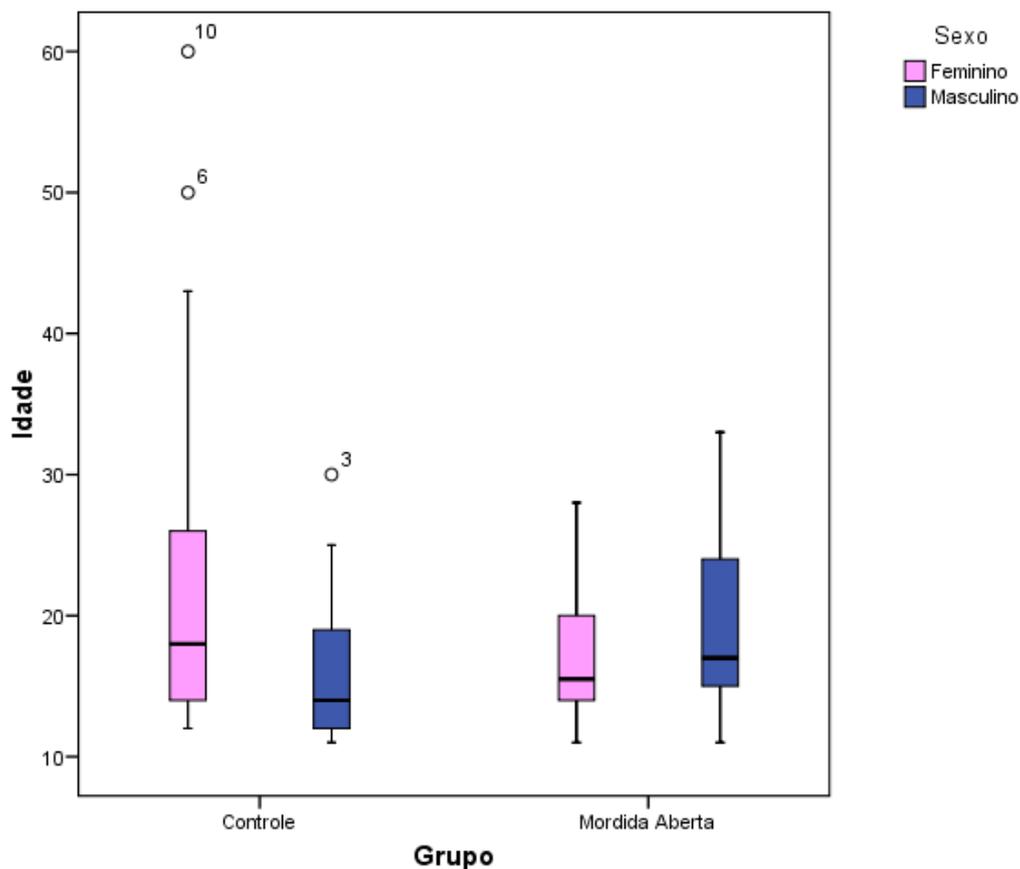


Figura 6 - Distribuição da idade segundo o sexo e grupo

Na globalidade no grupo *controlo* a idade média dos indivíduos é de 20,38 anos (DP = 10,86 anos) e no grupo *mordida aberta* o valor médio da

idade é de 18,13 anos (DP = 5,95 anos). O gráfico da Figura 7 ilustra a distribuição da idade segundo o grupo a que pertencem os indivíduos.

O teste de Kolmogorov-Smirnov ($Z=0,559$, valor $p > 0,05$) não detectou diferenças estatisticamente significativas na distribuição da idade entre os dois grupos.

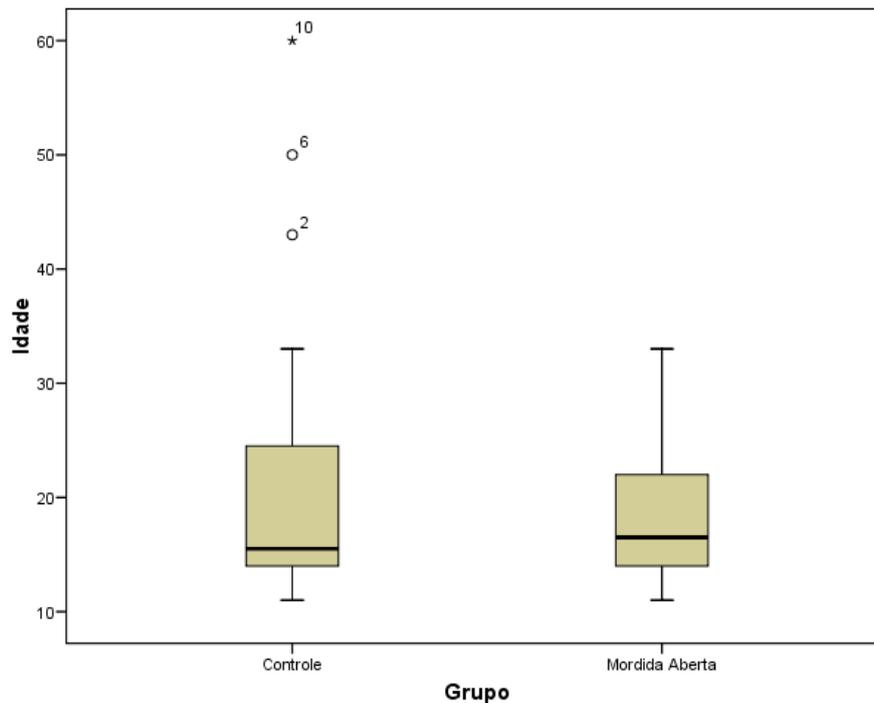


Figura 7 – Distribuição da idade segundo o grupo.

2. Vias aéreas superiores

Numa primeira fase da análise exploratória das variáveis que caracterizam as vias aéreas superiores, terá de se avaliar se estas seguem uma distribuição normal.

O teste de ajuste univariado do tipo Kolmogorov-Smirnov (K-S) é o teste estatístico adequado para determinar se uma amostra é proveniente de uma população com distribuição normal. A hipótese a testar é do tipo, “A população tem distribuição normal” contra a alternativa “A população não tem distribuição normal”.

Os resultados, em termos de valor p, obtidos pelo teste de K-S são todos superiores a 0,05, pelo que as populações referentes a estas variáveis poderão ser consideradas normais.

Na Tabela 2, encontram-se os valores da estatística das variáveis correspondentes às medidas das vias aéreas superiores, em cada um dos grupos.

Tabela 2– Estatística descritiva – medidas das vias aéreas

	Estatísticas	Grupo	
		Controlo	Mordida Aberta
NPH	Média	24,705	21,823
	Mediana	24,45	22
	Desvio Padrão	2,9647	3,6255
	Mínimo	20,1	14
	Máximo	32,4	27,9
OPH1	Média	12,745	11,213
	Mediana	12,9	10,65
	Desvio Padrão	2,4119	2,1846
	Mínimo	8,2	7,7
	Máximo	17,6	16,1
OPH2	Média	12,785	12,498
	Mediana	12,45	12,6
	Desvio Padrão	2,7957	3,1488
	Mínimo	7,3	6,6
	Máximo	19	19,3
Ans-Pns-P (º)	Média	125,203	127,95
	Mediana	126,45	127,3
	Desvio Padrão	5,3418	6,9048
	Mínimo	115,2	110,1
	Máximo	136,4	142
Mp-H	Média	13,105	17,313
	Mediana	12,6	17,7
	Desvio Padrão	4,7935	6,2451
	Mínimo	4,8	3,4
	Máximo	24,5	34,4
Ep-P	Média	23,403	29,285
	Mediana	24,3	30,15
	Desvio Padrão	5,6457	7,0044
	Mínimo	10	17,7
	Máximo	36,2	44,9

	Estatísticas	Grupo	
		Controlo	Mordida Aberta
Hph	Média	13	12,6
	Mediana	13,05	12,2
	Desvio Padrão	3,379	4,5483
	Mínimo	7	5,7
	Máximo	20,3	23,5
C3-H	Média	34,693	36,728
	Mediana	34,25	36,05
	Desvio Padrão	4,3139	5,1102
	Mínimo	26	28,9
	Máximo	49,5	52,8
Val	Média	62,938	69,573
	Mediana	62,6	69,45
	Desvio Padrão	8,0589	9,0558
	Mínimo	43,6	55,7
	Máximo	80,5	87,1

O teste de comparação entre grupos mais adequado (dada a normalidade das variáveis) é o teste t-Student para amostras independentes, descrito na Tabela 3.

Tabela 3– Resultados do teste t-Student para a comparação grupo *controlo* vs grupo *mordida aberta*

Variáveis	T	gl	Valor p	IC a 95% para a diferença das médias	
				Limite inferior	Limite superior
NPH	3,893	78	0,000	1,4083	4,3567
OPH1	2,978	78	0,004	0,5081	2,5569
OPH2	0,432	78	0,667	-1,038	1,613
Ans-Pns-P (°)	-1,99	78	0,051	-5,4955	0,0005
Mp-H	-3,38	78	0,001	-6,6857	-1,7293
Ep-P	-4,135	78	0,000	-8,7144	-3,0506
Hph	0,446	78	0,656	-1,3836	2,1836
C3-H	-1,925	78	0,058	-4,1401	0,0701
Val	-3,462	78	0,001	-10,4509	-2,8191

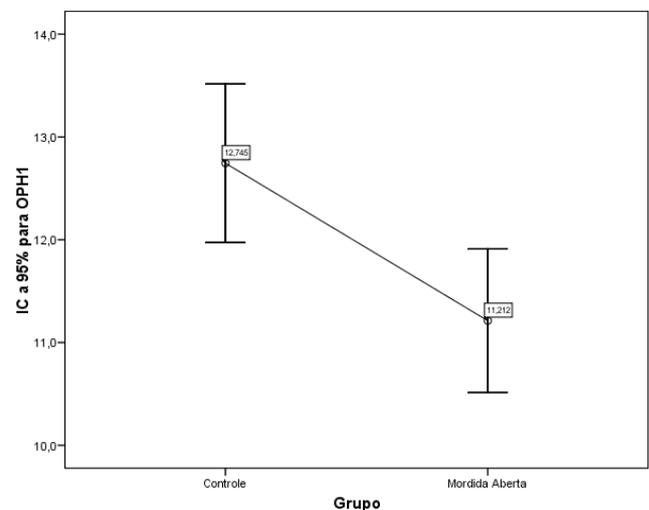
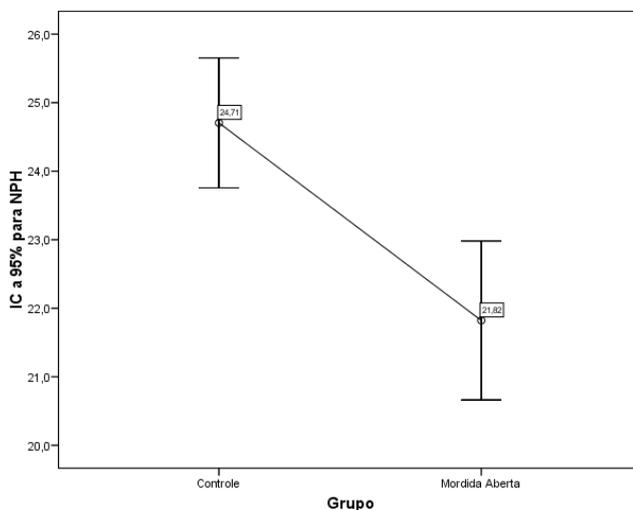
Na Tabela 4, é apresentado um resumo dos valores das medidas das vias aéreas.

Tabela 4 – Resumo – medidas vias aéreas

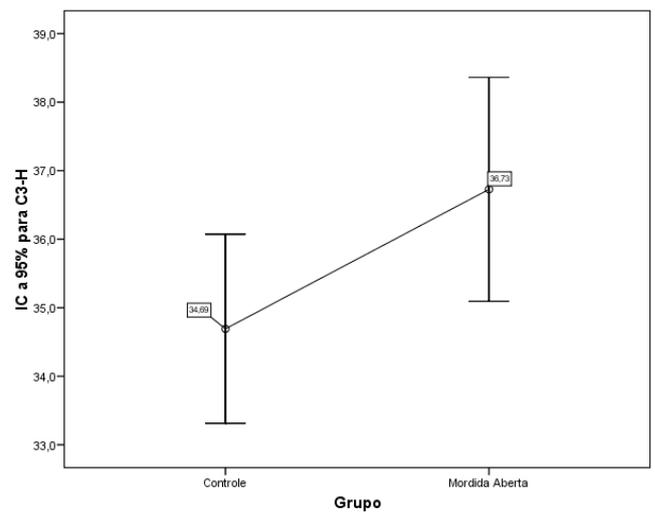
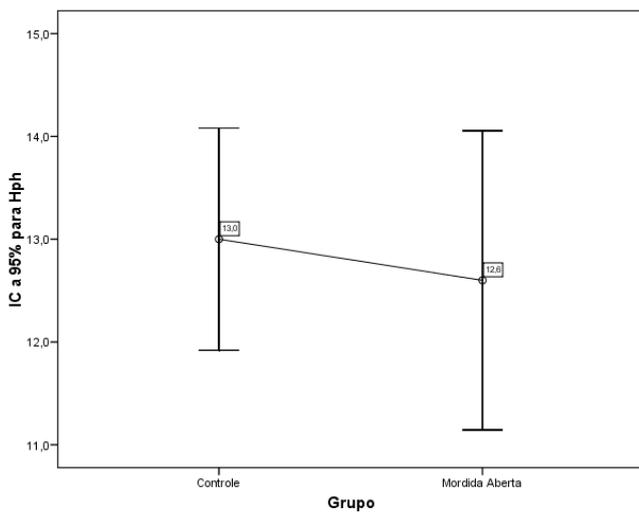
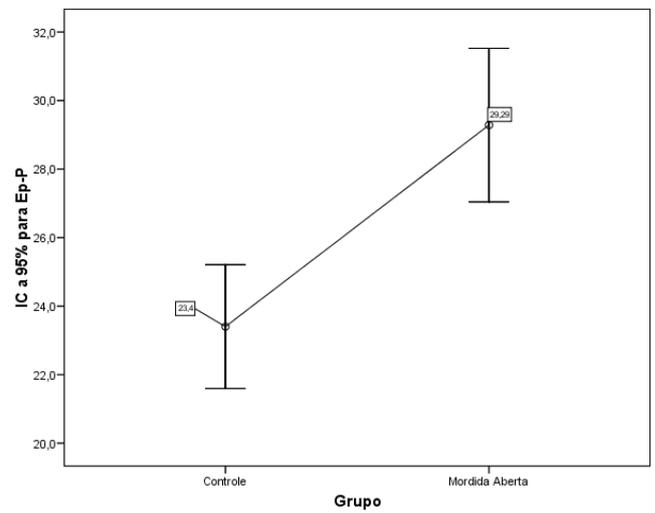
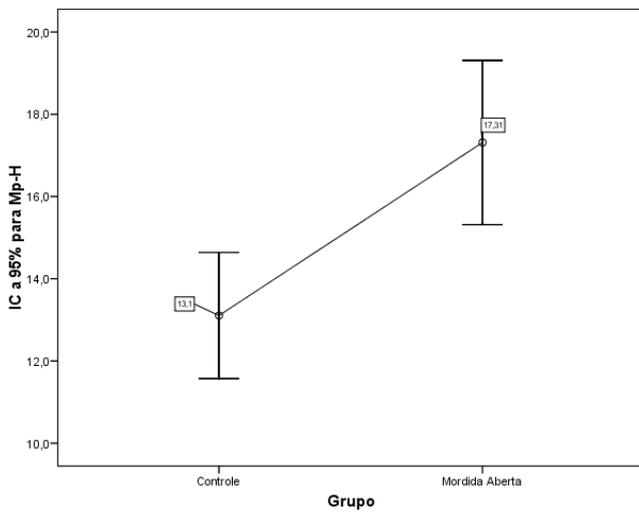
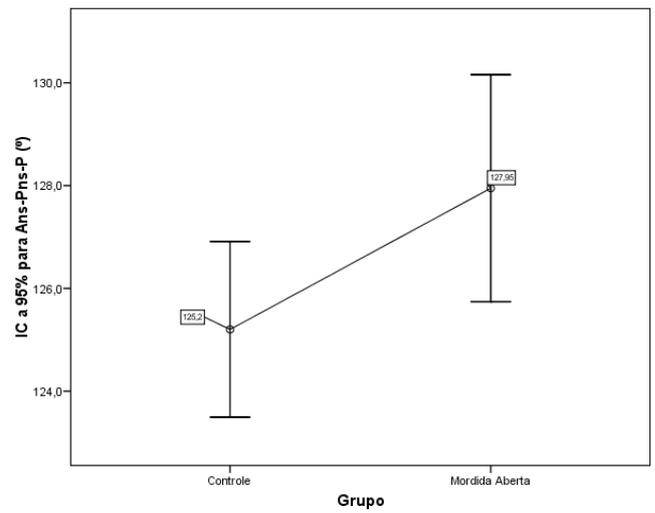
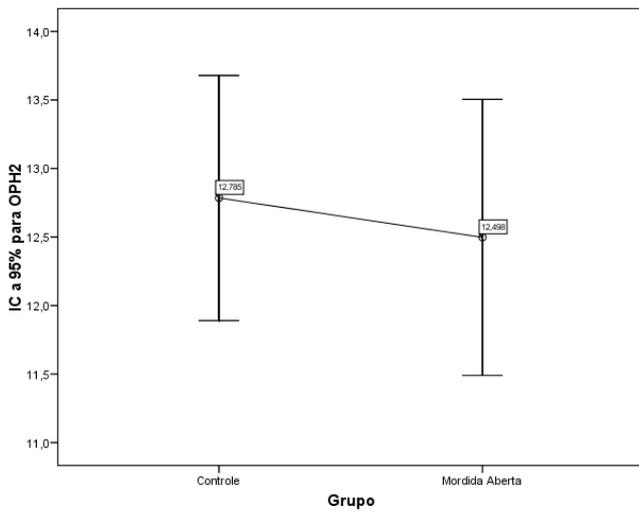
Variáveis	G. Controlo		G. M. Aberta		T	Valor p
	Média	D.P.	Média	D.P.		
NPH	24,70	±2,96	21,82	±3,62	3,893	0,000
OPH1	12,74	±2,41	11,21	±2,18	2,978	0,004
OPH2	12,78	±2,79	12,49	±3,14	0,432	0,667
Ans-Pns-P (°)	125,20	±5,34	127,95	±6,90	-1,99	0,051
Mp-H	13,10	±4,79	17,31	±6,24	-3,38	0,001
Ep-P	23,40	±5,64	29,28	±7,00	-4,135	0,000
Hph	13	±3,37	12,6	±4,54	0,446	0,656
C3-H	34,69	±4,31	36,72	±5,11	-1,925	0,058
Val	62,93	±8,05	69,57	±9,05	-3,462	0,001

Dos valores p da Tabela 3 verifica-se que foram detectadas diferenças estatisticamente significativa entre os valores médios das variáveis NPH, OPH1, Mp-H, Ep-P e Val para os dois grupos. Não tendo sido detectadas diferenças estatisticamente significativas nos valores médios das restantes medidas.

Na Figura 8 encontram-se representados os gráficos que ilustram todas as comparações.



III. Resultados



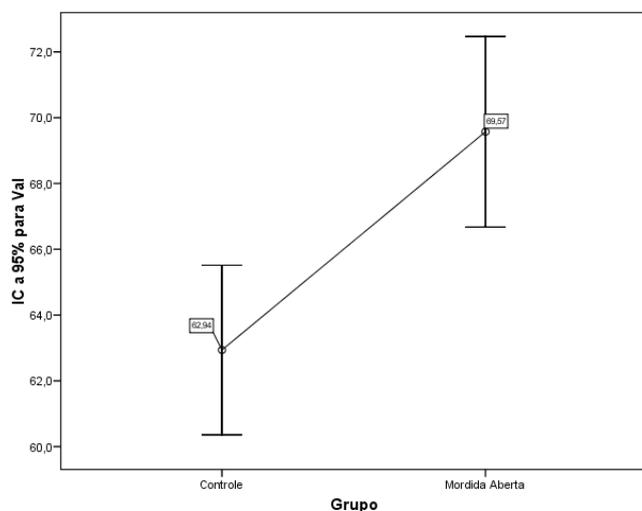


Figura 8 - Distribuição das medidas das vias aéreas superiores segundo o grupo.

A análise conjunta dos gráficos com os resultados da Tabela 3, permite avaliar em que sentido é que se verificam as diferenças.

Assim, para:

NPH – verifica-se que o NPH médio no grupo *controle* é significativamente maior que o valor médio do grupo de mordida aberta;

OPH1 – verifica-se que o OPH1 médio no grupo *controle* é significativamente maior que o valor médio do grupo *mordida aberta*;

Mp-H - verifica-se que o Mp-H médio no grupo *mordida aberta* é significativamente maior que o valor médio do grupo *controle*;

Ep-P - verifica-se que o Ep-p médio no grupo *mordida aberta* é significativamente maior que o valor médio do grupo *controle*;

Val - verifica-se que o Val médio no grupo *mordida aberta* é significativamente maior que o valor médio do grupo *controle*.

3. Medidas Dentoalveolares e Esqueléticas

Os resultados, em termos de valor p, obtidos pelo teste de K-S são todos superiores a 0,05, pelo que as populações referentes a estas variáveis poderão ser consideradas Normais.

Na Tabela 5, encontram-se os valores da estatística das variáveis correspondentes às medidas dentoalveolares, em cada um dos grupos.

Tabela 5 - Estatística descritiva - medidas dentoalveolares

	Estatísticas	Grupo	
		Controlo	Mordida aberta
Is-PP	Média	28,82	31,56
	Mediana	28,25	31,35
	Desvio Padrão	3,38	3,51
	Mínimo	23,50	26,00
	Máximo	36,50	38,80
Ii-PM	Média	39,82	43,62
	Mediana	39,70	43,55
	Desvio Padrão	3,77	3,98
	Mínimo	34,00	37,50
	Máximo	49,20	54,10
Ms-PP	Média	23,71	27,50
	Mediana	23,60	26,85
	Desvio Padrão	2,79	3,48
	Mínimo	18,30	21,40
	Máximo	29,30	35,70
Mi-PM	Média	30,20	33,17
	Mediana	29,55	33,05
	Desvio Padrão	3,59	3,79
	Mínimo	25,10	25,90
	Máximo	40,80	43,20
Ângulo Plano Mandibular (°)	Média	25,87	30,75
	Mediana	25,45	31,15
	Desvio Padrão	3,44	5,15
	Mínimo	20,10	20,10
	Máximo	32,40	40,30
Overbite	Média	2,16	-2,30
	Mediana	2,20	-1,90
	Desvio Padrão	0,91	2,07
	Mínimo	0,40	-9,30
	Máximo	3,50	-0,20
Overjet	Média	2,66	3,77
	Mediana	2,70	3,95
	Desvio Padrão	0,52	3,88
	Mínimo	1,70	-4,00
	Máximo	3,40	12,10

	Estatísticas	Grupo	
		Controlo	Mordida aberta
Altura Facial Posterior	Média	76,07	79,21
	Mediana	74,60	79,25
	Desvio Padrão	7,09	8,31
	Mínimo	60,50	60,70
	Máximo	91,20	95,60
Altura Facial Anterior	Média	117,52	128,93
	Mediana	116,45	129,65
	Desvio Padrão	8,23	10,22
	Mínimo	102,00	109,00
	Máximo	138,00	151,00
Alt. Fac. Post./Alt. Fac. Ant.	Média	64,73	61,42
	Mediana	64,35	61,70
	Desvio Padrão	4,02	4,14
	Mínimo	56,30	53,70
	Máximo	76,70	71,80

Utilizando o teste t-Student para a comparação dos valores médios dentre os grupos, obtiveram-se os resultados da Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados do teste t-Student para a comparação grupo *controlo* vs grupo *mordida aberta*

Variáveis	T	GI	Valor p	IC a 95% para a diferença das médias	
				Limite inferior	Limite superior
Is-PP	-3,560	78	0,001	-4,272	-1,208
Ii-PM	-4,384	78	0,000	-5,526	-2,074
Ms-PP	-5,378	78	0,000	-5,193	-2,387
Mi-PM	-3,597	78	0,001	-4,610	-1,325
Altura Facial Posterior	-1,817	78	0,073	-6,576	0,301
Altura Facial Anterior	-5,503	78	0,000	-15,548	-7,287
A. F. P./A. F. A.	3,622	78	0,001	1,490	5,125

Na Tabela 7, é apresentado um resumo dos valores das medidas dentoalveolares.

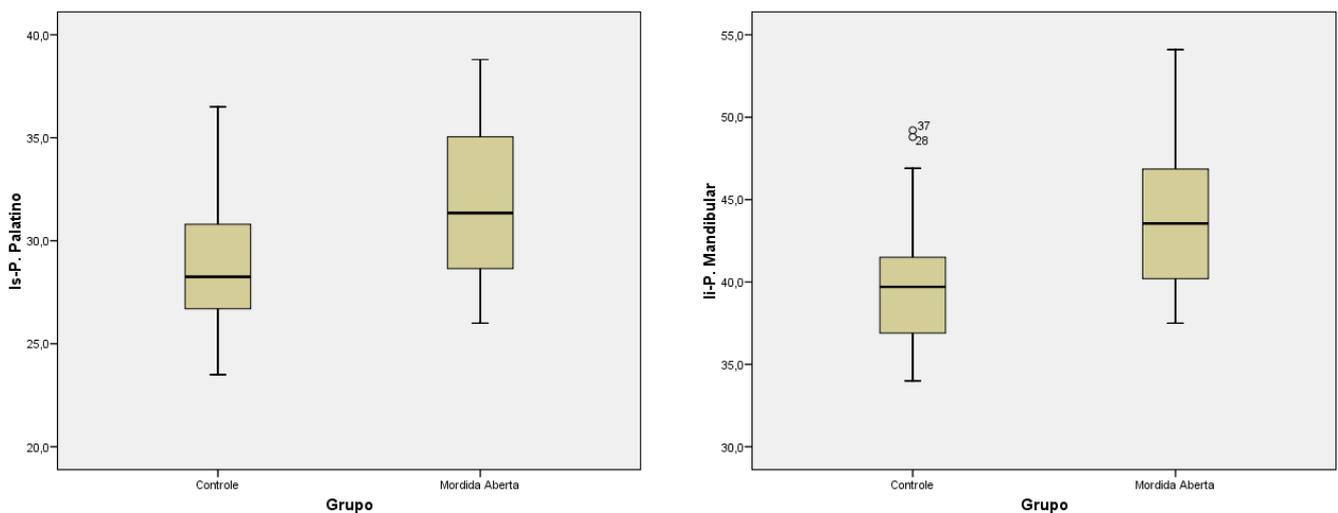
Tabela 7 – Resumo - medidas dentoalveolares

Variáveis	G. Controlo		G. Mordida Aberta		t	Valor p
	Média	D.P.	Média	D.P.		
Is-PP	28,82	±3,38	31,56	±3,51	-3,560	0,001
Ii-PM	39,82	±3,77	43,62	±3,98	-4,384	0,000
Ms-PP	23,71	±2,79	27,50	±3,48	-5,378	0,000
Mi-PM	30,20	±3,59	33,17	±3,79	-3,597	0,001
Alt. Facial Post.	76,07	±7,09	79,21	±8,31	-1,817	0,073
Alt. Facial Ant.	117,52	±8,23	128,93	±10,22	-5,503	0,000
A. F. P./A. F. A.	64,73	±4,02	61,42	±4,14	3,622	0,001

As variáveis, Ângulo do Plano Mandibular, *Overbite* e *Overjet*, não foram comparadas uma vez que são as variáveis utilizadas para caracterizar as amostras.

De acordo com os resultados da Tabela 6 apenas não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos na variável Altura Facial Posterior.

Na Figura 9, encontram-se representados os gráficos que ilustram todas as comparações no que diz respeito às medidas dentoalveolares.



III. Resultados

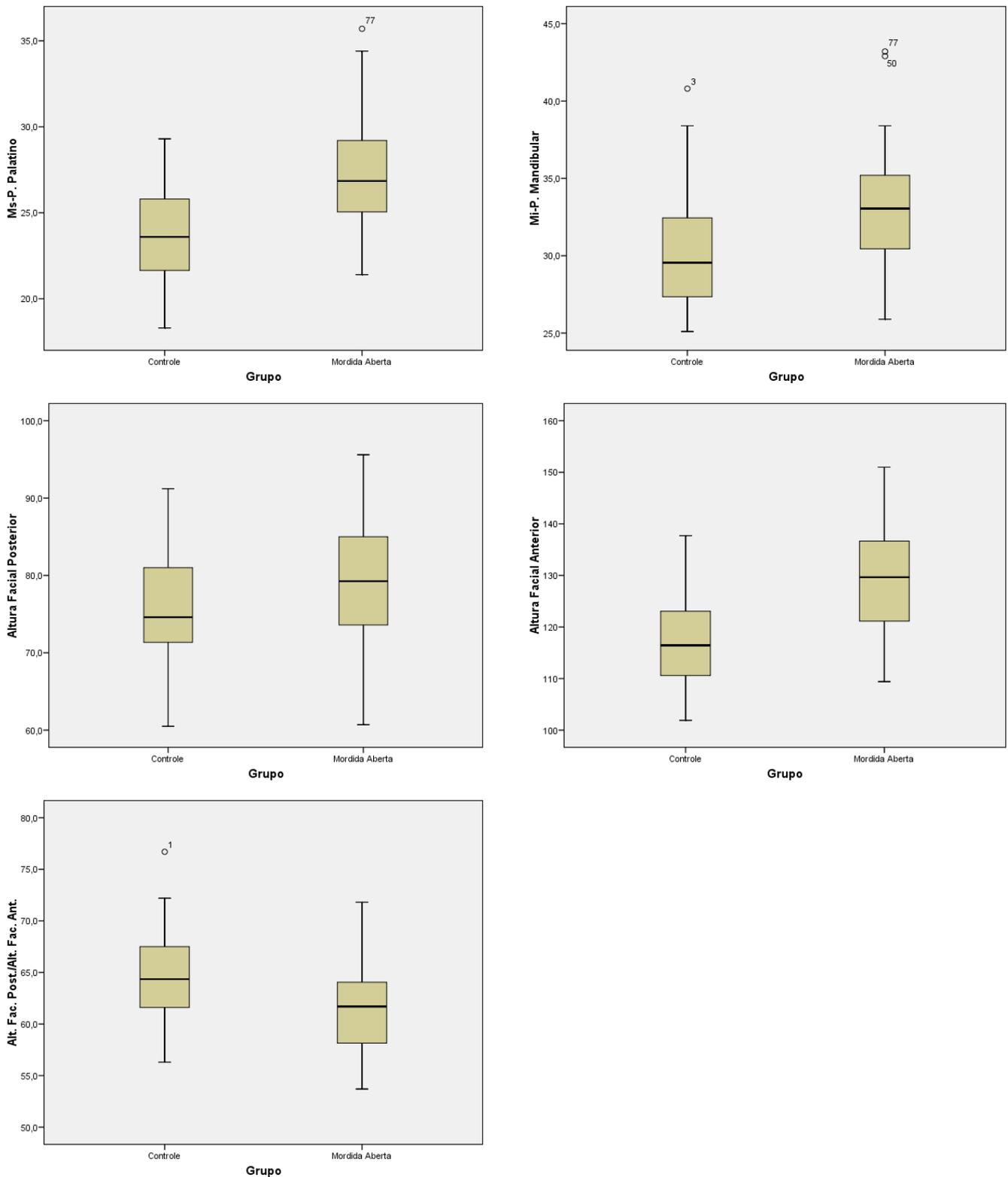


Figura 9– Distribuição das medidas dentoalveolares segundo o grupo.

A análise conjunta dos gráficos com os resultados da Tabela 6, permite avaliar em que sentido é que se verificam as diferenças.

Assim, para:

Is-PP - verifica-se que o Is-PP médio no grupo *controle* é significativamente menor que o valor médio do grupo *mordida aberta*;

li-PM - verifica-se que o li-PM médio no grupo *controle* é significativamente menor que o valor médio do grupo *mordida aberta*;

Ms- PP- verifica-se que a média no grupo *controle* é significativamente menor que o valor médio do grupo *mordida aberta*;

Mi-PM – no grupo de controle a média é significativamente menor que o valor médio do grupo de mordida aberta;

Altura Facial Anterior - no grupo *controle* a média é significativamente menor que o valor médio do grupo *mordida aberta*;

Alt. Fac. Post./Alt. Fac. Ant.– a média no grupo *controle* é significativamente maior que o valor médio do grupo *mordida aberta*.

4. Medidas das Variáveis entre os três grupos

De entre os indivíduos que apresentam mordida aberta, 24 apresentavam mordida aberta dentária (60%) e 16 (40%) mordida esquelética.

Com base nas variáveis ângulo do plano mandibular, *overbite* e *overjet*, foram criados três grupos: grupo *controle*, grupo *mordida aberta dentária* (MAD) e grupo *mordida aberta esquelética* (MAE).

Na Tabela 8, encontram-se as medidas descritivas para os três grupos.

Tabela 8 - Medidas descritivas para os três grupos

Medida	Grupo	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
NPH	<i>Controle</i>	24,705	24,45	2,9647	20,1	32,4
	MAD	21,879	22	2,9671	16,3	26,5
	MAE	21,738	21,9	4,5457	14,0	27,9
OPH1	<i>Controle</i>	12,745	12,9	2,4119	8,2	17,6
	MAD	11,433	11,15	2,4352	7,7	16,1
	MAE	10,881	10,5	1,7664	8,5	13,4
OPH2	<i>Controle</i>	12,785	12,45	2,7957	7,3	19,0
	MAD	12,242	12,95	3,0747	6,6	16,9
	MAE	12,881	12,25	3,3199	8,7	19,3

III. Resultados

Medida	Grupo	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Ans-Pns-P (°)	<i>Controlo</i>	125,203	126,45	5,3418	115,2	136,4
	MAD	127,763	126,5	7,0981	110,1	142,0
	MAE	128,231	127,75	6,8239	114,4	139,9
Mp-H	<i>Controlo</i>	13,105	12,6	4,7935	4,8	24,5
	MAD	18,608	18,4	6,5478	5,6	34,4
	MAE	15,369	16,6	5,3803	3,4	23,5
Ep-P	<i>Controlo</i>	23,403	24,3	5,6457	10,0	36,2
	MAD	30,400	30,45	6,8798	17,8	44,9
	MAE	27,613	28,65	7,0719	17,7	40,9
Hph	<i>Controlo</i>	13,000	13,05	3,3790	7,0	20,3
	MAD	11,733	11,2	4,0889	6,8	23,5
	MAE	13,900	13,85	5,0146	5,7	23,1
C3-H	<i>Controlo</i>	34,693	34,25	4,3139	26,0	49,5
	MAD	37,308	35,8	5,6936	29,6	52,8
	MAE	35,856	36,8	4,1038	28,9	41,5
Val	<i>Controlo</i>	62,938	62,6	8,0589	43,6	80,5
	MAD	70,713	70,05	9,4082	55,7	87,1
	MAE	67,863	66,65	8,5028	56,6	80,2
Is-PP	<i>Controlo</i>	28,815	28,25	3,3763	23,5	36,5
	MAD	31,417	30,6	3,8661	26,0	38,8
	MAE	31,763	31,65	2,9984	27,6	35,9
Ii-PM	<i>Controlo</i>	39,823	39,7	3,7732	34,0	49,2
	MAD	43,971	43,45	4,2512	38,5	54,1
	MAE	43,100	43,55	3,5963	37,5	47,8
Ms-PP	<i>Controlo</i>	23,713	23,6	2,7863	18,3	29,3
	MAD	27,821	26,5	3,7691	22,2	35,7
	MAE	27,025	27,35	3,0444	21,4	33,1
Mi-PM	<i>Controlo</i>	30,203	29,55	3,5866	25,1	40,8
	MAD	33,183	32,65	3,9485	27,6	43,2
	MAE	33,150	33,45	3,6628	25,9	38,4
Altura Facial Posterior	<i>Controlo</i>	76,070	74,6	7,0934	60,5	91,2
	MAD	81,063	81,3	8,1050	69,0	95,6
	MAE	76,425	77,05	8,0557	60,7	88,4
Altura Facial Anterior	<i>Controlo</i>	117,52	116,45	8,228	102	138
	MAD	128,43	127,55	10,440	109	151
	MAE	129,69	131,5	10,172	113	147
A.F.P./A.F.A.	<i>Controlo</i>	64,730	64,35	4,0236	56,3	76,7
	MAD	63,121	62,65	3,7475	56,1	71,8
	MAE	58,875	58,4	3,4003	53,7	64,5

Para avaliar se existem diferenças nas medidas das vias aéreas superiores e dentoalveolares nos dois subgrupos de mordida aberta foi efectuado um procedimento estatístico semelhante ao anterior (teste t-Student), descrito na Tabela 9

Tabela 9 - Resultados do teste t-Student para a comparação do grupo *mordida aberta dentária* vs grupo *mordida aberta esquelética*.

Variáveis	T	GI	valor p	IC a 95% para a diferença das médias	
				Limite inferior	Limite superior
NPH	0,110	23,49	0,913	-2,52	2,80
OPH1	0,779	38	0,441	-0,88	1,99
OPH2	-0,624	38	0,536	-2,71	1,43
Ans-Pns-P (°)	-0,208	38	0,837	-5,04	4,10
Mp-H	1,642	38	0,109	-0,75	7,23
Ep-P	1,242	38	0,222	-1,76	7,33
Hph	-1,499	38	0,142	-5,09	0,76
C3-H	0,878	38	0,386	-1,90	4,80
Val	0,974	38	0,336	-3,07	8,77
Is-PP	-0,302	38	0,764	-2,66	1,97
Ii-PM	0,674	38	0,505	-1,75	3,49
Ms-PP	0,704	38	0,486	-1,49	3,08
Mi-PM	0,027	38	0,979	-2,47	2,54
<i>Overbite</i>	2,421	20,16	0,025	0,24	3,16
<i>Overjet</i>	-1,551	38	0,129	-4,40	0,58
Altura Facial Posterior	1,777	38	0,084	-0,65	9,92
Altura Facial Anterior	-0,377	38	0,708	-8,01	5,49
Alt. Fac. Post./Alt. Fac. Ant.	3,640	38	0,001	1,88	6,61

A variável ângulo do Plano Mandibular, não foi comparada uma vez que é a variável utilizada para caracterizar as amostras.

De acordo com os resultados da Tabela 9 apenas foram detectadas diferenças estatisticamente significativas no valor médio do *Overbite* e da razão Alt. Fac. Post./Alt. Fac. Ant no grupo *mordida aberta dentária* quando comparado com o *mordida aberta esquelética*.

Nas Figura 10 e Figura 11, encontram-se representados os gráficos que ilustram estas diferenças.

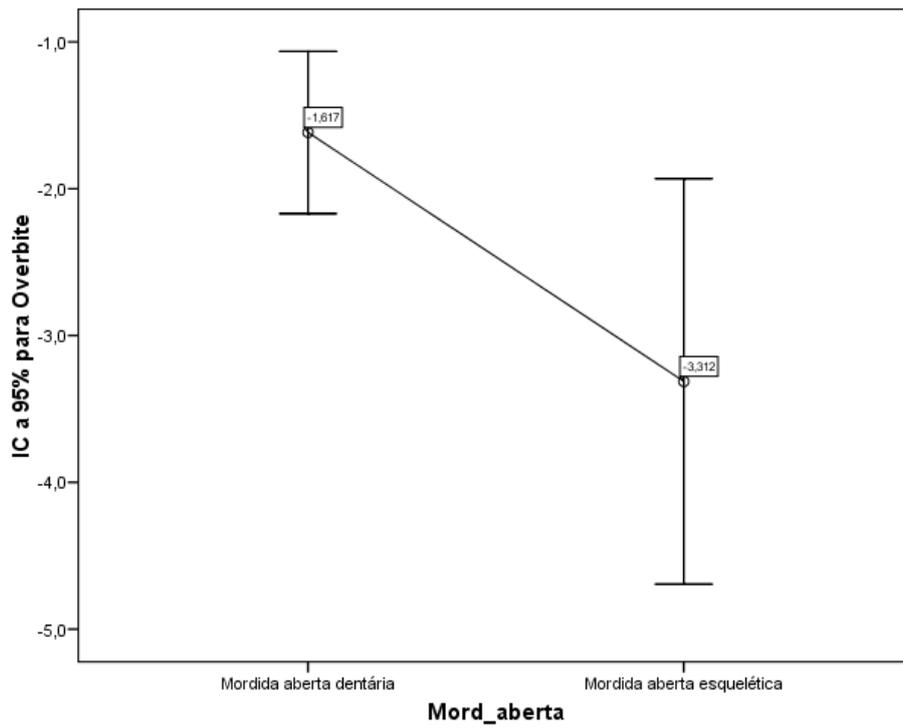


Figura 10 – Distribuição do *Overbite* segundo o grupo.

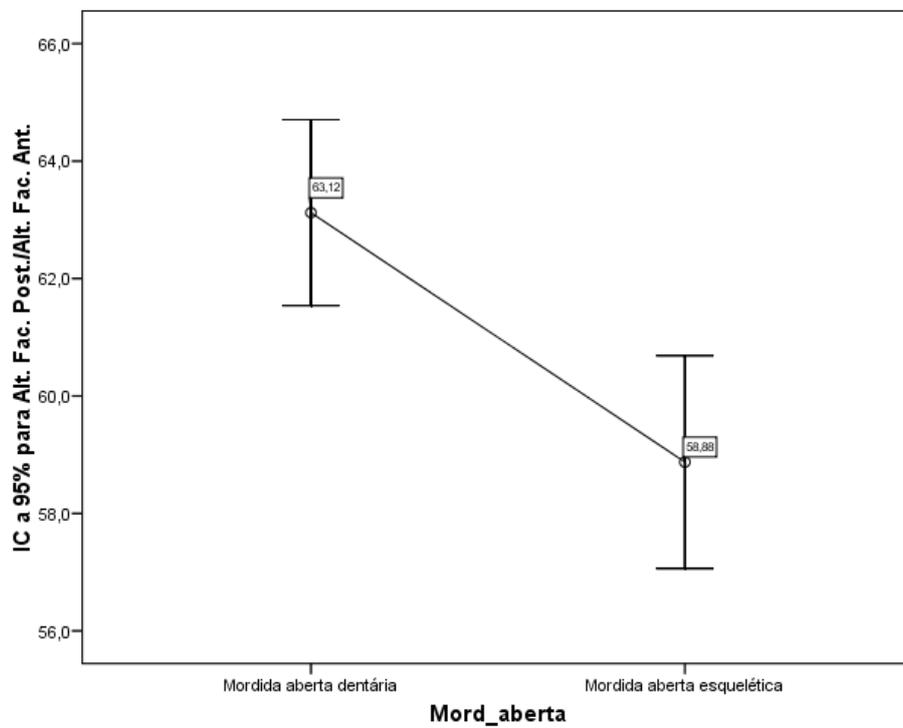


Figura 11 – Distribuição da Alt. Fac. Post./Alt. Fac. Ant. segundo o grupo.

Assim para:

Overbite– verifica-se que o *Overbite* médio no grupo *mordida aberta dentária* é significativamente maior que o valor médio do grupo *mordida aberta esquelética*;

Alt. Fac. Post./Alt. Fac. Ant.– verifica-se que a razão Alt. Fac. Post./Alt. Fac. Ant. média no grupo *mordida aberta dentária* é significativamente maior que o valor médio do grupo *mordida aberta esquelética*.

A ANOVA (Analysis of Variance) univariada tem como objectivo comparar médias em mais do que dois grupos com um único teste.

Na ANOVA, a variação nas medidas observadas (resposta) é particionada em componentes que reflectem os efeitos de uma ou mais variáveis independentes.

A ideia geral neste tipo de planeamento, consiste comparar k grupos (com $k > 2$), e cuja a hipótese é do tipo:

- H_0 : Não existem diferenças significativas na média dos k grupos ou $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$

Contra a alternativa:

- H_1 : Pelo menos uma média é diferente.

O teste estatístico baseia-se na estatística F de Fisher (ou F -Snedcor) e consiste em rejeitar a hipótese nula se $F > c$ com c determinado de $\alpha = P(\text{erro tipo I}) = P(\text{rej. } H_0 | H_0) = P(F > c | H_0)$, isto significa que a diferença entre o que esperamos e o que obtemos é tão grande que não pode ser atribuída ao acaso, (corresponde a um valor $p < \alpha$).

Os resultados são apresentados numa tabela resumo que se designa por tabela ANOVA.

Para se validar um modelo ANOVA, ter-se-á de verificar os seguintes pressupostos:

- Normalidade da variável resposta (teste de K-S para avaliar a normalidade);

- Igualdade (ou homogeneidade) da variância (através do teste de Levene, se valor $p > \alpha$).

Neste estudo a variável resposta é o conjunto de todas as medidas cefalométricas dentoalveolares e das vias aéreas, e os grupos são: grupo *controlo*, grupo *mordida aberta dentária* e grupo *mordida dentária esquelética*.

Em todas as variáveis verificou-se existir homogeneidade da variância (teste de Levene valor $p > 0,05$).

Tabela 10 - ANOVA

Variável dependente	Varição	Soma dos quadrados	gl	Média dos quadrados	F	Valor p	Resultado
NPH	Entre os grupos	166,369	2	83,184	7,490	,001 ^(*)	SIG
	Dentro dos grupos	855,216	77	11,107			
	Total	1021,585	79				
OPH1	Entre os grupos	49,897	2	24,949	4,685	,012 ^(*)	SIG
	Dentro dos grupos	410,077	77	5,326			
	Total	459,974	79				
OPH2	Entre os grupos	5,580	2	2,790	,312	,733	NSIG
	Dentro dos grupos	687,574	77	8,930			
	Total	693,154	79				
Ans-Pns-P (°)	Entre os grupos	153,085	2	76,542	1,984	,144	NSIG
	Dentro dos grupos	2970,120	77	38,573			
	Total	3123,205	79				
Mp-H	Entre os grupos	454,812	2	227,406	7,559	,001 ^(*)	SIG
	Dentro dos grupos	2316,452	77	30,084			
	Total	2771,264	79				
Ep-P	Entre os grupos	766,670	2	383,335	9,578	,000 ^(*)	SIG
	Dentro dos grupos	3081,887	77	40,025			
	Total	3848,557	79				
Hph	Entre os grupos	48,267	2	24,133	1,540	,221	NSIG
	Dentro dos grupos	1207,033	77	15,676			
	Total	1255,300	79				
C3-H	Entre os grupos	103,067	2	51,533	2,302	,107	NSIG
	Dentro dos grupos	1724,005	77	22,390			
	Total	1827,072	79				
Val	Entre os grupos	958,441	2	479,220	6,527	,002 ^(*)	SIG
	Dentro dos grupos	5653,198	77	73,418			
	Total	6611,638	79				
Is-PP	Entre os grupos	151,300	2	75,650	6,310	,003 ^(*)	SIG
	Dentro dos grupos	923,202	77	11,990			
	Total	1074,502	79				
li-PM	Entre os grupos	296,080	2	148,040	9,785	,000 ^(*)	SIG
	Dentro dos grupos	1164,919	77	15,129			
	Total	1461,000	79				

Variável dependente	Varição	Soma dos quadrados	gl	Média dos quadrados	F	Valor p	Resultado
Ms-PP	Entre os grupos	293,362	2	146,681	14,696	,000 ^(*)	SIG
	Dentro dos grupos	768,553	77	9,981			
	Total	1061,916	79				
Mi-PM	Entre os grupos	176,132	2	88,066	6,388	,003 ^(*)	SIG
	Dentro dos grupos	1061,523	77	13,786			
	Total	1237,655	79				
Altura Facial Posterior	Entre os grupos	403,340	2	201,670	3,492	,035 ^(*)	SIG
	Dentro dos grupos	4446,630	77	57,748			
	Total	4849,970	79				
Altura Facial Anterior	Entre os grupos	2622,387	2	1311,193	15,071	,000 ^(*)	SIG
	Dentro dos grupos	6699,058	77	87,001			
	Total	9321,445	79				
A.F.P./A.F.A.	Entre os grupos	391,851	2	195,926	13,377	,000 ^(*)	SIG
	Dentro dos grupos	1127,814	77	14,647			
	Total	1519,665	79				

* A diferença das médias é significativa para um nível de significância de 5 %.
SIG – Significativo; NSIG – Não Significativo

As variáveis, Ângulo P. Mandibular, *Overbite* e *Overjet*, não foram comparadas uma vez que foram utilizadas para caracterizar as amostras.

A ANOVA univariada detectou a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para as medidas NPHO, OPH1, Mp-H, Ep-P, Val, Is-PP, li-PM, Ms-PP, Mi-PM, Altura Facial Posterior, Altura Facial Anterior e Alt. Fac. Post./Alt. Fac. Ant.

Para estas medidas, procedeu-se à comparação múltipla através dos testes de Bonferroni, para averiguar onde elas existem e em que sentido, como está descrito na Tabela 11.

A Figura 12 apresenta os gráficos de médias.

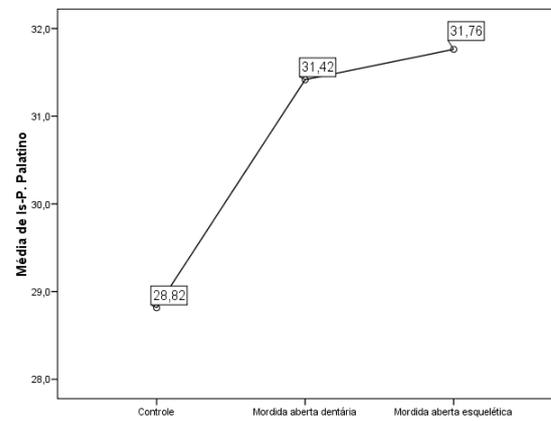
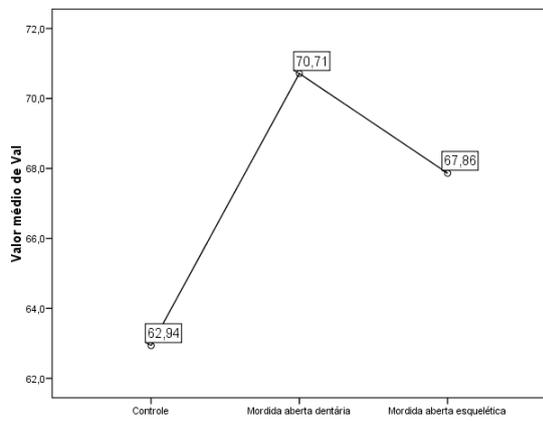
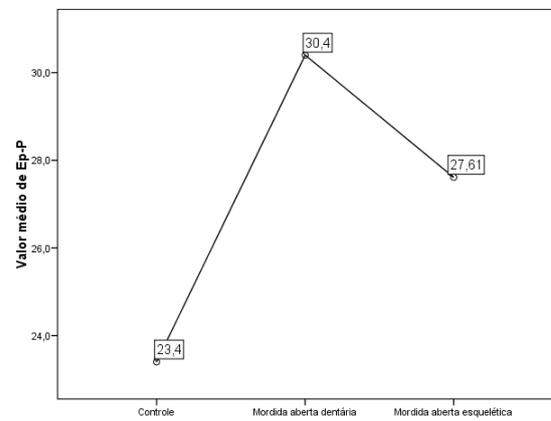
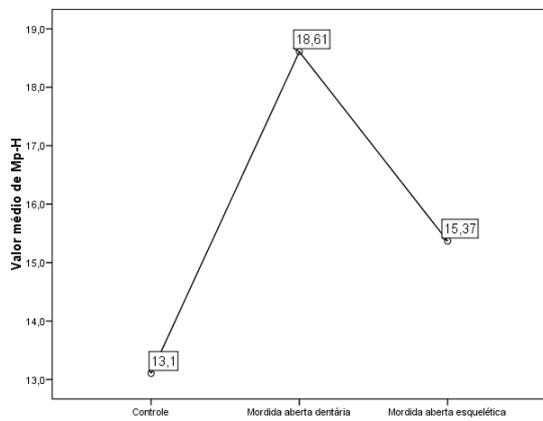
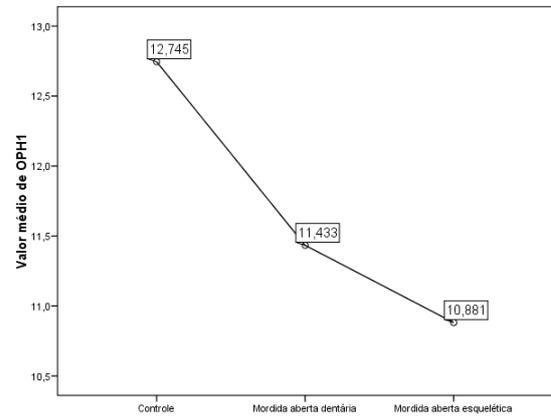
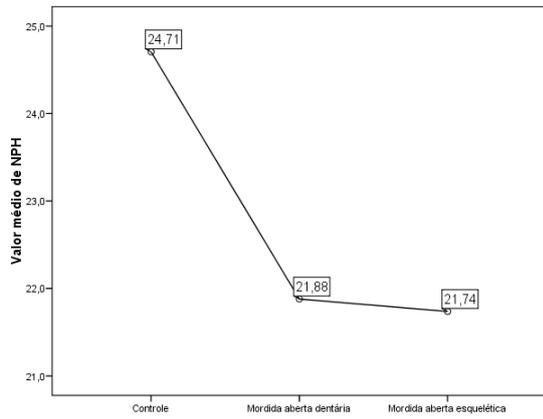
Tabela 11 - Testes de Comparações múltiplas de Bonferroni

	Grupo (I)	Grupo (J)	Diferença de médias(I-J)	Valor p	Resultado
NPH	Controlo	MAD	2,826 ^(*)	0,005	SIG
		MAE	2,968 ^(*)	0,011	SIG
		MAD	MAE	0,142	1,000
OPH1	Controlo	MAD	1,312	0,092	NSIG
		MAE	1,864 ^(*)	0,024	SIG
		MAD	MAE	0,552	1,000

	Grupo (I)	Grupo (J)	Diferença de médias(I-J)	Valor p	Resultado
Mp-H	Controlo	MAD	-5,503 ^(*)	0,001	SIG
		MAE	-2,264	0,501	NSIG
	MAD	MAE	3,240	0,213	NSIG
Ep-P	Controlo	MAD	-6,998 ^(*)	0,000	SIG
		MAE	-4,210	0,082	NSIG
	MAD	MAE	2,788	0,529	NSIG
Val	Controlo	MAD	-7,775 ^(*)	0,002	SIG
		MAE	-4,925	0,167	NSIG
	MAD	MAE	2,850	0,918	NSIG
Is-PP	Controlo	MAD	-2,602 ^(*)	0,014	SIG
		MAE	-2,947 ^(*)	0,016	SIG
	MAD	MAE	-0,346	1,000	NSIG
li-PM	Controlo	MAD	-4,148	0,000	SIG
		MAE	-3,278	0,017	SIG
	MAD	MAE	0,871	1,000	NSIG
Ms-PP	Controlo	MAD	-4,108 ^(*)	0,000	SIG
		MAE	-3,313 ^(*)	0,002	SIG
	MAD	MAE	0,796	1,000	NSIG
Mi-PM	Controlo	MAD	-2,981 ^(*)	0,008	SIG
		MAE	-2,947 ^(*)	0,027	SIG
	MAD	MAE	0,033	1,000	NSIG
Altura Facial Posterior	Controlo	MAD	-4,993 ^(*)	0,039	SIG
		MAE	-0,355	1,000	NSIG
	MAD	MAE	4,638	0,187	NSIG
Altura Facial Anterior	Controlo	MAD	-10,914 ^(*)	0,000	SIG
		MAE	-12,173 ^(*)	0,000	SIG
	MAD	MAE	-1,258	1,000	NSIG
Alt. Fac. Post./Alt. Fac. Ant.	Controlo	MAD	1,609	0,323	NSIG
		MAE	5,855 ^(*)	0,000	SIG
	MAD	MAE	4,246 ^(*)	0,003	SIG

* A diferença das médias é significativa para um nível de significância de 5 %.
 SIG – Significativo; NSIG – Não Significativo

III. Resultados



III. Resultados

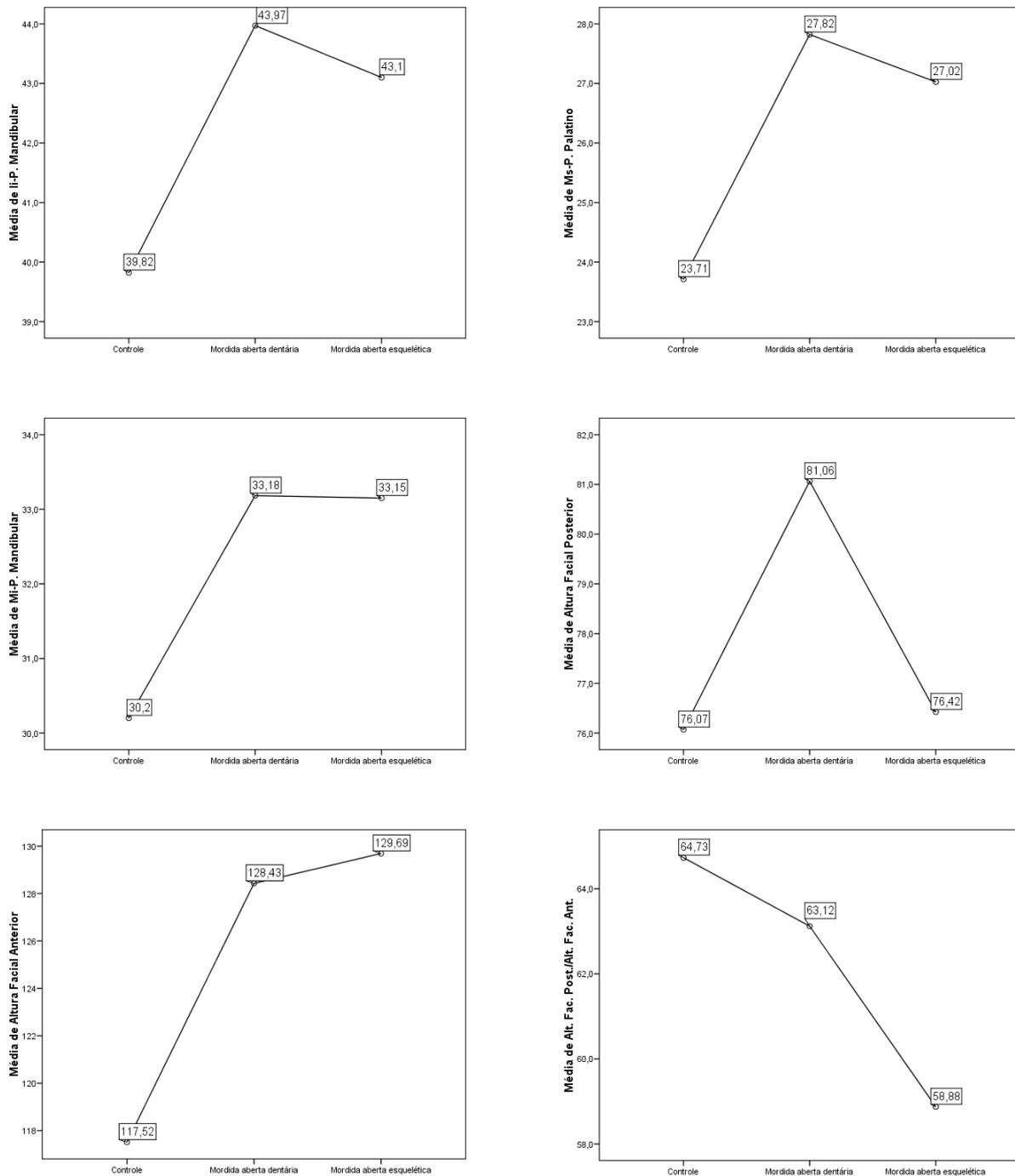


Figura 12 – Gráficos de médias

A partir dos testes de comparação múltipla (Tabela 11) efectuados conjuntamente com os gráficos de médias (Figura 12) apresentados, conseguiu-se ainda estabelecer as seguintes relações:

NPH - foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo *controlo* e a MAD e o grupo *controlo* e a MAE, mas não foram

detectadas diferenças estatisticamente significativas no valor médio do NPH entre as MAD e MAE.

Os valores médios da medida NPH em relação ao grupo a que pertencem podem ser ordenados da seguinte forma

$$\mu_{\text{Controlo}} > \mu_{\text{MAD}} \approx \mu_{\text{MAE}}$$

OPH1 - foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo *controlo* e a MAE

$$\mu_{\text{Controlo}} > \mu_{\text{MAE}}$$

Mp-H - foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo *controlo* e a MAD

$$\mu_{\text{Controlo}} < \mu_{\text{MAD}}$$

Ep-P - foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo *controlo* e a MAD

$$\mu_{\text{Controlo}} < \mu_{\text{MAD}}$$

Val - foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo *controlo* e a MAD

$$\mu_{\text{Controlo}} < \mu_{\text{MAD}}$$

Is-PP - foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo *controlo* e a MAD e o grupo *controlo* e a MAE, mas não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas no valor médio do Is-PP entre as MAD e MAE.

Os valores médios da medida Is-PP em relação ao grupo a que pertencem podem ser ordenados da seguinte forma

$$\mu_{\text{Controlo}} < \mu_{\text{MAD}} \approx \mu_{\text{MAE}}$$

li-PM - foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo *controlo* e a MAD e o grupo *controlo* e a MAE, mas não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas no valor médio do li-PM entre as MAD e MAE.

Os valores médios da medida li-PM em relação ao grupo a que pertencem podem ser ordenados da seguinte forma

$$\mu_{Controlo} < \mu_{MAD} \approx \mu_{MAE}$$

Ms-PP - foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo *controlo* e a MAD e o grupo *controlo* e a MAE, mas não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas no valor médio do Ms-PP entre as MAD e MAE.

Os valores médios da medida Ms-PP em relação ao grupo a que pertencem podem ser ordenados da seguinte forma

$$\mu_{Controlo} < \mu_{MAD} \approx \mu_{MAE}$$

Mi-PM - foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo *controlo* e a MAD e o grupo *controlo* e a MAE, mas não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas no valor médio do Mi-PM entre as MAD e MAE.

Os valores médios da medida Mi-PM em relação ao grupo a que pertencem podem ser ordenados da seguinte forma

$$\mu_{Controlo} < \mu_{MAD} \approx \mu_{MAE}$$

Altura Facial Posterior - foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo *controlo* e a MAD

$$\mu_{Controlo} < \mu_{MAD}$$

Altura Facial Anterior - foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo *controlo* e a MAD e o grupo *controlo* e a MAE, mas não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas no valor médio da Altura Facial Anterior entre as MAD e MAE.

Os valores médios da medida Altura Facial Anterior em relação ao grupo a que pertencem podem ser ordenados da seguinte forma

$$\mu_{Controlo} < \mu_{MAD} \approx \mu_{MAE}$$

Alt. Fac. Post./Alt. Fac. Ant. - foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo *controlo* e a MAE e a MAD e a MAE, mas não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas no valor médio da Alt. Fac. Post./Alt. Fac. Ant. entre o grupo *controlo* e a MAD.

Os valores médios da medida Alt. Fac. Post./Alt. Fac. Ant. em relação ao grupo a que pertencem podem ser ordenados da seguinte forma

$$\mu_{MAE} < \mu_{MAD} \approx \mu_{Controlo}$$

5. Correlações entre variáveis

As variáveis em estudo dentro da amostra de mordida aberta, foram submetidas a um teste de correlação de Pearson's com o objectivo de encontrar associações significativas. Os resultados dessas correlações entre as variáveis estão descritos na Tabela 12, na qual as células assinaladas correspondem a correlações estatisticamente significativas a 5%.

Consideramos associação estatisticamente significativa com base nos seguintes valores:

- $|r| > 0,8$ indicam correlação forte;
- $|r|$ entre valores 0,4 e 0,8 indicam correlação moderada;
- $|r|$ inferiores a 0,4 indicam correlação fraca.

Desta forma podemos destacar os seguintes resultados;

Foi observada uma correlação entre os valores de Val e de todas as alturas dentoalveolares, sobretudo para a correlação entre Val e Ms-PP que apresenta um valor de $r = 0,701$ estatisticamente significativo (valor $p < 0.05$), o que indica que entre estas variáveis existe uma associação moderada positiva.

Na correlação entre as variáveis Val e A.F.P., o valor de $r = 0,758$ é estatisticamente significativo (valor $p < 0,05$), o que indica uma associação forte positiva entre estas variáveis.

Verificou-se uma correlação entre a variável Ms-PP e as variáveis A.F.P., e A.F.A. Na correlação entre Ms-PP e A.F.P., o valor de $r = 0,808$ é

estatisticamente significativo (valor $p < 0,05$). Na correlação entre Ms-PP e A.F.A., o valor de $r = 0,856$ é estatisticamente significativo (valor $p < 0,05$). Estes resultados indicam uma associação forte positiva entre a variável Ms-PP e as alturas faciais posterior e anterior.

Em todas as variáveis acima referidas observamos uma associação positiva, o que significa que o aumento de uma variável é acompanhado pelo aumento da outra.

Tabela 12 – Correlações grupo de mordida aberta

		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19
NPH	R	1,000																		
	valor p																			
OPH1	R	0,137	1,000																	
	valor p	0,400																		
OPH2	R	0,119	0,697	1,000																
	valor p	0,466	0,000																	
Ans-Pns-P (°)	R	0,253	-0,254	-0,285	1,000															
	valor p	0,115	0,114	0,074																
Mp-H	R	0,194	0,237	0,422	0,029	1,000														
	valor p	0,230	0,141	0,007	0,858															
Ep-P	R	0,142	0,240	0,161	-0,243	0,350	1,000													
	valor p	0,382	0,136	0,320	0,131	0,027														
Hph	R	0,293	0,146	0,166	0,229	-0,342	-0,095	1,000												
	valor p	0,066	0,369	0,307	0,155	0,031	0,561													
C3-H	R	0,117	0,529	0,315	-0,452	0,235	0,378	-0,075	1,000											
	valor p	0,471	0,000	0,048	0,003	0,145	0,016	0,644												
Val	R	0,349	0,199	0,282	-0,322	0,587	0,742	-0,122	0,512	1,000										
	valor p	0,027	0,219	0,078	0,043	0,000	0,000	0,453	0,001											
Is-PP	R	0,316	0,102	0,003	-0,096	0,293	0,265	-0,124	0,447	0,531	1,000									
	valor p	0,047	0,530	0,985	0,556	0,067	0,098	0,448	0,004	0,000										
li-PM	R	0,420	0,091	0,050	-0,193	0,278	0,371	0,102	0,514	0,674	0,584	1,000								
	valor p	0,007	0,576	0,758	0,232	0,082	0,019	0,529	0,001	0,000	0,000									
Ms-PP	R	0,222	0,274	0,179	-0,531	0,208	0,476	-0,092	0,646	0,701	0,760	0,663	1,000							
	valor p	0,168	0,087	0,269	0,000	0,198	0,002	0,573	0,000	0,000	0,000	0,000								
Mi-PM	R	0,372	-0,006	-0,117	-0,147	0,028	0,349	0,112	0,423	0,611	0,600	0,817	0,603	1,000						
	valor p	0,018	0,972	0,472	0,366	0,866	0,027	0,491	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000							
Âng. Plano Mandib. (°)	R	-0,029	-0,066	0,162	0,169	0,004	-0,075	0,214	-0,077	-0,027	0,302	0,011	0,001	-0,010	1,000					
	valor p	0,858	0,687	0,318	0,296	0,979	0,647	0,185	0,637	0,871	0,059	0,946	0,993	0,953						
Overbite	R	-0,007	-0,055	0,001	0,163	0,201	-0,197	-0,105	-0,229	-0,239	-0,255	-0,065	-0,330	-0,415	-0,351	1,000				
	valor p	0,963	0,734	0,995	0,315	0,213	0,224	0,519	0,155	0,138	0,112	0,690	0,038	0,008	0,026					
Overjet	R	0,092	-0,404	-0,190	0,582	0,018	-0,277	0,239	-0,565	-0,296	-0,023	-0,100	-0,358	-0,065	0,378	0,001	1,000			
	valor p	0,573	0,010	0,241	0,000	0,914	0,083	0,138	0,000	0,064	0,890	0,539	0,023	0,689	0,016	0,993				
Alt. Facial Post.	R	0,175	0,150	0,037	-0,505	0,202	0,555	-0,214	0,645	0,758	0,525	0,678	0,808	0,685	-0,278	-0,230	-0,476	1,000		
	valor p	0,281	0,356	0,823	0,001	0,211	0,000	0,184	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,083	0,154	0,002			
Alt. Facial Ant.	R	0,244	0,190	0,178	-0,408	0,256	0,388	-0,062	0,710	0,689	0,766	0,685	0,856	0,610	0,208	-0,348	-0,339	0,770	1,000	
	valor p	0,129	0,239	0,271	0,009	0,111	0,013	0,702	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,198	0,028	0,032	0,000		
Alt. Fac. Post./ Alt. Fac. Ant.	R	-0,015	-0,003	-0,168	-0,293	0,014	0,398	-0,265	0,173	0,371	-0,089	0,246	0,245	0,345	-0,682	0,054	-0,357	0,660	0,032	1,000
	valor p	0,924	0,986	0,300	0,067	0,933	0,011	0,098	0,286	0,018	0,587	0,126	0,127	0,029	0,000	0,742	0,024	0,000	0,843	

6. Cálculo do erro

Todos os procedimentos de selecção, digitalização, calibração e marcação dos pontos nas telerradiografias foram realizados pelo investigador principal.

Uma amostra de 20 telerradiografias foi aleatoriamente seleccionada, na qual o investigador principal repetiu todos os procedimentos referidos, 4 semanas após a primeira medição. Sobre essa mesma amostra um segundo investigador, realizou também os mesmos procedimentos. Desta forma quantificamos o erro intraobservador e interobservador.

6.1 Erro interobservador

Foi avaliado através de um teste t-Student para amostras independentes e não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre as medições efectuadas pelos dois observadores, com o erro de estimativa variando entre 0 e 0,275 com 95% de certeza.

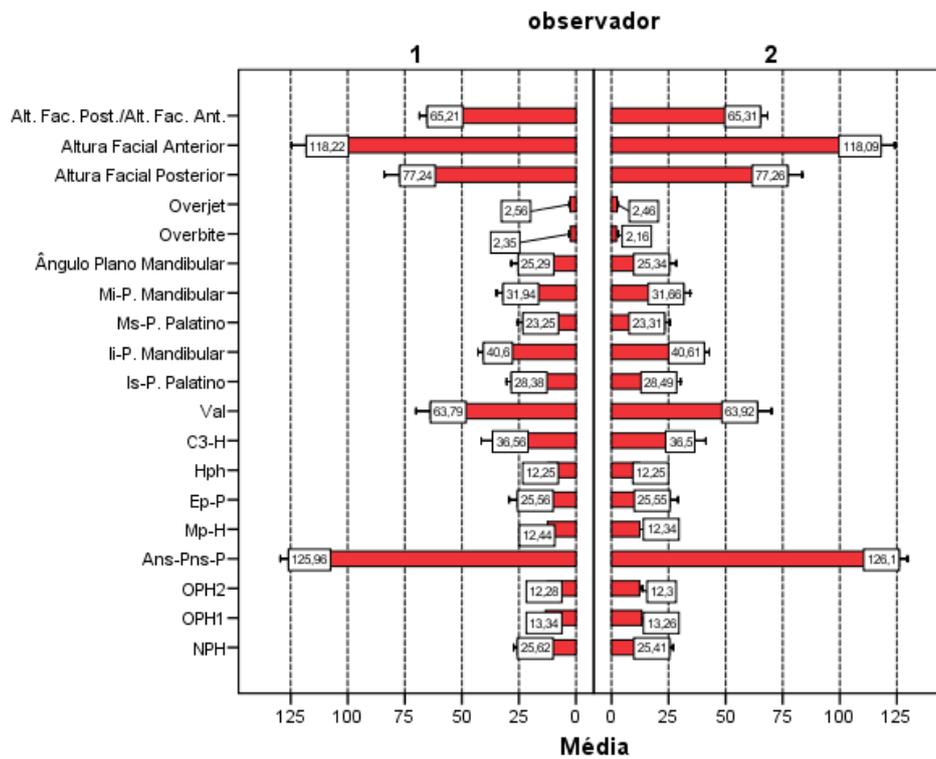


Figura 13 - Valor médio das medidas para cada observador.

6.2 Erro intraobservador

Efectuando um teste t-Student para amostras emparelhadas não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre as medições efectuadas nos dois momentos pelo mesmo observador, o erro de estimativa variou entre 0 e 0,55 com 95% de certeza.

IV. Discussão

A realização de um tratamento ortodôntico tem como objectivo primordial a reabilitação da função oral e a obtenção de uma estética dentária agradável com resultados estáveis a longo prazo, contribuindo desta forma para alcançar uma harmonia facial atraente.

O tipo de maloclusão abordado neste trabalho tem geralmente um impacto muito negativo na harmonia facial destes pacientes, e interfere muitas vezes com a normal função do aparelho estomatognático.

Alcançar os objectivos desejados na correcção das mordidas abertas anteriores é uma tarefa difícil, pois para além da grande variedade de factores etiológicos presentes neste tipo de maloclusão, é necessário controlar o crescimento vertical destes pacientes, o que se revela difícil como foi anteriormente referido através das altas taxas da recidiva destes tratamentos.

Com a realização deste trabalho pretendeu-se contribuir para um melhor diagnóstico e tratamento destes casos. Através de telerradiografias laterais da face, meio auxiliar de diagnóstico que faz parte da documentação ortodôntica básica, e com recurso a medidas lineares e angulares, é assim possível obter uma avaliação mais completa destes pacientes.

Diversos trabalhos referem que o estudo das vias aéreas superiores através da telerradiografia, é um procedimento fiável, oferecendo uma precisão de 92% quando comparado com outros exames mais complexos^{54, 64, 73}. Desta forma, utilizando apenas a telerradiografia para além de diagnosticar um

problema dentário está-se também a fazer o despiste de um possível problema funcional respiratório, o que permite referenciar o paciente para uma avaliação interdisciplinar apoiada em dados concretos.

Neste estudo foram avaliadas as dimensões das vias aéreas superiores e as alturas dos processos dentoalveolares em pacientes portadores de mordida aberta anterior, e comparados esses valores com os dos pacientes portadores de uma oclusão normal. Em seguida o grupo de pacientes portadores de mordida aberta foi subdividido em mordida aberta esquelética e mordida aberta dentária, e as referidas variáveis foram comparadas entre os três grupos.

As amostras estudadas compreendem um total de 80 indivíduos, subdivididos em 2 grupos, 40 no grupo de mordida aberta, e 40 na amostra *controlo*, obtidos a partir de um ficheiro de pacientes ortodônticos, depois de terem sido detalhadamente analisados os diversos critérios de selecção. Os trabalhos existentes relacionados com este tema apresentam um total de indivíduos estudados semelhante ao do presente trabalho, Pae *et al.*²⁶, em 1997, utilizaram uma amostra de 58 indivíduos com tendência para mordida aberta, que foi subdividida em função do overbite. Joseph *et al.*⁴², em 1998, a partir de um total de 50 indivíduos obtiveram duas amostras, 27 indivíduos hiperdivergentes e 23 normodivergentes. Hering *et al.*⁵, em 1999, observaram 54 telerradiografias de pacientes hiperdivergentes. Trenouth e Timms⁹⁹, em 1999 avaliaram 70 indivíduos subdivididos em função do sexo, 39 mulheres e 31 homens.

Na bibliografia encontram-se trabalhos que não observaram diferenças nas dimensões das vias aéreas nem nas alturas dentoalveolares relativamente ao sexo^{48, 76, 79}. Por outro lado existem trabalhos onde os autores verificaram diferenças em relação ao sexo, para as referidas variáveis^{52, 54, 61, 89}. Também em relação à variação dos resultados em função da idade, os estudos disponíveis na literatura acerca das dimensões das vias aéreas, referem que de uma forma geral existe aumento progressivo na largura das vias aéreas até ao início da puberdade, cerca dos 13 anos de idade, verificando-se depois um decréscimo no crescimento com a estabilização das dimensões, considerando-

se que após esse período as estruturas orofaríngeas atingem a idade adulta^{61, 77, 79}.

Relativamente às dimensões dentoalveolares os estudos que relacionam a sua variação com a idade são contraditórios. Alguns autores descrevem diferenças nas dimensões dentoalveolares em função da idade dos indivíduos, enquanto outros não encontram qualquer relação entre idade e as dimensões dentoalveolares^{48, 88}.

Para a realização deste trabalho e atendendo aos dados inconclusivos recolhidos na literatura, a selecção dos indivíduos da amostra *controlo* e da amostra de mordida aberta, foi feita com o intuito de limitar as diferenças entre as amostras no que diz respeito ao sexo e à idade. Com base na análise estatística dos dados (teste de qui-quadrado), foi possível verificar uma distribuição homogénea dos indivíduos em relação ao sexo em ambas as amostras. Apesar de no grupo *controlo* se observar que 67,5% dos indivíduos eram do sexo feminino e 32,5% do sexo masculino, enquanto no grupo *mordida aberta* 45% dos indivíduos eram do sexo feminino e 55% do sexo masculino. Da mesma forma, foi possível verificar que não existem diferenças estatisticamente significativas quanto à distribuição por idade entre ambas as amostras, recorrendo à análise estatística dos dados, mas utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov.

A média de idades para o grupo *controlo* foi de 20,38 anos, apresentando os indivíduos do sexo masculino uma idade média de 15,92 anos e os do sexo feminino 22,52 anos. No grupo *mordida aberta* observou-se uma idade média de 18,13 anos, apresentando os indivíduos do sexo masculino uma idade média de 15,92 anos e os do sexo feminino 19,18 anos. A média de idades observada na literatura foi semelhante à obtida neste estudo, contudo alguns trabalhos^{5, 26, 99} apresentam médias de idades menores, entre os 8 e os 17 anos, pois pretendem avaliar a influência do crescimento nas variáveis estudadas, e em alguns casos comparar dentição mista com dentição permanente. Tal como neste estudo, a maioria dos trabalhos^{35, 47, 48, 52}, foram realizados em pacientes adultos ou pelo menos com dentição permanente,

apresentando por isso idades médias acima dos 14 anos, permitindo desta forma reduzir as diferenças que possam existir provocadas pelo crescimento.

1. Vias aéreas superiores

São inúmeros os trabalhos existentes acerca da influência do padrão respiratório no desenvolvimento do esqueleto craniofacial^{42, 49}. A obstrução das vias aéreas superiores está relacionada com o estabelecimento de respiração oral, que por sua vez leva ao desenvolvimento de determinadas maloclusões^{50, 51}.

Entre os diferentes factores etiológicos relacionados com a mordida aberta, a obstrução das vias aéreas superiores é dos mais referidos na literatura, estando associada a um crescimento vertical da face^{3, 52, 53}. Por este motivo, privilegiou-se neste trabalho o estudo das dimensões das vias aéreas superiores, visando as estruturas da nasofaringe, orofaringe e laringofaringe. Para isso, foram realizadas medições lineares e uma medição angular, em ambas as amostras e os resultados comparados entre si.

Após a análise estatística dos dados, através do teste t-Student para amostras independentes (Tabela 3), observou-se que das variáveis em estudo apenas OPH2, Ans-Pns-P, Hph e C3-H não apresentaram diferenças significativas ($p < 0.05$) nos valores médios entre o grupo *controlo* e o grupo *mordida aberta*. Enquanto que as restantes variáveis NPH, OPH1, Mp-H, Ep-P e Val apresentaram diferenças significativas entre ambas as amostras. Um resumo dos valores médios das diferentes variáveis em ambas as amostras é apresentado na Tabela 4. Desta forma, verificou-se que os valores médios de OPH2 e Hph foram menores no grupo *mordida aberta* do que no grupo *controlo*. Pelo contrário, o valor médio de C3-H foi maior no grupo *mordida aberta*, e o ângulo palatino (Ans-Pns-P) encontra-se mais obtuso nesse mesmo grupo do que no grupo *controlo*. Apesar das diferenças observadas as mesmas não são estatisticamente significativas.

Os resultados obtidos para estas variáveis, OPH2 e Hph, estão de acordo com estudos semelhantes feitos por Joseph et al⁴² em 1998, em relação

ao estreitamento das vias aéreas em pacientes que apresentam um perfil hiperdivergente. Estes autores verificaram também um aumento do ângulo palatino (Ans-Pns-P), apresentando-se mais obtuso neste tipo de pacientes, à semelhança dos resultados obtidos neste trabalho.

Em relação à posição mais anterior do osso hióide observado no grupo *mordida aberta*, representada por um valor de C3-H maior, foram relatados resultados semelhantes por Pae et al²⁶ em 1997, e Trenouth e Timms⁹⁹ em 1999, em trabalhos realizados com indivíduos com falta de *overbite*. Os autores referem que a posição do osso hióide está relacionada com a posição da mandíbula e das inserções musculares entre ambos, assim, contracções compensatórias dos grupos musculares suprahióideos e infrahióideos com o objectivo de melhorar a eficiência respiratória levam ao avanço do osso hióide.

Também na presente investigação, relativamente às variáveis NPH, OPH1, Mp-H, Ep-P e Val, as mesmas apresentaram diferenças significativas entre ambas as amostras. Os resultados obtidos revelaram uma diminuição significativa nas dimensões sagitais das vias aéreas superiores no grupo de pacientes com mordida aberta, evidenciada pelos valores médios de NPH e OPH1 significativamente inferiores aos do grupo *controlo*. Relativamente às dimensões das vias aéreas no sentido vertical, representadas pelos valores de Ep-P e Val, observou-se um aumento significativo dos valores médios dessas variáveis no grupo *mordida aberta*. Associado a este aumento, verificou-se uma posição mais inferior do osso hióide no grupo *mordida aberta*, comparativamente com o grupo *controlo*, uma vez que os valores médios de Mp-H são significativamente maiores nesse grupo.

Estes dados estão de acordo com os trabalhos existentes na literatura, Joseph et al⁴² em 1998, verificaram que os indivíduos hiperdivergentes apresentam uma dimensão faríngea antero-posterior menor, sobretudo na nasofaringe ao nível do palato duro (NPH), e na orofaringe, ao nível da ponta do palato mole (OPH1). Observaram ainda nesses indivíduos um aumento do comprimento vertical das vias aéreas (Ep-p aumentada), e uma posição mais inferior do osso hióide (Mp-H aumentada). Os autores concluem que o estreitamento sagital das vias aéreas nos pacientes hiperdivergentes pode

estar relacionado com características esqueléticas comuns a estes indivíduos, como retrusão maxilar e mandibular, e um excesso vertical maxilar. O ângulo palatino aumentado, assim como uma posição mais posterior e inferior da base da língua, podem contribuir para esse estreitamento, e também para o deslocamento inferior do osso hióide e epiglote.

Também Pae et al²⁶ em 1997, num estudo realizado em indivíduos com falta de *overbite*, observaram um significativo aumento das dimensões verticais das vias aéreas, com valores de Val aumentados e o consequente aumento da distância Mp-H, uma vez que existe uma relação estreita entre osso hióide e a epiglote. Os autores concluíram que um valor de Val maior que 68mm é indicativo de uma mordida aberta. Estes dados estão de acordo com os resultados deste estudo, onde se encontrou um valor médio de 69,57mm para a variável Val no grupo *mordida aberta*, enquanto que no grupo *controlo* o valor médio de Val foi de 62,93mm.

Abu Allhaja e Al-Khateeb⁵² em 2005 realizaram um trabalho no qual avaliaram as dimensões uvulo-glosso-faríngeas em diferentes Classes esqueléticas. Os autores não verificaram diferenças significativas quanto às dimensões anteroposteriores faríngeas, mas observaram um aumento no valor de Val e de Mp-H nas Classes III e uma diminuição nas Classes II. Os autores concluem que osso hióide e a língua se adaptam de forma a manter a eficiência respiratória. No nosso trabalho não foi considerada a Classe esquelética dos indivíduos, uma vez que a amostra não era suficientemente grande para fazer essa divisão, apesar disso, e à semelhança dos autores mencionados, observou-se uma adaptação muscular nos indivíduos com mordida aberta como se verificou pelo aumento nos valores de Val e Mp-H. Estes dados descrevem a adaptação muscular evidenciada pelo acompanhamento do osso hióide em função da posição mandibular, seja por uma mandíbula mais comprida (frequente nas classes III), ou por rotação posterior da mesma (frequente nas mordidas abertas).

Podemos observar nos pacientes com mordida aberta um estreitamento das vias aéreas e um deslocamento anteroinferior do osso hióide, este acompanhado pela epiglote como se observa pelos valores de VAL e Ep-p

aumentados. São vários os trabalhos ao longo dos anos que vêm sugerindo uma relação directa entre a obstrução das vias aéreas e o estabelecimento de respiração oral, com a conseqüente tendência ao crescimento vertical da face. Estas alterações estão na base do mecanismo que origina uma mordida aberta.

Subtelny^{56, 65} em 1954 e 1980, Ricketts⁵⁷ em 1969, e Adamidis e Spyropoulos⁶⁸ em 1983, referem uma relação directa entre a hipertrofia da adenóide e a obstrução da nasofaringe, com a conseqüente respiração oral, posição baixa e anterior da língua, rotação horária da mandíbula, altura facial anterior aumentada, acompanhamento do osso hióide com a posição mandibular, e o estabelecimento de uma maloclusão de mordida aberta. Num estudo semelhante, Behlfelt *et al.*⁷⁴ em 1990, observaram os mesmos resultados em pacientes com as amígdalas hipertróficas, referindo que factores como boca entreaberta, posição baixa da língua e respiração oral estão associados a características esqueléticas próprias de um crescimento vertical e de uma mandíbula retrognática. Estes trabalhos vão de encontro aos estudos publicados por Moss e Salentijn⁵⁸, em 1969, onde descrevem o conceito de matriz funcional, segundo o qual uma alteração na função pode levar a uma anomalia estrutural óssea.

Algumas das alterações descritas foram também observadas neste trabalho, desta forma é de suma importância detectar atempadamente essas alterações das vias aéreas, uma vez que a persistência de uma função alterada pode levar a alterações esqueléticas marcadas. Assim, uma diminuição da dimensão anteroposterior das vias aéreas, posição baixa e anterior da língua, rotação posterior da mandíbula, posição inferior do osso hióide bem como a boca entreaberta são sinais de alarme que podem e devem levar a suspeitar de uma tendência para mordida aberta. A correcção atempada da obstrução e da função alterada é muito importante na prevenção da mordida aberta.

2. Dimensões dentoalveolares e esqueléticas

A importância da compensação dentoalveolar no desenvolvimento de uma oclusão normal tem sido amplamente descrita na literatura^{41, 45, 46}, contudo com resultados contraditórios.

Apesar das mordidas abertas estarem associadas a um perfil hiperdivergente, nem todos os hiperdivergentes apresentam mordida aberta, pois os mecanismos compensatórios dentoalveolares permitem mascarar a hiperdivergência, resultando por vezes em mordida profunda.^{5, 45}

Um dos principais objectivos no tratamento dos pacientes com mordida aberta consiste no controlo vertical do crescimento. Apesar da variedade, quase todos os métodos de tratamento passam pela intrusão dos dentes posteriores ou pelo menos o controlo da sua extrusão^{29,30, 31}. Contudo, a extrusão dos incisivos maxilares é também um procedimento frequente nestes casos, o que se revela inapropriado uma vez que nestes pacientes a altura dentoalveolar dessa região já está aumentada.³⁵

Sendo a região dentoalveolar a única que o ortodontista consegue remodelar e alterar com o tratamento, torna-se assim necessário conhecer melhor as características das compensações dentoalveolares nos pacientes com mordida aberta para melhor direccionar o tratamento. Por isso, neste estudo foram avaliadas as alturas dentoalveolares na região incisiva e molar em cada maxilar, bem como as alturas faciais anteriores e posteriores. Permitindo assim analisar as compensações dentoalveolares e as adaptações esqueléticas neste tipo de maloclusão. Para tal, foram realizadas medições lineares e quantificado um rácio em ambas as amostras. Após a análise estatística dos resultados, através do teste t-Student para amostras independentes (Tabela 6), observou-se que apenas a A.F.P. não apresentou diferença significativa ($p < 0.05$) no valor médio entre o grupo *controlo* e o grupo *mordida aberta*. As restantes variáveis Is-Pp, li-Pm, Ms-Pp, Mi-Pm, A.F.A. e a razão entre A.F.P./A.F.A., apresentaram diferenças significativas entre ambas as amostras (Tabela 7). No grupo de mordida aberta obteve-se um valor médio para a altura facial posterior, semelhante ao valor médio do grupo

controle, ou seja sem diferenças estatisticamente significativas. Contudo, o valor médio obtido no grupo *mordida aberta* foi 79,21mm, ligeiramente maior do que no grupo *controle* que foi de 76,07mm. Estes resultados, relativamente à altura facial posterior, estão de acordo com os trabalhos de Ellis e Mc Namara³⁵, publicados em 1984. Os autores avaliaram as características esqueléticas e dentárias entre um grupo de pacientes portadores de maloclusão de Classe III, metade com mordida aberta e outra metade sem. Entre as variáveis analisadas verificaram não existir diferenças significativas relativamente à altura facial posterior entre ambas as amostras. Contudo na literatura encontram-se resultados contraditórios, Cangialosi⁶, em 1984, comparou uma amostra de indivíduos com oclusão normal com indivíduos portadores de mordida aberta, e observou um valor médio para a altura facial posterior menor nos pacientes com mordida aberta, do que no grupo de indivíduos com oclusão normal, estes resultados são contrários aos obtidos neste estudo. Por outro lado Betzenberger et al⁴⁵, em 1999, num estudo realizado com pacientes hiperdivergentes, que subdividiram em portadores de mordida aberta e mordida profunda, observaram uma altura facial posterior menor em pacientes com mordida profunda, e maior nos pacientes com mordida aberta, tal com neste trabalho.

Os resultados obtidos neste estudo e os dados inconclusivos existentes na literatura, sugerem que a altura facial posterior reflecte o crescimento vertical destes indivíduos, a sua inter-relação com o desenvolvimento dentoalveolar e com a resposta muscular, no estabelecimento de uma maloclusão. Este equilíbrio no desenvolvimento é descrito por Schudy⁴¹, em 1964, onde refere a importância da proporção entre o crescimento dos côndilos e dos processos dentoalveolares, no desenvolvimento de uma oclusão normal. Na presente investigação apesar de a diferença não ser significativa, verificou-se um ligeiro aumento da A.F.P. no grupo *mordida aberta*, que reflecte o crescimento vertical aumentado mesmo ao nível posterior, contudo a existência de mordida aberta anterior sugere uma resposta muscular insuficiente para evitar a mordida aberta.

Relativamente às variáveis Is-PP, li-PM, Ms-PP, Mi-PM, altura facial anterior e A.F.P./A.F.A., as mesmas apresentam diferenças significativas entre ambos os grupos, verificou-se um aumento significativo das dimensões dentoalveolares, maxilares e mandibulares, quer a nível molar quer incisivo, no grupo *mordida aberta* comparativamente ao grupo *controlo*. A altura facial anterior foi também significativamente maior nesse mesmo grupo. Em relação ao rácio altura facial posterior/altura facial anterior, observamos uma diminuição dessa razão no grupo *mordida aberta*, reflectindo uma tendência para o crescimento vertical. Na literatura encontram-se resultados contraditórios relativamente às medidas dentoalveolares, em indivíduos com mordida aberta. Por outro lado relativamente à altura facial anterior e à razão A.F.P./A.F.A., os trabalhos existentes descrevem resultados mais coincidentes, que vão de encontro aos obtidos neste estudo.

Subtelny e Sakuda², em 1964, referem um aumento da erupção dos molares e incisivos maxilares nos indivíduos com mordida aberta, mas não observaram diferenças nas alturas dentárias na mandíbula, estes resultados são semelhantes aos obtidos neste estudo no que diz respeito à maxila, contudo diferem relativamente à mandíbula (li-PM e Mi-PM), onde foi observado um aumento significativo destas variáveis na mordida aberta. Nahoum, *et al.*⁸⁵, em 1972, referem uma diminuição da altura dentoalveolar dos incisivos maxilares e dos molares inferiores, em pacientes com mordida aberta comparativamente com uma amostra de indivíduos com uma boa oclusão. Por outro lado, e à semelhança deste estudo, observaram uma diminuição na razão entre A.F.P./A.F.A. nos pacientes de mordida aberta. Esta diminuição reflecte um crescimento mais posterior da mandíbula e um aumento da altura facial anterior, características frequentes nesses indivíduos.

Ellis e McNamara³⁵, em 1984, à semelhança dos resultados obtidos neste trabalho referem um aumento significativo das dimensões dentoalveolares maxilares, molar e incisiva, nos pacientes com mordida aberta. Na mandíbula, observaram um aumento significativo na região molar e resultados semelhantes entre as amostras na região incisiva. Em relação à altura facial anterior observaram também um aumento significativo para essa

variável no grupo de mordida aberta. Também Ellis et al⁸⁶, em 1985, num estudo realizado em pacientes portadores de Classe II, com e sem mordida aberta, observaram um aumento das dimensões dentoalveolares posteriores e anteriores, maxilar e mandibular, bem como da altura facial anterior, no grupo de pacientes com mordida aberta.

O aumento das dimensões dentoalveolares e da altura facial anterior é ainda referida em muitos estudos^{48, 87} realizados em pacientes com um crescimento vertical aumentado, padrão facial de face longa, que muitas vezes estão associados com mordidas abertas.

Pela análise destes resultados e apesar da literatura não ser conclusiva, pode-se referir que nas mordidas abertas as dimensões dos processos dentoalveolares estão aumentadas, bem como a altura facial anterior. Estes resultados juntamente com o valor de A.F.P./A.F.A, confirmam a tendência para o crescimento vertical que estes pacientes apresentam. Pode-se desta forma verificar que no tratamento das mordidas abertas tem que se trabalhar com o objectivo de impedir o crescimento vertical dos processos dentoalveolares. Actualmente, com o recurso à ancoragem esquelética, é possível efectivamente alcançar esse objectivo.

3. Relação entre os três grupos

Com o objectivo de, a partir das variáveis em estudo, encontrar uma forma de diferenciar entre mordida aberta dentária e mordida aberta esquelética, subdividiu-se com base nos valores do ângulo do plano mandibular a amostra inicial de mordida aberta. Considerou-se mordida aberta esquelética para todos os indivíduos com overbite menor que 0mm e um ângulo do plano mandibular maior que 33°, e mordida aberta dentária para todos os indivíduos que apresentaram overbite menor que 0mm e valores do ângulo do plano mandibular menor do que 33°. Assim, de entre os 40 indivíduos que englobam a amostra de mordida aberta, 24 apresentaram mordida aberta dentária (60%) e 16 apresentaram mordida aberta esquelética

(40%). As variáveis em estudo foram analisadas para os três grupos, *controle*, *mordida aberta dentária*, e *mordida aberta esquelética* (Tabela 8).

Para avaliar as diferenças entre as variáveis nos dois subgrupos de mordida aberta, MAD e MAE, foi realizado um teste t-Student para amostras independentes (Tabela 9). Os resultados revelaram que a maioria das variáveis em estudo não apresenta diferenças significativas. Apenas para os valores médios do *overbite* e da razão A.F.P./A.F.A., foram observadas diferenças significativas entre ambas as amostras. Sendo o valor médio *overbite* no grupo de MAD de -1,61mm e no grupo de MAE de -3,31mm e sendo a média de A.F.P./A.F.A. no grupo de MAD de 63,12% e no grupo MAE de 58,88%, resultados que estão de acordo com a literatura.

Já em 1984 Cangialosi⁶, observou também uma diminuição na razão entre A.F.P./A.F.A. num grupo de pacientes com MAE comparativamente com um grupo de paciente com MAD. Também Tsang *et al.*⁹¹ em 1997, num trabalho em que avaliaram os parâmetros cefalométricos que podiam afectar a severidade da mordida aberta, referem que quanto maior for a inclinação posterior da mandíbula nestes pacientes, menor é o *overbite*.

Com o que foi exposto e tal como está descrito na literatura^{6, 91}, pode-se verificar que a severidade da mordida aberta é maior nos pacientes com o plano mandibular mais inclinado, e que nestes pacientes o crescimento mandibular é no sentido horário. Nas mordidas abertas dentárias o *overbite* não é tão negativo, e o crescimento é sobretudo no sentido vertical.

A análise comparativa das variáveis para os três grupos foi feita através do teste estatístico ANOVA, que tem como objectivo comparar médias em mais de dois grupos num único teste (Tabela 10) e foram observadas diferenças estatisticamente significativas para as variáveis NPH, OPH1, Mp-H, Ep-P, Val, Is-PP, li-PM, Ms-PP, Mi-PM, A.F.P., A.F.A. e A.F.P./A.F.A.

Estas amostras foram ainda comparadas através dos testes de comparações múltiplas de Bonferroni, com o objectivo de averiguar entre que grupos existiam diferenças, e qual o sentido dessas diferenças (Tabela 11).

Desta forma verificou-se que para as variáveis NPH, Is-PP, li-PM, Ms-PP, Mi-PM e A.F.A., as diferenças observadas foram entre o grupo *controle* e o grupo MAE, e o grupo *controle* e o grupo de MAD. Não se observaram diferenças entre os grupos MAE e MAD. Estes resultados são iguais aos obtidos anteriormente quando se compara o grupo de mordida aberta, na sua totalidade, com o grupo *controle*. Assim, para estas variáveis a análise das diferenças observadas entre os três grupos é a mesma que foi apresentada na comparação grupo *controle* versus grupo *mordida aberta*.

Para as restantes variáveis OPH1, Mp-H, Ep-P, Val, A.F.P. e A.F.P./A.F.A., as diferenças observadas entre os grupos são diversas.

Para a variável OPH1 observaram-se diferenças estatisticamente significativas entre o grupo *controle* e o grupo MAE. Apresentando o grupo *controle* valores médios significativamente maiores. Assim, estes resultados demonstram que a variável OPH1 é significativamente mais reduzida nos pacientes com MAE, ou seja quanto mais hiperdivergente menor o valor de OPH1. Estes valores estão em conformidade com Joseph et al⁴² em 1998 que, analisaram as dimensões das vias aéreas num grupo de pacientes hiperdivergentes, compararam com um grupo de pacientes normodivergentes e também verificaram uma diminuição significativa de OPH1 nos pacientes com perfil hiperdivergente.

As variáveis Mp-H, Ep-P, Val e A.F.P., apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre o grupo *controle* e o grupo de MAD, apresentando o grupo de MAD valores médios significativamente maiores. Verificou-se assim que a dimensão vertical das vias aéreas, representada pelas variáveis Ep-P e Val, é significativamente maior no grupo de MAD do que no grupo *controle*. Assim, o osso hióide está numa posição mais inferior relativamente ao plano mandibular no grupo de MAD comparativamente com o grupo *controle*, como se observa pelos resultados de Mp-H. O valor médio da altura facial posterior é significativamente maior no grupo de MAD do que no grupo *controle*.

Na literatura encontram-se resultados semelhantes aos observados neste estudo. Pae et al²⁶ em 1997, que referem que a dimensão vertical das

vias aéreas está relacionada com a falta de *overbite*, observaram valores aumentados de Val em pacientes com falta de *overbite* sobretudo nos pacientes com um ângulo do plano mandibular menor. Também a posição do osso hióide era mais inferior nestes pacientes com mordida aberta e ângulo do plano mandibular menor. Os autores observaram a existência de mordida aberta mesmo em pacientes com um ângulo do plano mandibular baixo, desta forma, consideram errado diagnosticar uma mordida aberta a partir de ângulos entre estruturas esqueléticas. Trenouth e Timms⁹⁹ em 1999, descreveram a relação entre o comprimento mandibular, posicionamento anterior do osso hióide e vias aéreas orofaríngeas. Devido às inserções musculares do genioglosso e do geniohideo ao corpo da mandíbula, o osso hióide é forçado a avançar conforme o comprimento da mandíbula aumenta. Este avanço favorece o alargamento das vias aéreas faríngeas. Da mesma forma, Abu Allhaja e Al-Khateeb⁵² em 2005, referem um posicionamento mais anterior e inferior do osso hióide em indivíduos de Classe III, ao contrário do que acontece nas Classes II, em que observaram um posicionamento mais superior e posterior. Em relação aos valores de Val estes acompanharam os valores do osso hióide, ou seja nas Classes III encontraram um aumento no valor médio de Val e nas Classes II uma diminuição desse valor. Os resultados destes trabalhos vão de encontro aos observados neste estudo, uma vez que se verificou um aumento das variáveis VAL e Ep-P, bem como uma posição mais inferior do osso hióide no grupo de MAD, ou seja em pacientes com um ângulo do plano mandibular menor, que apresentam por isso uma mandíbula projectada mais anteriormente.

Por outro lado o aumento destas variáveis pode estar relacionado com hábitos posturais tal com descrevem Joseph et al⁴² em 1998, onde observaram um aumento dos valores de Ep-P e de Mp-H, em pacientes com um perfil hiperdivergente. Os autores referem uma posição baixa da língua neste tipo de pacientes, o que leva a uma posição mais inferior do osso hióide e um consequente aumento da distância Ep-P. O posicionamento da língua é uma adaptação muscular que permite aumentar a eficiência respiratória nestes pacientes. Estes resultados explicam o aumento observado destas variáveis na

MAE, ainda que não tão marcado com na MAD, pois a adaptação muscular destes pacientes com MAE é menor, pelo que estas variáveis não estão tão aumentadas.

Relativamente à razão A.F.P./A.F.A., foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de MAE e o grupo *controle*, e entre o grupo de MAE e o de MAD. Não foram detectadas diferenças entre os valores médios do grupo *controle* e do grupo de MAD. Assim para esta variável observaram-se valores significativamente menores no grupo de MAE, relativamente aos outros grupos. Estes resultados estão em sintonia com a literatura⁶ existente, e pode-se referir que o crescimento facial nas MAE é mais no sentido posterior, enquanto que nas MAD e grupo *controle* o crescimento é mais vertical.

Após a análise dos resultados, e com base na literatura existente pode-se observar que a posição do osso hióide reflecte a eficiência respiratória das vias aéreas. Vários autores^{26, 42, 52, 99} referem a importância dessa estrutura na desobstrução das vias aéreas. Quando existe obstrução das vias aéreas, com o intuito de melhorar a eficiência respiratória, os músculos suprahióideos e infrahióideos contraem-se levando o osso hióide a migrar para a frente e sobretudo para baixo, pois os músculos infrahióideos são mais fortes. A deslocação do osso hióide leva obrigatoriamente ao aumento da dimensão vertical das vias aéreas (Val e Ep-P), pois o osso hióide e a epiglote são estruturas anatómicas próximas e interligadas²⁶.

Ao estudar a amostra de mordida aberta na globalidade versus grupo *controle* observou-se um aumento das dimensões verticais das vias aéreas (Val e Ep-P) e da distância do osso hióide ao plano mandibular. Contudo essa diferença é ainda maior na MAD, ou seja é tanto maior quanto menor for o ângulo do plano mandibular. Este aumento observado nas MAD reflecte uma maior capacidade adaptativa muscular destes indivíduos, com o intuito de melhorar a eficiência respiratória. No entanto, é de realçar que esta adaptação só é possível porque existe nestes pacientes uma altura facial posterior muito aumentada, o que por um lado reflecte a tendência ao crescimento vertical e por outro lado permite a rotação anterior da mandíbula. Desta forma, é possível

observar nos pacientes com MAD um overbite maior e também um crescimento mais anterior da mandíbula, que por sua vez promove o avanço do osso hióide⁶,²⁶. O aumento destas variáveis na MAE é muito menor sugerindo uma menor adaptação muscular. Por outro lado a mandíbula destes indivíduos apresenta uma forte rotação posterior o que leva a um posicionamento mais inferior e anterior da língua, o que também favorece a posição anteroinferior do osso hióide e o conseqüente aumento das dimensões verticais das vias aéreas^{42, 68}.

A diferença entre MAE e MAD está sobretudo na altura facial posterior e na capacidade adaptativa muscular que permite melhorar ou agravar uma mordida aberta, não sendo obrigatoriamente a parte esquelética que condiciona a existência de mordida aberta. Estes dados estão de acordo com os trabalhos de Lopez-Gavito *et al.*²³ em 1984, em que encontraram uma maior recidiva da mordida aberta em pacientes com menor altura facial posterior. Isto ocorre porque não existe um bom potencial de crescimento condilar nem uma musculatura capaz.

Nas MAD apesar de o ângulo do plano mandibular não ser muito acentuado, existe efectivamente uma mordida aberta. Para além disso, observa-se um aumento nas dimensões verticais das vias aéreas e um posicionamento mais inferior do osso hióide nestes pacientes, o que permite concluir que as vias aéreas manifestam uma tendência para a mordida aberta muito para além do problema esquelético que possa ou não existir.

4. Correlações entre variáveis

Os valores obtidos para as variáveis na amostra de mordida aberta, foram correlacionados através de um teste de correlação de Pearson's, com o objectivo de encontrar associações significativas entre as variáveis. Após a análise dos resultados encontrou-se uma associação moderada positiva entre a variável Val e as alturas dentoalveolares, principalmente entre as variáveis Val e Ms-PP. Isto significa que um aumento do valor de Val indica um aumento nas alturas dentoalveolares. Observou-se ainda uma associação forte positiva entre as variáveis Val e A.F.P., o que significa que valores aumentados de Val

indicam uma altura facial posterior aumentada. Verificou-se também uma associação forte positiva entre a variável Ms-PP, e as alturas faciais posterior e anterior, ou seja valores aumentados na altura dentoalveolar do primeiro molar superior, indicam um maior crescimento vertical da face.

Na literatura encontram-se trabalhos que vão de encontro aos resultados obtidos neste estudo. Pae et al²⁶ em 1997 encontraram uma correlação forte entre o valor de Val e a altura facial anterior. Diversos trabalhos^{5, 35, 45} descrevem um aumento das alturas dentoalveolares, sobretudo do primeiro molar superior em indivíduos com mordida aberta. Esse aumento é acompanhado pelo aumento nas alturas faciais anterior e posterior. Assim, com base na literatura e atendendo aos resultados obtidos pode-se verificar que alterações no tamanho da variável Val, adivinham alterações no mesmo sentido nas dimensões dentoalveolares, principalmente do primeiro molar superior, e também na altura facial posterior. Da mesma forma um aumento na altura dentoalveolar do primeiro molar superior indica um padrão de crescimento facial vertical, com aumento na altura facial anterior e posterior.

Pode-se dizer de forma abreviada que para um aumento no valor de Val é de esperar um aumento na altura dentoalveolar do primeiro molar superior, o que por sua vez revela um crescimento vertical da face aumentado.

Apesar de tudo aquilo que aqui foi exposto, parece contudo fundamental, a realização de novos projectos de investigação nesta área. Para confirmar e refinar os resultados obtidos neste trabalho, serão necessários estudos adicionais, nomeadamente o estudo das vias aéreas e também dos processos dentoalveolares, mas dividindo as amostras em função da Classe esquelética dos indivíduos.

V. Conclusão

A realização deste trabalho permitiu aprofundar o conhecimento acerca da problemática da mordida aberta relativamente às dimensões das vias aéreas e alturas dentoalveolares. Para tal foram utilizadas duas amostras, amostra *controlo* e amostra *mordida aberta*, e os resultados obtidos foram analisados sendo possível tirar as seguintes conclusões:

- Os indivíduos com mordida aberta apresentam um estreitamento generalizado das vias aéreas no sentido anteroposterior. Sendo mais marcado ao nível da nasofaringe (NPH) e orofaringe (OPH1).
- O osso hióide nos pacientes com mordida aberta apresenta-se numa posição mais anteroinferior (Mp-H e C3-H aumentados), que por sua vez leva a um aumento das dimensões verticais das vias aéreas (Ep-P e Val aumentados).
- O estreitamento anteroposterior das vias aéreas que se verifica nos pacientes com mordida aberta, leva a uma adaptação muscular compensatória com uma posição baixa da língua, avanço do osso hióide e um aumento das dimensões verticais das vias aéreas.
- As alturas dentoalveolares maxilares e mandibulares nos pacientes com mordida aberta apresentam-se aumentadas. O que reflecte o crescimento vertical aumentado destes pacientes observado também através de uma altura facial anterior aumentada.

- As MAE apresentam em relação às MAD um *overbite* mais negativo e um crescimento no sentido rotacional posterior.
- Nas MAE a dimensão da variável OPH1 é marcadamente menor.
- A adaptação muscular observada nas mordidas abertas, com um deslocamento anteroinferior do osso hióide e o aumento das dimensões verticais das vias aéreas, é muito maior no subgrupo de MAD. Essa adaptação só é possível porque estes pacientes apresentam uma altura facial posterior aumentada que permite a rotação anterior da mandíbula.
- Na MAD apesar de não existir um problema esquelético marcado verifica-se a presença de mordida aberta, contudo observaram-se alterações marcadas nas estruturas anteriormente referidas, o que permite concluir que as vias aéreas manifestam uma tendência para a mordida aberta muito para além de um problema esquelético que possa ou não existir.
- Um aumento no valor da variável Val, indica um aumento da altura dentoalveolar do primeiro molar superior, que por sua vez indica um crescimento facial vertical aumentado.

Bibliografia

1. Do Ho H, Akimoto S, Sato S. Occlusal plane and mandibular posture in the hyperdivergent type of malocclusion in mixed dentition subjects. *Bulletin of Kanagawa Dental College* 2002;30(2):87-92.
2. Subtelny JD, Sakuda M. Open-bite: Diagnosis and treatment. *Am J Orthod* 1964;50(5):337-58.
3. Kim YH. Anterior Open Bite and its Treatment with Multiloop Edgewise Archwire. *Angle Orthod* 1987:290-320.
4. Chia-Tze K, Fu-Ming C, Tsai-Yuan L, Chung-Huei P, Tsui-Hieng H. The morphologic structure of the openbite in adult Tawanese. *Angle Orthod* 1996;66(3):199-206.
5. Hering K, Ruf S, Pancherz H. Orthodontic treatment of openbite and deepbite high-angle malocclusions. *Angle Orthod* 1999;69(5):470-77.
6. Canglialosi TJ. Skeletal features of anterior open bite. *Am J Orthod* 1984;85(1):26-36.
7. Alimere HC, Thomazinho A, Felício CM. Mordida aberta anterior: uma fórmula para o diagnóstico diferencial. *Pró-Fono Rev atualização científica* 2005;17(3):367-74.
8. Ruff RM. orthodontic treatment and tongue surgery in a class III open-bite malocclusion. *Angle Orthod* 1985;55(2):155-66.

9. Almeida RR, Santos SCBN, Santos ECA, Insabralde CMB, Almeida MR. Mordida Aberta Anterior Considerações e Apresentação de um Caso Clínico. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial* 1998;3(2):17-29.
10. Huang GJ. Long-Term Stability of Anterior Open-Bite Therapy: A Review. *Semin Orthod* 2002;8(3):162-72.
11. Cozza P, Mucedero M, Baccetti T, Franchi L. Early Orthodontic Treatment of Skeletal Open-bite Malocclusion: A Systematic Review. *Angle Orthod* 2005;75:707-13.
12. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, Mucedero M, Polimenie A. Sucking habits and facial hyperdivergency as risk factors for anterior open bite in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005;128(4):517-19.
13. English JD, Olfert KDG. Masticatory Muscle Exercise as an Adjunctive Treatment for Open Bite Malocclusions. *Semin Orthod* 2005;11:164-69.
14. Santos ECA, Arantes FM, Marques CGG, Pignatta LMB. Tratamento Interceptivo da Mordida Aberta Anterior e Mordida Cruzada Posterior: Relato de Caso Clínico. *Rev Odont de Araçatuba* 2004;25(2):26-32.
15. Proffit WR. *Contemporary Orthodontics* 3rd ed. ed. St. Louis: Mosby Publishing; 2000.
16. Gershater MM. The proper perspective of open bite. *Angle Orthod* 1972;42(3):263-72.
17. Stuani AS, Stuani AS, Stuani MBS, Saraiva MCP, Matsumoto MAN. Anterior Open Bite - Cephalometric Evaluation of the Dental Pattern. *Braz Dent J* 2006;17(1):68-70.
18. Nahoum HI. Anterior open-bite: A cephalometric analysis and suggested treatment procedures. *Am J Orthod* 1975;67(5):513-21.
19. Graber TM, Kenilworth I. Thumb and finger sucking. *Am J Orthod* 1959;45(4):258-64.
20. Schudy FF. The rotation of the mandible resulting from growth: Its implications in orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1965;35(1):36-50.
21. Lowe AA, Johnston WD. Tongue and jaw muscle activity in response to mandibular rotations in a sample of normal and anterior open-bite subjects. *Am J Orthod* 1979;76(5):565-76.

22. Watson WG. Open-bite-A multifactorial event. *Am J Orthod* 1981;80(4):443-46.
23. Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior open bite malocclusion, a longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod* 1985;87(3):175-86.
24. Linder-Aronson S, Woodside DG, Lundström A. Mandibular growth direction following adenoidectomy. *Am J Orthod* 1986;89(4):273-84.
25. Insoft MD, Hocevar RA, Gibbs CH. The nonsurgical treatment of a Class II open bite malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;110(6):598-605.
26. Pae E, Kuhlberg A, Nanda R. Role of pharyngeal length in patients with a lack of overbite. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997(112):179-86.
27. Henriques JFC, Janson GRP, Almeida RR, Dainesi EA, Hayasaki SM. Mordida aberta anterior: a importância da abordagem multidisciplinar e considerações sobre etiologia, diagnóstico e tratamento: apresentação de um caso clínico. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial* 2000;5(3):26-36.
28. Stuani AS, Matsumoto MAN, Stuani MBS. Cephalometric Evaluation of Patients With Anterior Open-bite. *Braz Dent J* 2000;11(1):35-40.
29. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod* 1969;55(6):585-99.
30. Frost DE, Fonseca RJ, Turvey TA, Hall DJ. Cephalometric diagnosis and surgical: orthodontic correction of apertognathia. *Am J Orthod* 1980;78(6):657-69.
31. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod* 1969;55(2):109-23.
32. Buschang PH, Sankey W, English JD. Early Treatment of Hyperdivergent Open-Bite Malocclusions. *Semin Orthod* 2002;8:130-40.
33. English JD. Early treatment of skeletal open bite malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002;121(6):563-65.
34. Gurton AU, Akın E, Karacay S. Initial Intrusion of the Molars in the Treatment of Anterior Open Bite Malocclusions in Growing Patients. *Angle Orthod* 2004;74(4):454-64.

35. Ellis E, McNamara JA. Components of Adult Class III Open-Bite Malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1984;277-90.
36. Kim YH. Overbite depth indicator with particular reference to anterior open-bite. *Am J Orthod* 1974;65(6):586-611.
37. Kim YH, Han UK, Lim DD, Serranon MLP. Stability of anterior openbite correction with multiloop edgewise archwire therapy: A cephalometric follow-up study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000;118(1):43-54.
38. Janson G, Valarelli FP, Henriques JFC, Freitas MR, Cançado RH. Stability of anterior open bite nonextraction treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2003;124(3):265-76.
39. Freitas MR, Beltrão RTS, Janson G, Henriques JFC, Cançado RH. Long-term stability of anterior open bite extraction treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2004;125(1):78-87.
40. Janson G, Valarelli FP, Beltrão RTS, Freitas MR, Henriques JFC. Stability of anterior open-bite extraction and nonextraction treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006;129(6):768-74.
41. Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and Treatment. *Angle Orthod* 1964;34(2):75-93.
42. Joseph AA, Elbaum J, Cisneros GJ, Eisig SB. A Cephalometric Comparative Study of the Soft Tissue Airway Dimensions in Persons with Hiperdivergent and Normodivergent Facial Patterns. *J Oral Maxillofac Surg* 1998(56):135-39.
43. Alió Sanz JJ. Nuevo método diagnóstico cefalométrico para las mordidas abiertas. *Rev Ibero-am Ortod* 2002;21(1):7-14.
44. Cardoso MA, Bertoz FA, Capelozza Filho L, Reis SAB. Características cefalométricas do padrão face longa. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial* 2005;10(2):29-43.
45. Betzenberger D, Ruf S, Pancherz H. The compensatory mechanism in high-angle malocclusions: A comparison of subjects in the mixed and permanent dentition. *Angle Orthod* 1999;69(1):27-32.

46. Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, Kitazawa S, Tsukada H, Chu S. Dentoalveolar Compensation in Negative Overjet Cases. *Angle Orthod* 2000;70(2):145-48.
47. Kuitert R, Beckmann S, Loenen M, Tuinzing B, A. Z. Dentoalveolar compensation in subjects with vertical skeletal dysplasia. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006;129(5):649-57.
48. Martina R, Farella M, Tagliaferri R, Michelotti A, Quaremba G, Eijden T. The Relationship Between Molar Dentoalveolar and Craniofacial Heights. *Angle Orthod* 2005;75(6):974-79.
49. Preston CB, Lampasso JD, Tobias PV. Cephalometric Evaluation and Measurement of the Upper Airway. *Semin Orthod* 2004;10(1):3-15.
50. McNamara JAJ. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod* 1981;51(4):269-300.
51. Kerr WJS. The nasopharynx, face height and overbite. *Angle Orthod* 1985;55(1):31-36.
52. Alhaija E, Al-Khateeb SN. Uvulo-Glosso-Pharyngeal Dimensions in Different Anteroposterior Skeletal Patterns. *Angle Orthod* 2005;75(6):1012-18.
53. Tourne LPM. The long face syndrome and impairment of the nasopharyngeal airway. *Angle Orthod* 1989;60(3):167-76.
54. Samman N, Mohammadi H, Xia J. Cephalometric Norms for the Upper Airway in a Healthy Hong Kong Chinese Population. *Hong Kong Med J* 2003;9(1):25-35.
55. King EW. A roentgenographic study of pharyngeal growth. *Angle Orthod* 1952;22(1):23-36.
56. Subtelny JD. The significance of adenoid tissue in orthodontia. *Angle Orthod* 1954;24(2):59-69.
57. Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod* 1968;54(7):495-507.
58. Moss ML, Salentijn L. the primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthod* 1969;55(6):566-77.

59. Dunn GF, Green LJ, Cunat JJ. Relationship between variation of mandibular morphology of nasofaringeal arway size in monozygotic twins. *Angle Orthod* 1973;43(2):129-35.
60. Harvold EP, Vargervik K, Chierici G. Primate experiments on oral sensation and dental malocclusions. *Am J Orthod* 1973;63(5):494-508.
61. Gross RB. Growth variations associated with induced nasal obstruction in the albino rat. *Angle Orthod* 1974;44(1):29-42.
62. Handelman CS, Osborne G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. *Angle Orthod* 1976;46(3):243-59.
63. Schulhof RJ. Consideration of Airway in Orthodontics. *JCO* 1978;12(6):440-44.
64. Holmberg H, Linder-Aronson S. Cephalometric radiographs as a means of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. *Am J Orthod* 1979;76(5):479-90.
65. Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod* 1980;50(3):147-64.
66. Harvold EP, Tomer SB, Vargervik K, Chierici G. Primate experiments on oral respiration. *Am J Orthod* 1981;79(4):359-72.
67. Vig PS, Sarver DM, Hall DJ, Warren DW. Quantitative evaluation of nasal airflow in relation to facial morphology. *Am J Orthod* 1981;79(3):263-72.
68. Adamidis IP, Spyropoulos MN. The effects of lymphadenoid hypertrophy on the position of the tongue, the mandible and the hyoid bone. *Eur. J. Orthod* 1983;5(4):287-94.
69. Solow B, Siersbaek-Nielsen S, Greve E. Airway adequacy, head posture and craniofacial morphology. *Am J Orthod* 1984;86(3):214-23.
70. McNamara JAJ. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984;86(6):449-69.
71. Vargervik K, Miller AJ, Chierici G, Harvold E, Tomer BS. Morphologic response to changes in neuromuscular patterns experimentally induced by altered mode of respiration. *Am J Orthod* 1984;85(2):115-24.

72. Billing H, Leighton BC, Linder-Aronson S, Lundström A, McWilliam J. The development of the pharyngeal space and lymphoid tissue on the posterior nasopharyngeal wall - an assessment with regard to heritability. *Eur. J. Orthod* 1988;10(1):106-10.
73. Thüer U, Kuster R, Ingervall B. A comparison between anamnestic, rhinomanometric and radiological methods of diagnosing mouthbreathing. *Eur. J. Orthod* 1989;11(2):161-68.
74. Behlfelt K, Linder-Aronson S, McWilliam J, Neander P, Laage-Hellman J. Cranio-facial morphology in children with and without enlarged tonsils. *Eur. J. Orthod* 1990;12(3):233-43.
75. Fields HW, Warren DW, Black K, Phillips CL. Relationship between vertical dentofacial morphology and respiration in adolescents. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991;99(2):147-54.
76. Ceylan I, Oktay H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;108(1):69-75.
77. Taylor M, Hans MG, Strohl KP, Nelson S, Broadbent BH. Soft tissue growth of the oropharynx. *Angle Orthod* 1996;66(5):393-400.
78. Yamada T, Tanne K, Miyamoto K, Yamauchi K. Influences of nasal respiratory obstruction on craniofacial growth in young *Macaca fuscata* monkeys. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;111(1):38-43.
79. Crouse U, Laine-Avala MT, Warren DW, Wood CL. A longitudinal study of nasal airway size from age 9 to age 13. *Angle Orthod* 1999;69(5):413-18.
80. Ianni Filho D, Raveli DB, Raveli RB, Loffredo LCM, Gandini Jr LG. A comparison of nasopharyngeal endoscopy and lateral cephalometric radiography in the diagnosis of nasopharyngeal airway obstruction. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2001;120(4):348-52.
81. Preston CB, Tobias PV, Salem OH. Skeletal Age and Growth of the Nasopharynx in the Sagittal Plane: A Cephalometric Study. *Semin Orthod* 2004;10(1):16-38.
82. Salem OH, Briss BS, Annino DJ. Nasorespiratory Function and Craniofacial Morphology—A Review of the Surgical Management of the Upper Airway. *Semin Orthod* 2004;10(1):54-62.

83. Schudy FF. The control of vertical overbite in clinical orthodontics. *Angle Orthod* 1968;38(1):19-39.
84. Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod* 1971;41(3):219-29.
85. Nahoum HI, Horowitz SL, Benedicto EA. Varieties of anterior open-bite. *Am J Orthod* 1972;61(5):486-92.
86. Ellis E, McNamara JA, Lawrence TM. Components of adult Class II open-bite malocclusion. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1985;43:92-105.
87. Cheng M-C, Enlow DH, Papsidero M, Broadbent BH, Oyen O, Sabat M. Developmental Effects of impaired Breathing in the face of the growing child. *Angle Orthod* 1988;58(4):309-20.
88. Tallgren A, Solow B. Age differences in adult dentoalveolar heights *Eur. J. Orthod* 1991;13(2):149-56.
89. Janson GRP, Metaxas A, Woodside DG. Variation in maxillary and mandibular molar and incisor vertical dimension in 12-year-old subjects with excess, normal, and short lower anterior face height. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994;106(4):409-18.
90. Graber TM, Vanarsdall RL. *Ortodontia principios e técnicas atuais*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996.
91. Tsang WM, Cheung LK, Samman N. Cephalometric parameters affecting severity of anterior open bite. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 1997;26:321-26.
92. Chang Y, Moon SC. Cephalometric evaluation of the anterior open bite treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999;115(1):29-38.
93. Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T. Severe Anterior Open-Bite Case Treated Using Titanium Screw Anchorage. *Angle Orthod* 2004;74(4):558-67.
94. Ríos SAC. Class II Correction in a Severe Hyperdivergent Growth Pattern, Bilateral Open Bite and Oral Compromise. *Angle Orthod* 2005;75(5):870-80.

95. Arat ZM, Rübendüz M. Changes in Dentoalveolar and Facial Heights during Early and Late Growth Periods: A Longitudinal Study. *Angle Orthod* 2005;75(1):69-74.
96. Xun C, Zeng X, Wang X. Microscrew Anchorage in Skeletal Anterior Open-bite Treatment. *Angle Orthod* 2007;77(1):47-56.
97. Vion PE. Anatomia Cefalométrica. 1ª ed. São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda.; 1994.
98. Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación. 1º ed. Barcelona: ESPAXS, Publicaciones Medicas 1997.
99. Trenouth MJ, Timms DJ. Relationship of the functional oropharynx to craniofacial morphology. *Angle Orthod* 1999;69(5):419-23.