

3º CICLO DE ESTUDOS
MEDICINA DENTÁRIA

Estudo da Correlação entre a Dimensão das Vias Aéreas Superiores, a Morfologia Craniofacial e as Relações Oclusais

Ana Rita da Rocha Martins de Carvalho

D

2023



**“Estudo da Correlação entre a Dimensão das Vias Aéreas Superiores, a Morfologia
Craniofacial e as Relações Oclusais”**

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

Ana Rita da Rocha Martins de Carvalho
Porto, 2023

Orientador

Prof. Doutor Eugénio Joaquim Pereira Martins

Professor Auxiliar da

Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Co-orientadora

Prof^a. Doutora Maria Cristina Pinto Coelho Mendonça de Figueiredo Pollmann

Professora Associada com Agregação da

Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

RESUMO

Introdução: A respiração é um dos fatores que mais influencia a direção do crescimento craniofacial. Uma boa função respiratória é fundamental para um normal desenvolvimento craniofacial. Em contrapartida, uma função respiratória inadequada durante o crescimento condiciona um desenvolvimento adaptado a essa disfunção e pode levar a consequências permanentes a nível esquelético, nomeadamente a nível craniofacial e respetivas relações oclusais. Na maioria das vezes, essa perturbação funcional da função respiratória está associada a obstruções na via aérea superior que podem ter inúmeras causas, sendo as mais comuns a rinite alérgica e a hipertrofia das adenoides. O objetivo desta investigação foi estudar a correlação entre a Morfologia Craniofacial, as Relações Oclusais e as Dimensões da Via Aérea Superior.

Material e métodos: Numa amostra de pacientes ortodônticos foram selecionadas 106 Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico. Foram medidas as variáveis Dento-Esqueléticas (AFI, AFA, AFP, AF, PM, AM, EF, POH) e da Via Aérea Superior (VOL, ASECCmin, ASECC max) com recurso ao programa NemoFab ortho®. A correlação entre as variáveis foi estudada através do coeficiente de Pearson (R). A significância estatística foi considerada para $p < 0,05$. Toda a análise estatística foi realizada com software SPSS (versão 27 para Windows).

Resultados: No presente estudo não foram encontradas correlações fortes. No entanto, obtiveram-se correlações moderadas entre as variáveis Dento Esqueléticas e as variáveis da Via Aérea Superior (VOL, ASECCmin e ASECCmax). A maior correlação obtida neste estudo para o Volume da Via Aérea foi entre o Volume da Cavidade Nasal e a Altura Facial Anterior ($R = 0.506$). O Plano Mandibular e a Posição do Osso Hioide apresentaram correlações negativas com o Volume da Via Aérea. O Biótipo Facial não apresentou correlação com o Volume Total da Faringe. À semelhança, a Classe Esquelética também não obteve correlações significativas com o Volume Total da Faringe. Pelo contrário, a Relação Molar revelou que pacientes Classe II apresentam Volume Faríngeo significativamente mais reduzido que pacientes Classe I.

Conclusão: Não houve evidência científica suficiente para demonstrar que o Biótipo Facial e a Classe Esquelética estão correlacionados com o Volume Total da Via Aérea Superior. Em contrapartida, a Relação Molar parece influenciar significativamente no Volume Total da Faringe.

ABSTRACT

Introduction: Breathing is one of the factors that most influence the direction of craniofacial growth. Good respiratory function is essential for normal craniofacial development. On the other hand, inadequate respiratory function during growth, conditions development adapted to this dysfunction and can lead to permanent consequences at the skeletal level, particularly at the craniofacial level and respective occlusal relationships. Most of the time, this functional disturbance of respiratory function is associated with obstructions in the upper airway that can have numerous causes, the most common being allergic rhinitis and adenoid hypertrophy. The objective of this investigation was to study the clarity between Craniofacial Morphology, Occlusal Relationships and Upper Airway Dimensions.

Material and methods: In a sample of orthodontic patients, 106 Cone Beam Computed Tomography scans were selected. The Dento-Skeletal (AFI, AFA, AFP, AF, PM, AM, EF, POH) and Upper Airway variables (VOL, ASECCmin, ASECC max) were measured using the NemoFab® ortho program. The correlation between variables was studied using the Pearson coefficient (R). Statistical significance was considered at $p < 0.05$. All statistical analysis was performed using SPSS software (version 27 for Windows).

Results: In the present study, no strong correlations were found. However, moderate correlations were obtained between the Dental Skeletal variables and the Upper Airway variables (VOL. ASECCmin and ASECCmax). The highest correlation obtained in this study for Airway Volume was between Nasal Cavity Volume and Anterior Facial Height ($R= 0.506$). The Mandibular Plane and the position of the Hyoid Bone showed negative correlations with Airway Volume. Facial Biotype did not correlate with Total Pharyngeal Volume. Similarly, Skeletal Class also did not obtain significant correlations with Total Pharyngeal Volume. On the contrary, the Molar Relationship revealed that Class II patients have significantly reduced Pharyngeal Volume than Class I patients.

Conclusion: There was not enough scientific evidence to show that Facial Biotype and Skeletal Class are correlated with Total Upper Airway Volume. On the other hand, the Molar Ratio appears to significantly influence the Total Pharyngeal Volume.

Ana Rita da Rocha Martins de Carvalho

Licenciada em Medicina Dentária pela

Faculdade de Medicina Dentária da Universidade Católica de Viseu

Pós-Graduada em Ortodontia pela Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Área de conhecimento

Ortodontia

Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Ao Corpo Docente da Faculdade de Medicina Dentária da
Universidade do Porto

**Conselho Científico da
Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto**

Presidente

Professor Doutor Paulo Rui Galvão Ribeiro de Melo

Doutor Álvaro Amadeu Ferreira de Azevedo, Professor Auxiliar com Agregação

Doutor Américo dos Santos Afonso, Professor Catedrático

Doutora Ana Isabel Pereira Portela, Professora Auxiliar

Doutora Ana Paula Mendes Alves Peixoto Norton, Professora Auxiliar

Doutor César Fernando Coelho Leal da Silva, Professor Associado com Agregação

Doutora Cristina Maria Ferreira Guimarães Pereira Areias, Professora Auxiliar com Agregação

Doutor Filipe Poças de Almeida Coimbra, Professor Auxiliar com Agregação

Doutora Inês Alexandra Costa Morais Caldas, Professora Associada com Agregação

Doutora Irene Graça Azevedo Pina Vaz, Professora Associada com Agregação

Doutor João Carlos Antunes Sampaio Fernandes, Professor Catedrático

Doutor Jorge Manuel de Carvalho Dias Lopes, Professor Catedrático

Doutor José António Ferreira Lobo Pereira, Professor Auxiliar

Doutor José Carlos Reis Campos, Professor Catedrático

Doutora Maria Benedita Almeida Garrett de Sampaio Maia Marques, Professora Auxiliar com Agregação

Doutora Maria Cristina Pinto Coelho M. de Figueiredo Pollmann, Professora Associada com Agregação

Doutora Maria de Lurdes Ferreira Lobo Pereira, Professora Auxiliar com Agregação

Doutora Maria Helena Guimarães Figueiral da Silva, Professora Catedrática

Doutora Maria Helena Raposo Fernandes, Professora Catedrática

Doutora Maria João Feio Ponces Ramalhão, Professora Auxiliar

Doutor Mário Ramalho de Vasconcelos, Professor Associado com Agregação

Doutora Paula Cristina dos Santos Vaz Fernandes, Professora Auxiliar com Agregação

Doutor Pedro de Sousa Gomes, Professor Catedrático

Doutor Pedro Manuel Vasconcelos Mesquita, Professor Auxiliar

Doutor Ricardo Manuel Casaleiro Lobo de Faria e Almeida, Professor Catedrático

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

Madre Teresa de Calcutá

“Agir, eis a inteligência verdadeira. Serei o que quiser. Mas tenho que querer o que for. O êxito está em ter êxito, e não em ter condições de êxito. Condições de palácio tem qualquer terra larga, mas onde estará o palácio se não o fizerem ali?”

Fernando Pessoa

Ao Miguel,
Pelo amor e por me fazer acreditar

Aos meus filhos,
A minha motivação

AGRADECIMENTOS

Desejo manifestar os meus agradecimentos a todos aqueles que, de alguma forma, permitiram que esta tese se materializasse.

Em primeiro lugar dirijo-me ao meu Orientador, o Professor Doutor Eugénio Martins, por ter aceite orientar-me neste desafio. Agradeço a confiança que depositou em mim e estarei eternamente grata por ter acreditado. Agradeço os conselhos objetivos e rigor científico presentes nas nossas reuniões de trabalho, pelo estímulo permanente sem nunca ter permitido que o esmorecimento se instalasse. E indiscutivelmente, agradeço a sua amizade.

À Professora. Doutora Maria Cristina Pollmann, que muito me honrou com o seu apoio, agradeço a visão/leitura crítica, oportuna e rigor científico, saudavelmente exigente, que muito contribuíram para enriquecer a minha tese.

A todos os meus professores do curso de Especialização em Ortodontia da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, Professor Doutor Afonso Pinhão Ferreira, Professor Doutor Jorge Dias Lopes, Professora Doutora Maria Cristina Pollmann, Professora Doutora Maria João Ponces, Professor Doutor Eugénio Martins e Professor Doutor Saúl Castro, os responsáveis pelo fato de a Ortodontia se ter tornado uma paixão, agradeço a partilha de conhecimentos, sempre de forma exemplar e generosa.

À minha mais recente amiga, Dra. Andreia Monteiro, a quem tenho tanto a agradecer pela infinita disponibilidade, carinho e paciência que sempre teve para comigo.

Ao Dr. Carlos Pires, agradeço a exímia análise estatística dos dados e a sua prestabilidade.

À Dra. Carla Pinto, farol nesta caminhada, pela elevada competência, total disponibilidade e incentivo naqueles momentos fulcrais.

À minha amiga Margarida Nunes, a irmã que a Ortodontia me trouxe, agradeço a amizade demonstrada, as longas conversas, os telefonemas e preocupação.

Aos meus pais, pela dedicação, educação e amor, sempre presentes na minha vida.

À minha irmã, por ser minha irmã. Ontem, hoje e para sempre.

De forma incondicional, agradeço ao meu marido Miguel, pela presença constante, incentivo, paciência, pelo amor, e acima de tudo, por me fazer sempre acreditar que consigo mais do que imagino.

Aos meus filhos, Duarte, Carminho e Gonçalo, a minha melhor criação, os quais amo incondicionalmente e que dão mais cor à minha vida. São eles o grande estímulo e motivação nesta caminhada.

Aos meus sogros, agradeço todo o apoio e motivação e por me terem aceite como filha nas suas vidas.

E na minha Fé, agradeço a Deus todas as oportunidades que me proporcionou, pela força e paz nos momentos de fraqueza.

PALAVRAS-CHAVE:

Via Aérea Superior, Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico; Relações Oclusais; Crescimento Craniofacial.

KEY-WORDS:

Upper Airway; Cone Beam Computed Tomography; Oclusal Relationships; Craniofacial Growth.

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

2D- Bidimensional

3D- Tridimensional

AF- Ângulo Facial

AFA- Altura Facial Anterior

AFI- Altura Facial Inferior

AFP- Altura Facial Posterior

AM- Arco Mandibular

ANOVA- Análise de Variância

AOS- Apneia Obstrutiva do Sono

AP- Anteroposterior

ASECCmax- Área de Secção Máxima

ASECCmin- Área de Secção Mínima

CCI- Coeficiente de Correlação Intraclasse

DICOM- Digital Imaging and Communications in Medicine

DP- Desvio Padrão

EF- Eixo Facial

ERM- Expansão Rápida do Maxilar

HF- Horizontal de Frankfurt

HU- Limiar de Hounsfield

IC- Intervalo de Confiança

LM- Largura Maxilar

ORL- Otorrinolaringologia

POH- Posição do Osso Hioide

PP- Profundidade do Palato

PPA- Palatal Plane Angle

PM- Plano Mandibular

R- Coeficiente de Pearson

RM- Relação Molar

SAOS- Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono

SPSS- Statistical Package for the Social Sciences

TC- Tomografia Computadorizada

TCFC- Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

TO- Tratamento Ortodôntico

VAS- Via Aérea Superior

VOL- Volume

VTF- Volume Total da Faringe

ÍNDICE GERAL

RESUMO	V
ABSTRACT	VII
AGRADECIMENTOS	XXIII
LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS	XXVII
ÍNDICE DE FIGURAS	XXXII
ÍNDICE DE TABELAS	XXXIV
I. INTRODUÇÃO	3
I.1 Contexto e justificação do trabalho	3
I.2 Crescimento Craniofacial e a Via Aérea Superior	4
I.3 Direção do crescimento craniofacial.....	6
I.4 Velocidade do crescimento maxilomandibular.....	8
I.5 Padrões de crescimento facial	9
I.6 Via Aérea Superior.....	12
I.7 Influência do padrão respiratório na morfologia craniofacial.....	14
I.8 Métodos de análise da Via Aérea Superior	19
I.9 Proposta do estudo.....	21
II. MATERIAL E MÉTODOS	25
II.1 Fontes de informação e estratégia de pesquisa	25
II.2 Considerações éticas.....	25
II.3 Amostra	26
II.3.1 Determinação do tamanho da amostra	26
II.3.2 Caracterização da amostra	26
II.3.3 Aleatoriedade.....	26
II.3.4 Critérios de Elegibilidade.....	27
II.3.5 Tomografia Computorizada de Feixe Cónico	27
II.4 Parâmetros e Variáveis.....	29
II.4.1 Análise Dento-esquelética.....	29
II.4.1.1 Determinação da Classe Esquelética.....	31
II.4.1.2 Determinação do Tipo Facial.....	32
II.4.1.3 Altura Facial Inferior (AFI)	33
II.4.1.4 Profundidade Facial (Ângulo Facial).....	34
II.4.1.5 Plano Mandibular (PM).....	34
II.4.1.6 Relação AFP/AFA (determinação da direção de crescimento).....	34
II.4.1.7 Largura Maxilar (LM).....	36
II.4.1.8 Profundidade do Palato (PP).....	36

II.4.1.9	Relação Molar (RM)	37
II.4.1.10	Posição do Osso Hioide (POH)	37
II.4.2	Compartimentação da Via Aérea Superior	38
II.4.2.1	Cavidade Nasal.....	39
II.4.2.2	Nasofaringe.....	40
II.4.2.3	Orofaringe	41
II.4.2.4	Laringofaringe	42
II.4.2.5	Volume Total da Faringe (VTF)	42
II.5	Análise estatística	43
II.5.1	Cálculo do erro de medição.....	43
II.5.2	Correlação entre variáveis	44
III.	RESULTADOS	48
III.1	Análise do erro de medição.....	48
III.1.1	Variáveis Dento Esqueléticas.....	48
III.1.2	Variáveis da Via Aérea Superior	49
III.2	Cálculo da Dimensão da Amostra	50
III.3	Caracterização da Amostra.....	51
III.4	Variáveis Dento-Esqueléticas	52
III.5	Variáveis da Via Aérea Superior	54
III.6	Correlação entre as Variáveis Dento-Esqueléticas e as variáveis da Via Aérea Superior	55
III.6.1	Cavidade Nasal	55
III.6.2	Nasofaringe	57
III.6.3	Orofaringe	60
III.6.4	Laringofaringe.....	64
III.6.5	Volume Total da Faringe	68
III.7	Associação com a idade	70
III.7.1	Variáveis Dento-Esqueléticas.....	70
III.7.2	Variáveis da Via aérea superior	73
III.8	Associação com o género	76
III.8.1	Variáveis Dento-Esqueléticas.....	76
III.8.2	Variáveis da Via Aérea Superior	78
IV.	DISCUSSÃO	82
IV.1	Contextualização do tema.....	82
IV.2	Amostra	83
IV.3	Metodologia	84
IV.4	Aferição do erro	87

IV.5 Resultados.....	88
IV.5.1 Análise do erro.....	88
IV.5.2 Caracterização da amostra.....	88
IV.5.3 Caracterização das variáveis dento esqueléticas.....	88
IV.5.4 Caracterização das variáveis da Via Aérea Superior.....	94
IV.5.5 Correlação entre as variáveis Dento Esqueléticas e as variáveis da Via Aérea Superior.....	95
IV.5.5.1 Cavidade Nasal.....	95
IV.5.5.2 Nasofaringe.....	96
IV.5.5.3 Orofaringe.....	99
IV.5.5.4 Laringofaringe.....	101
IV.5.5.5 Volume Total da Farínge.....	103
IV.5.6 Associação com a idade.....	104
IV.5.6.1 Variáveis Dento-Esqueléticas.....	104
IV.5.6.2 Variáveis da VAS.....	108
IV.5.7 Associação com o género.....	109
IV.5.7.1 Variáveis Dento-Esqueléticas.....	109
IV.5.7.2 Variáveis da VAS.....	112
IV.5.8 Limitações do estudo.....	113
V. CONCLUSÕES.....	118
VI.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	122
VII. ANEXOS.....	150

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Direção do crescimento mandibular (zonas de reabsorção (-) e zonas de deposição (+)) (adaptado de Enlow e Hans ⁽¹³⁾).....	7
Figura 2- Direção do crescimento maxilar (adaptado de Enlow e Hans ⁽¹³⁾).....	8
Figura 3- Padrões de crescimento craniofacial	11
Figura 4- Esquema que ilustra a correlação entre a postura da cabeça, a morfologia facial e a obstrução da via aérea (adaptado de Solow e Kreiborg ⁽⁸⁹⁾).	15
Figura 5- Características esqueléticas e oclusais da síndrome da face longa.	16
Figura 6- Esquema que ilustra a relação causa-efeito entre a disfunção respiratória e as anomalias craniofaciais.	17
Figura 7- Orientação do Volume no plano (a) axial, (b) coronal e (c) sagital no software NemoFab ortho®.....	29
Figura 8- Pontos cefalométricos da análise de Steiner para determinação da classe esquelética.	32
Figura 9- Pontos cefalométricos da análise de Ricketts para determinação do Biotipo Facial.	33
Figura 10- Análise de Bjork-Jaraback para determinação da AFA e AFP	35
Figura 11- Esferas direcionais do crescimento mandibular de acordo com a Análise de Jaraback	35
Figura 12- Método da Universidade de Pensilvânia para medição da Largura Maxilar.	36
Figura 13- Metodologia utilizada na medição da Profundidade do Palato	37
Figura 14- Metodologia adotada na medição da posição do osso Hióide.....	38
Figura 15- limites da Cavidade Nasal; (a) corte axial (b) corte sagital (c) corte coronal (d) representação tridimensional.....	39
Figura 16- Limites da Nasofaringe; (a) corte axial (b) corte sagital (c) corte coronal (d) representação tridimensional.....	40
Figura 17- Limites da Orofaringe; (a) corte axial (b) corte sagital (c) corte coronal (d) representação tridimensional.....	41
Figura 18- Limites da Laringofaringe; (a) corte axial (b) corte sagital (c) corte coronal (d) representação tridimensional.....	42
Figura 19- Distribuição da amostra por Género e Idade (N = 106).....	51
Figura 20- Diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e as variáveis da Cavidade Nasal cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da Tabela 17) (N = 106).....	57

Figura 21- Diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e as variáveis da Nasofaringe cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da Tabela 18) (N = 106).....	59
Figura 22- Diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e o Volume da Orofaringe, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da Tabela 19) (N = 106).....	62
Figura 23- Diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e a ASECCmin e ASECCmax da Orofaringe, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da Tabela 19) (N = 106).....	63
Figura 24- Diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e o Volume da Laringofaringe, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da Tabela 20) (N = 106).....	66
Figura 25- Diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e as Secções Mínima e Máxima da Laringofaringe, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da Tabela 20) (N = 106).....	67
Figura 26- Diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e o Volume Total da Faringe, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da Tabela 12) (N = 106).....	70
Figura 27- Diagramas de dispersão entre a Idade e as variáveis Dento-Esqueléticas, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da Tabela 22) (N = 106).....	72
Figura 28- Diagramas de dispersão entre a Idade e as variáveis da Via Aérea Superior, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da Tabela 24) (N = 106).....	75

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Pontos Cefalométricos utilizados para medição dos fatores cefalométricos lineares e angulares	30
Tabela 2- Fatores cefalométricos do método analítico de Ricketts utilizados na determinação do biótipo facial	31
Tabela 3- Fatores cefalométricos do método de Steiner para determinação da classe esquelética	31
Tabela 4- Identificação biotipológica de Ricketts	33
Tabela 5- Limites anatómicos da Cavidade Nasal	39
Tabela 6- Limites anatómicos da Nasofaringe	40
Tabela 7- Limites anatómicos da Orofaringe	41
Tabela 8- Limites anatómicos da Laringofaringe	42
Tabela 9- Resultados do estudo do erro de medição das Variáveis Dento Esqueléticas (N=30)	48
Tabela 10- Resultados do estudo do erro de medição da classificação do Biotipo e da Relação Molar (N = 30).	49
Tabela 11- Resultados do estudo do erro de medição das variáveis da Via Aérea Superior (N = 30).	50
Tabela 12- Caracterização da Amostra (N = 106)	51
Tabela 13- Caracterização das variáveis Dento-Esqueléticas (N = 106)	52
Tabela 14- Caracterização das variáveis Dento-Esqueléticas da amostra e comparação com os valores de referência.	53
Tabela 15- Caracterização da classificação do Biotipo e da Relação Molar (N = 106)	53
Tabela 16- Caracterização das variáveis da Via Aérea Superior (N = 106)	54
Tabela 17- Correlações das variáveis Dento-Esqueléticas com as variáveis da Cavidade Nasal (Volume, ASECCmin e ASECCmax) (N = 106).	56
Tabela 18- Correlações das variáveis Dento-Esqueléticas com as variáveis da Nasofaringe (Volume, ASECCmin e ASECCmax) (N = 106).	58
Tabela 19- Correlações das variáveis Dento-Esqueléticas com as variáveis da Orofaringe (Volume, ASECCmin e ASECCmax) (N = 106).	61
Tabela 20- Correlações das variáveis Dento-Esqueléticas com as variáveis da Laringofaringe (Volume, ASECCmin e ASECCmax) (N = 106)	65
Tabela 21- Correlações das variáveis Dento-Esqueléticas com o Volume Total da Faringe (N = 106)	69
Tabela 22- Caracterização das variáveis Dento-Esqueléticas por Grupo Etário e correlação com a Idade.	71

Tabela 23- Associação da classificação do Biotipo e da Relação Molar com o Grupo Etário.	73
Tabela 24- Caraterização das variáveis da Via Aérea Superior por grupo etário.....	74
Tabela 25- Caraterização e comparação das variáveis Dento-Esqueléticas por Género.	76
Tabela 26- Associação da classificação do Biotipo e da Relação Molar com o Género.	77
Tabela 27- Caraterização e comparação das variáveis da Via Aérea Superior por Género.	78

CAPÍTULO I.

Introdução

I. INTRODUÇÃO

I.1 Contexto e justificação do trabalho

A influência da respiração no crescimento craniofacial é um tema que tem suscitado interesse na comunidade científica recentemente. De facto, é do conhecimento científico que a respiração é um dos fatores ambientais que mais influenciam a direção do crescimento craniofacial ⁽¹⁻³⁾. Na prática clínica, o tratamento de más oclusões onde predominam desarmonias esqueléticas relacionadas com a má função respiratória são um desafio quer para o ortodontista quer para o paciente.

Uma boa função respiratória é fundamental para um normal desenvolvimento craniofacial. Em contrapartida, uma função respiratória inadequada durante a fase de crescimento condiciona um desenvolvimento adaptado a essa disfunção e pode levar a consequências permanentes a nível esquelético, nomeadamente a nível craniofacial e respetivas relações oclusais ⁽⁴⁾.

As disfunções respiratórias estão, na maioria das vezes, associadas a uma obstrução da Via Aérea Superior (VAS), sendo as principais causas dessa obstrução em crianças, a rinite alérgica e a hipertrofia das adenóides ^(5, 6).

Uma revisão sistemática recente de Zhao, Zheng ⁽¹⁾ mostrou impactos graves a nível esquelético em crianças com respiração oral. O trabalho destes autores permitiu concluir que, de um modo geral, estes pacientes apresentam uma rotação posterior da mandíbula e da maxila acompanhado por um estreitamento da via aérea superior. Para além disso, outras variáveis cefalométricas dento-esqueléticas também se encontram fora da norma nestes indivíduos.

Em alguns casos, se o padrão de respiração oral for corrigido durante o crescimento, é possível minimizar e camuflar as alterações esqueléticas faciais com recurso à ortodontia ^(7, 8). Noutros casos mais graves, em que o padrão de respiração oral se mantém durante todo o crescimento, as alterações esqueléticas acentuam-se de tal modo que só são passíveis de ser corrigidas com recurso a cirurgia ortognática, com os inerentes riscos físicos e emocionais para o paciente ⁽⁹⁾.

Neste sentido, torna-se fundamental vigiar e diagnosticar precocemente disfunções respiratórias, sendo primordial o trabalho colaborativo entre o pediatra ou médico de família, o otorrinolaringologista e o ortodontista, para conseguir mitigar atempadamente os impactos negativos a nível do crescimento craniofacial.

Apesar de ser um tema que tem recebido bastante atenção por parte da comunidade científica, a evidência da correlação entre as dimensões da via aérea, a morfologia craniofacial e as relações oclusais apresenta alguma controvérsia na literatura. Enquanto alguns autores relatam não haver qualquer correlação entre estas variáveis ^(10, 11), outros parecem indicar que essa correlação existe ⁽¹²⁾.

I.2 Crescimento Craniofacial e a Via Aérea Superior

A palavra “crescimento” é um termo generalista que comunica apenas que algo se altera nas suas dimensões, sem fornecer informação acerca de como tal alteração acontece ⁽¹³⁾. Por esse motivo, Enlow achou pertinente que o termo “desenvolvimento” fosse considerado paralelamente ao processo de crescimento. De facto, “crescimento facial” é um termo vago que não explica a diferenciação celular progressiva que ocorre a nível do tecido ósseo, designada morfogénese celular.

O objetivo da morfogénese celular é atingir um equilíbrio arquitetónico entre as estruturas ósseas. Curiosamente, esse equilíbrio nunca é alcançado durante o processo, uma vez que o crescimento das estruturas, por si só, cria constantemente regiões de desequilíbrio ⁽¹³⁾. Para ultrapassar esta situação de desequilíbrio as estruturas subjacentes necessitam também elas de se adaptar, ou seja, de se desenvolver. Neste sentido, os termos “crescimento” e “desenvolvimento”, que inicialmente podem parecer bastante similares, dizem, na realidade, respeito a situações diferentes. Esta dinâmica encontra-se bem explicada no clássico livro de Enlow, “Essentials of Facial Growth”⁽¹³⁾.

Os estudos pioneiros do anatomista Britânico Sir John Hunter no século XVIII, acerca do crescimento dos maxilares e da erupção dentária, representam os primeiros estudos conhecidos sobre o crescimento craniofacial ⁽¹⁴⁾. Este foi também o primeiro investigador a utilizar a coloração vital em estudos anatómicos, permitindo que outros cientistas depois dele conseguissem, através da mesma técnica, entender a natureza do crescimento ósseo ⁽¹⁴⁾. De facto, o conceito de deposição/remoção óssea que hoje conhecemos, e que permite explicar o crescimento ósseo, foi confirmado anos depois pelos estudos de Brash ⁽¹⁵⁾ possibilitando fundar a primeira teoria para o crescimento craniofacial, conhecida como “Teoria da remodelação óssea”. Nesta, considera-se que o crescimento ósseo ocorre exclusivamente por remodelação do osso, isto é, através de processos de adição seletiva, combinados

com processos de reabsorção. Desta forma, as suturas e cartilagens do complexo craniofacial teriam pouco ou nenhum efeito no crescimento dessa estrutura.

Posteriormente, a “Teoria genética” popularizada por Allan G. Brodie na década 40 do século passado, apontava que todos os aspetos do crescimento craniofacial eram controlados por genes ^(16, 17). Em 1947, Weinmann e Sicher ⁽¹⁸⁾ propuseram a “Teoria da dominância sutural” onde o crescimento das suturas produzia a separação dos ossos, sendo estas portanto o maior determinante do crescimento craniofacial. Na década seguinte popularizou-se a “Hipótese do septo nasal” proposta por Scott ⁽¹⁹⁾, na qual todos os tecidos cartilagosos, nomeadamente o septo e os côndilos, seriam importantes centros de crescimento craniofacial devido à sua enorme aptidão de sofrerem expansão intersticial.

Em 1962 surge a “Teoria da matriz funcional” proposta por Melvin Moss ^(20, 21) que até hoje continua a ser uma das teorias mais aceites para explicar as peculiaridades do crescimento craniofacial. Moss sugeriu que o crescimento ósseo e cartilaginoso estaria na dependência do crescimento das estruturas anatómicas com estes associadas, e denominou-as “matrizes funcionais”. Estas matrizes funcionais desempenham as funções, tais como a respiração, a deglutição e a fonação, enquanto o esqueleto fornece o suporte e a proteção. Neste sentido, de acordo com esta teoria, o esqueleto cresce em resposta às necessidades dos tecidos moles adjacentes.

Outras teorias surgiram posteriormente à teoria da matriz funcional, nomeadamente a “Teoria do servossistema” ou “Teoria cibernética” proposta por Petrovic ⁽²²⁾ em 1974. Nesta, a arcada superior, a “referência constantemente mutável” serve de referência, à medida que cresce, para a porção superior, a “porção escrava”. Nesta interpretação dos fenómenos do crescimento craniofacial, o crescimento da mandíbula segue o crescimento da maxila e, se algo interferir com o crescimento da segunda, a primeira é automaticamente afetada.

Segundo Manlove, Romeo ⁽²³⁾ em 2020, o processo de crescimento craniofacial deve ser medido utilizando três parâmetros: magnitude, direção e velocidade ⁽²³⁾. Estes parâmetros são controlados por fatores genéticos e, paralelamente, influenciados por fatores ambientais ⁽²³⁾.

Dentro dos fatores ambientais que influenciam o crescimento craniofacial, o padrão respiratório tem um impacto significativo. De facto, diversos estudos defendem que uma função respiratória apropriada é essencial para um normal crescimento e desenvolvimento craniofacial ⁽²⁴⁻²⁶⁾. Em contrapartida,

alterações à normal função respiratória que levem ao desenvolvimento da respiração oral, estão associadas com padrões de crescimento facial desarmônicos, constituídos por um conjunto de características craniofaciais comumente conhecidas por “facies adenoides” ou síndrome da face longa ⁽²⁷⁾.

Dentro destas características destaca-se o crescimento em rotação posterior da mandíbula que, em muitos casos, culmina com uma redução do espaço aéreo e dificulta ainda mais a capacidade respiratória. Por este motivo, este movimento da mandíbula já foi associado a um fator de risco para o desenvolvimento de Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS) em diversos estudos ⁽²⁸⁻³⁰⁾. Como consequência da rotação mandibular posterior (no sentido horário) verifica-se um aumento da Altura Facial Anterior (AFA), um incremento no ângulo do Plano Mandibular (PM) e uma redução no ângulo SNA ⁽¹⁾. Assim, o padrão de crescimento facial hiperdivergente é o prevalente nestes indivíduos ⁽¹⁾.

O conhecimento acerca das alterações que ocorrem a nível craniofacial é fundamental para o planejamento ortodôntico. Neste sentido, muitos são os estudos desenvolvidos com vista a elucidar técnicas para prever a direção do crescimento craniofacial ⁽³¹⁻³⁵⁾.

I.3 Direção do crescimento craniofacial

As dismorfias faciais e más oclusões estão geralmente associadas com o crescimento anormal. O conhecimento da direção do crescimento craniofacial é de primordial importância para o tratamento ortodôntico (TO) nas crianças e jovens e, a possibilidade da sua previsão permitiria ao clínico ortodontista preparar o plano de tratamento mais adequado para cada paciente, aumentando as hipóteses de sucesso do tratamento e a satisfação do paciente ⁽³⁶⁾.

Atualmente, sabe-se que os processos de reabsorção e a deposição são essenciais para o crescimento ósseo e que estes devem estar em constante harmonia. O processo de reabsorção implica a remoção de tecido ósseo mineralizado pelos osteoclastos, enquanto que a deposição é a formação de novo tecido pelos osteoblastos ⁽³⁷⁾. Desta forma, e tal como sugerido pelos estudos pioneiros de Hunter e Brash, a superfície externa do osso é uma zona de deposição enquanto que a superfície interna é uma zona de reabsorção ⁽³⁸⁾.

Em conjunto com esta remodelação óssea dá-se o processo de deslocamento. Ao contrário da remodelação, onde o osso “desliza” pela combinação dos processos de reabsorção e deposição, o deslocamento implica o movimento de todo o osso como uma unidade devido à ação de uma força mecânica ⁽¹³⁾. Este processo de deslocamento é considerado primário, quando ocorre em consequência do crescimento do próprio osso, como ocorre na mandíbula ⁽³⁹⁾. Neste caso, à medida que a mandíbula se expande na direção do osso temporal, a porção inteira sofre um deslocamento no sentido “para a frente e para baixo”.

Durante os seus estudos de anatomia no século XVIII, Hunter foi o primeiro a constatar que o crescimento da mandíbula ocorria predominantemente numa direção posterior, em direção à base do crânio. Antes dele, acreditava-se que o crescimento da mandíbula ocorria por alongamento da região do mento. Hunter provou que o crescimento do *ramus* mandibular ocorre na sua região posterior devido ao processo de deposição e, paralelamente, por remoção óssea na sua região anterior (**Figura 1**).

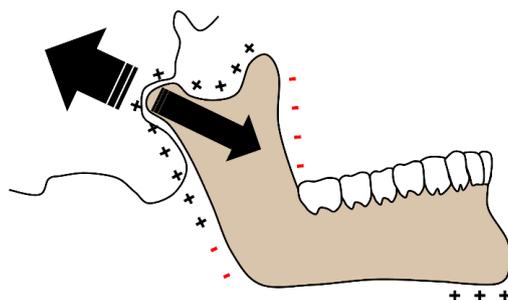


Figura 1- Direção do crescimento mandibular (zonas de reabsorção (-) e zonas de deposição (+)) (adaptado de Enlow e Hans ⁽¹³⁾)

Charles ⁽⁴⁰⁾ e Brodie ⁽⁴¹⁾, também explicaram ser o côndilo um importante centro do crescimento mandibular. O crescimento a nível condilar não ocorre na direção do ramo mandibular mas sim ligeiramente mais acima. O padrão de crescimento mandibular é então caracterizado por uma curvatura “para cima e para a frente” a nível dos côndilos, acompanhado por uma reabsorção no ângulo gónico e alguma deposição na parte inferior da sínfise.

Relativamente ao chamado deslocamento secundário, a mudança de posição do osso é promovida por crescimento de osso ou tecidos moles adjacentes ⁽³⁹⁾. Este tipo de deslocamento ocorre, por exemplo na maxila, onde o crescimento da base do crânio “empurra” o complexo maxilar para a frente, sendo portanto um tipo de crescimento/deslocamento “passivo” ⁽⁴²⁾. Simultaneamente o crescimento “ativo”

da maxila dá-se pelo processo de remodelação óssea que ocorre essencialmente na região posterossuperior. À medida que a remodelação ocorre, o deslocamento desta estrutura anatómica acontece no sentido contrário, ou seja, na direção anteroinferior, “para a frente e para baixo”(Figura 2). Desta forma, o deslocamento é considerado um processo essencial para criar o espaço necessário ao crescimento do osso, uma vez que a deposição óssea na região posterossuperior por si só não é capaz de mover o complexo maxilar adiante ⁽¹³⁾.

Ao longo dos anos existiu alguma controvérsia acerca da fonte de força necessária para o deslocamento da maxila, no seu processo de crescimento . Segundo Enlow e Hans ⁽¹³⁾ depende do desenvolvimento e expansão dos tecidos moles circundantes que, conectados à maxila através de fibras produzem a tensão que desloca a estrutura adiante. Desta forma, entende-se que os tecidos moles circundantes à maxila, nomeadamente da via aérea, possam desempenhar um papel importante para o seu normal crescimento.

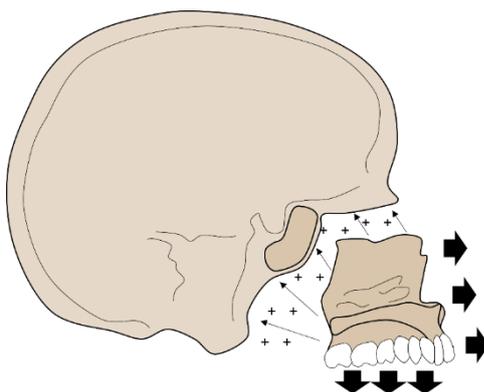


Figura 2- Direção do crescimento maxilar (adaptado de Enlow e Hans ⁽¹³⁾)

I.4 Velocidade do crescimento maxilo-mandibular

Em relação à quantidade e velocidade do crescimento do complexo maxila-mandíbula diversos estudos já demonstraram que a maioria das alterações ocorre nos primeiros anos de vida, principalmente nos primeiros 5 anos ⁽⁴³⁻⁴⁵⁾.

O crescimento mandibular, que acontece numa direção antero-inferior, está, em média, 60% a 70% completado no primeiro ano de idade, com a mandíbula a atingir 85% do seu tamanho adulto aos 5 anos ⁽⁴⁶⁾. No entanto, o pico máximo da velocidade de crescimento mandibular ocorre durante a

puberdade, variando aproximadamente entre os 14 e 15 anos nos rapazes e por volta dos 14 anos para nas meninas ⁽⁴⁷⁾.

Relativamente à maxila, esta cresce numa direção “para a frente e para baixo” até aos 5 anos, idade onde atinge cerca de 85% do seu expectável tamanho na idade adulta ^(46, 48). Laowansiri, Behrents ⁽⁴⁹⁾ mostraram incrementos significativos nas medidas anteroposteriores (AP) e verticais da maxila durante os primeiros 5 anos de vida, com diferenças significativas entre sexos, sendo que o masculino atinge medidas maiores no mesmo intervalo de tempo. Nomeadamente verifica-se uma diminuição no ângulo SNA e PPA ao longo desta fase, enquanto os ângulos N-S-A e N-S-PNS diminuem ⁽⁴⁹⁾.

Dos 5 aos 11 anos ocorre um aceleração do ritmo de crescimento maxilar sendo por isso este intervalo é geralmente o mais apropriado para procedimentos de expansão rápida do maxilar (ERM) ⁽⁵⁰⁾. A partir dos 12 anos, coincidentemente com a erupção do segundo molar ⁽⁴⁸⁾, ocorre uma fase *plateau* na curva de crescimento até por volta dos 16 anos onde, em média cessa o crescimento maxilar nos rapazes e por volta dos 15 anos nas meninas ⁽⁵¹⁾.

O conhecimento dos *timings* do crescimento maxilomandibular são pois de primordial importância para o planeamento do tratamento ortodôntico, principalmente quando nos seus objetivos se incluem procedimentos com objetivos ortopédicos

I.5 Padrões de crescimento facial

O desenvolvimento da estrutura craniofacial nas suas dimensões sagital e transversal tem um papel estruturante no crescimento da face e conseqüentemente na oclusão dentária, podendo determinar ou favorecer alguns tipos de más oclusões, dependendo da direção desse crescimento ⁽⁵²⁾.

Segundo Enlow, a morfologia do *basicranium* é a chave que demarca a morfologia craniofacial. A configuração desta estrutura constitui um “molde” no qual a mandíbula e o complexo nasomaxilar se desenvolvem. De acordo com este autor, “the face is built on the base of the brain”; neste sentido, a configuração do *basicranium* determina a morfologia craniana que por sua vez estabelece um conjunto de características que determinam o tipo facial. ⁽¹³⁾

Assim, um *basicranium* estreito e comprido, com um tipo de crescimento vertical, resulta num padrão facial verticalmente alongado com uma maior tendência a retrusão mandibular ^(13, 52). Pelo contrário, um *basicranium* mais arredondado, curto e largo resulta num perfil facial mais ortognático com a proporção do complexo nasomaxilar mais curta e larga, e em casos mais extremos, uma protrusão mandibular ^(13, 52).

Schudy ⁽⁵³⁾ foi o primeiro autor a caracterizar a interação entre o crescimento vertical e anteroposterior da face como padrões faciais de divergência, classificando-os em padrão hiperdivergente, normodivergente e hipodivergente ⁽⁵⁴⁾. Desde então, outras terminologias tem sido utilizadas para descrever padrões morfológicos similares ⁽⁵⁴⁾. O impacto clínico de um determinado tipo facial está relacionado com o tipo de má oclusão que lhe é associada ⁽⁵⁵⁾.

O padrão hiperdivergente também reconhecido na literatura como padrão dolicofacial está tendencialmente associado a má oclusão com sobremordida vertical diminuída e identificado como “síndrome da face longa” ⁽⁵²⁾, quando reúne essa característica facial com outros sinais, nomeadamente mordida aberta anterior, redução na performance mastigatória, ⁽⁵⁶⁻⁵⁹⁾ e obstruções na via aérea ⁽⁶⁰⁾.

Pelo contrário, o padrão hipodivergente ou está apresenta tendencialmente uma sobremordida vertical profunda ou excessiva. Na sua manifestação mais extrema é reconhecido como “síndrome da face curta”.⁽⁵²⁾ Este tipo facial associado à má oclusão subjacente é referido como forte condicionador dos movimentos mandibulares de lateralidade e aparece referido com associação com a disfunção temporomandibular ^(61, 62).

No meio termo destas tipologia existe o padrão normodivergente ou mesofacial, que corresponde a um morfologia média das características dos dois padrões extremos (**Figura 3**).

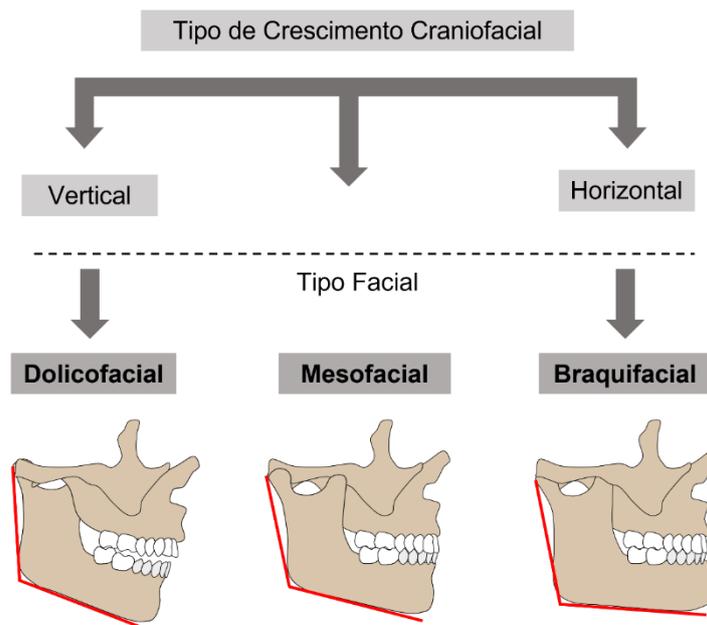


Figura 3- Padrões de crescimento craniofacial

O padrão facial hiperdivergente está associado a um aumento da AFA, geralmente na região mais inferior. Para além disso, este tipo facial pode apresentar uma rotação mandibular no sentido horário que resulta numa retrusão da mandíbula ⁽⁶³⁾. Esqueleticamente, o padrão hipodivergente apresenta uma AFA reduzida que confere o aspecto “curto” a este tipo de face ⁽⁶³⁾.

Estudos sobre o tipo facial, o tipo de má oclusão e a sua relação com a dimensões e morfologia da via aérea sugerem que, o padrão facial hiperdivergente (ou dolicofacial) e a má oclusão de classe II parecem estar associados a uma diminuição no volume da VAS. Por sua vez, o padrão hipodivergente ou braquifacial e a má oclusão de classe III mostram valores mais elevados de volume das VAS ^(64, 65). No entanto, neste domínio não há consenso e outros estudos apresentam resultados controversos ou não mostram evidências suficientes para suportar a existência destas relações ⁽⁶⁶⁾.

A forma de determinar o tipo facial também não é consensual. A classificação de Schudy utiliza o ângulo do Plano Mandibular. No entanto, outros autores utilizam o rácio Altura Facial Anterior (AFA) / Altura Facial Posterior (AFP) ⁽⁶⁷⁾, o rácio Altura Facial Inferior (AFI) / AFA total ^(68, 69) e o ângulo entre o Plano Mandibular e a horizontal de Frankfurt (HF) ⁽⁶⁷⁾.

Contudo uma grande parte dos estudos consente que a maior expressão das diferenças esqueléticas entre os tipos faciais ocorre essencialmente a nível do andar inferior da face, nomeadamente na AFI, e na mandíbula ⁽⁷⁰⁻⁷³⁾. No entanto, os parâmetros específicos que diferenciam os tipos faciais também variam entre esses estudos.

Apesar da análise de Ricketts ser muito utilizada em estudos de cefalometria, vários métodos existem para medição da AFI que se baseiam em medições lineares. Neste sentido, trabalhos como de Kallianpur, Desai ⁽⁷⁴⁾ e Baral, Lobo ⁽⁷⁵⁾ utilizaram a distância entre os pontos Sn e Gn para aceder ao valor da AFI. Outros estudos como de Rasool, Ijaz ⁽⁷⁶⁾ e de Dandajena, Chung ⁽⁷⁷⁾ utilizam a distância entre os pontos ANS e Me.

As diferenças morfológicas relativas ao tipo facial começam a ser evidentes entre os 5 e os 6 anos de idade. Bishara, Peterson ⁽⁷⁸⁾ reportaram aumentos lineares em certos parâmetros faciais entre os 5 e os 25 anos, indicando que as características faciais que estavam presentes aos 5 anos de idade continuam a desenvolver-se, ficando cada vez mais evidentes. Isto significa que os padrões de crescimento facial são estabelecidos em idade precoce e que a maioria dos indivíduos que apresenta parâmetros alterados na idade adulta, também já os apresentava alterados em criança.

No estudo de Bishara e Jakobsen ⁽⁶⁷⁾ 82% dos indivíduos apresentava aos 25 anos de idade o mesmo padrão facial de face longa que tinha aos 5 anos. Para além disso, 64% das crianças de 6 anos com padrão facial hiperdivergente apresentava o mesmo padrão de crescimento facial aos 15 anos, verificando-se um agravamento das características em 25% dos casos ⁽⁷⁹⁾. Cerca de 75% dos indivíduos classificados como hiperdivergentes, normodivergentes ou hipodivergentes aos 10 anos de idade, mantiveram essas classificações até aos 15 anos, tendo os hiperdivergentes agravado esse atributo com o passar do tempo ⁽⁸⁰⁾. Desta forma, é possível apurar que o padrão facial estabelecido em idade infantil, tende a acentuar-se com o passar dos anos, tornando-se as características faciais típicas de cada padrão cada vez mais evidentes.

I.6 Via Aérea Superior

Anatomicamente a via aérea superior é constituída pela faringe e pela cavidade nasal. A faringe consiste num tubo fibromuscular em formato de “U” que se estende desde a base do crânio até à

cartilagem cricoide à entrada do esôfago ⁽⁸¹⁾. Na porção anterior, a faringe comunica com a cavidade nasal, a cavidade oral e a laringe, subdividindo-se em três regiões distintas: nasofaringe, orofaringe e hipofaringe (esta última também designada laringofaringe) ⁽⁸¹⁾.

Em termos funcionais a via aérea superior é responsável pelos processos de respiração, deglutição e fala. Durante estes processos estão envolvidos músculos orofaciais, como os masseteres e pterigóides, que controlam a abertura e fecho da boca, os músculos nasais e um conjunto de músculos da faringe designados constritores e dilatadores ⁽⁸²⁾. Dentro do grupo dos músculos dilatadores destaca-se o genioglossus. Este músculo contrai-se durante a inspiração, movendo a língua para a frente, o que permite a passagem do fluxo de ar através do espaço retroglossal ⁽⁸²⁾.

A faringe é uma estrutura deformável. O osso hióide e outros tecidos moles em volta não estão diretamente conectados a nenhuma estrutura esquelética, o que faz com que a faringe possa sofrer deformações ou colapsos ^(83, 84).

A função respiratória pode ser condicionada por algumas patologias, sendo a rinite alérgica e a hipertrofia das adenóides as principais causas de obstrução nasal em crianças ^(5, 6, 85, 86).

A obstrução da via aérea superior devido ao bloqueio da cavidade nasal ou da faringe leva ao desenvolvimento da respiração oral que, em consequência, leva a uma alteração da postura. É frequente observar em respiradores orais uma extensão cervical associada a incompetência labial, um posicionamento anteroinferior da língua e a uma rotação posteroinferior da mandíbula na tentativa de compensar a disfunção respiratória ^(87, 88). Estas alterações posturais condicionam diferentes pressões dos tecidos moles sobre os ossos e nos dentes, alterando essas estruturas. Em consequência das alterações à função muscular, as funções mastigação, deglutição e fonação são também afetadas ⁽⁸⁹⁾.

O equilíbrio das forças musculares funcionais é considerado como um fator primordial para atingir um ambiente favorável ao desenvolvimento do complexo craniofacial e de uma boa oclusão. Há diversos estudos nesse sentido, contudo, a relação entre a morfologia craniofacial e atividade muscular, ainda não é um tema totalmente consensual ^(58, 90-95).

I.7 Influência do padrão respiratório na morfologia craniofacial

A etiologia das más oclusões é motivo de controvérsia desde os primórdios da ortodontia. Ao longo dos anos, muitos cientistas focavam a atenção para os fatores ambientais enquanto outros atribuíam a etiologia da má oclusão exclusivamente aos fatores genéticos. Atualmente, sabe-se que para além dos fatores genéticos que controlam o crescimento craniofacial e as relações oclusais, também alguns fatores ambientais influenciam nas dimensões e morfologia da face ⁽⁹⁶⁻⁹⁹⁾. Dentro desses, a respiração é fator que mais influencia na direção do crescimento facial, estando este assunto atualmente bem elucidado na literatura ⁽¹⁻³⁾.

No entanto, a correlação entre as dimensões da via aérea, a morfologia craniofacial e as relações oclusais nem sempre esteve bem estabelecida. Na década 60, estudos de Watson, Warren ⁽¹⁰⁰⁾ e Rasmus e Jacobs ⁽¹⁰¹⁾ reportavam não haver qualquer associação entre as medições rinométricas da via aérea com o tipo de má-oclusão ou com a morfologia craniofacial. Contudo, em 1970, Linder-Aronson ⁽¹⁰²⁾ demonstrou pela primeira vez que a morfologia craniofacial em crianças com obstrução nasal por hipertrofia das adenoides diferia significativamente do observado no grupo controle. Estas crianças apresentavam um conjunto de características morfológicas muito específico como um retrognatismo facial e uma maior inclinação do plano mandibular em relação à base anterior do crânio e ao plano palatino.

Em 1926, Schwartz ⁽¹⁰³⁾ sugeria que a hiperextensão da cabeça durante o sono levava ao desenvolvimento da má oclusão de classe II. Outros clínicos da mesma altura continuavam a registrar as mesmas observações que Schwartz, ou seja, um perfil retrognático sempre associado com uma postura incorreta da cabeça, a que eles designavam “poor neck posture”, e que se caracterizava por um aumento do ângulo craniocervical ⁽¹⁰⁴⁻¹⁰⁹⁾.

Estes autores acreditavam que o aumento do ângulo craniocervical estaria na base do aumento da resistência nasal, suportando a tese de que o posicionamento da cabeça seria o fator chave para uma boa função respiratória.

A similaridade das características morfológicas apresentadas por pacientes com obstrução nasal por hipertrofia das adenóides e pacientes com postura incorreta da cabeça, levou a que Solow e Kreiborg ⁽⁸⁹⁾ pusessem pela primeira vez a hipótese de que haveria uma correlação entre a postura da cabeça,

a morfologia craniofacial e a obstrução da via aérea ⁽⁸⁹⁾. Estes autores sugeriram que os pacientes com alterações morfológicas que comprometem a funcionalidade da via aérea reagem com uma hiperextensão da cabeça em relação à coluna cervical. Esta alteração na postura da cabeça leva ao alongamento dos tecidos moles envolventes que culmina com uma retrusão facial. **(Figura 4)**.

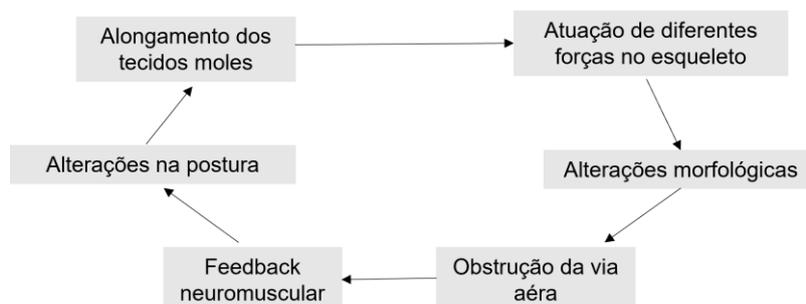


Figura 4- Esquema que ilustra a correlação entre a postura da cabeça, a morfologia facial e a obstrução da via aérea (adaptado de Solow e Kreiborg ⁽⁸⁹⁾).

Atualmente sabe-se que a configuração da via aérea está dependente das estruturas esqueléticas e tecidos moles que circundam as suas paredes e que, por outro lado, essas estruturas dependem da via aérea para manter a sua forma anatômica e função, de acordo com a teoria de Moss, já referida.

Enlow definiu a via aérea como “a keystone for the face”. Neste sentido, todas as estruturas faciais na dimensão vertical e horizontal estão dependentes da configuração da via aérea, que funciona como “pilar” para essas estruturas.

Quando ocorre alguma alteração na função respiratória durante a fase de crescimento, que altere substancialmente a configuração ou dimensão da via aérea, o crescimento craniofacial segue um percurso adaptado, levando a variações nos parâmetros dento esqueléticos que podem exceder o limite do considerado “normal”.

De facto, diversos estudos já demonstraram que a alteração da atividade muscular prolongada no tempo, por transtorno do padrão respiratório em idade de crescimento, tem efeitos no desenvolvimento facial e, em alguns casos, leva ao surgimento de um conjunto de características morfológicas muito específicas conhecida como “facies adenoideu” ou síndrome da face longa ⁽⁴⁾ **(Figura 5)**.

A síndrome da face longa caracteriza-se essencialmente por uma incompetência labial superior, uma arcada maxilar estreita em forma de “V”, e um aumento da AFA ⁽²⁷⁾.

No que diz respeito às relações oclusais também se verifica alteração ao padrão normal, uma vez que a posição e alinhamento dos dentes depende do equilíbrio das forças a que estão sujeitos. Neste sentido, o posicionamento disfuncional adaptativo da língua durante o processo de deglutição e a hipofunção dos músculos faciais (*orbicularis oris*) resultam num aumento do *overjet* e da inclinação dos incisivos superiores ⁽²⁷⁾. Também é comum estas crianças apresentarem uma Relação Molar de classe II.

A postura de boca aberta associada à respiração oral crónica associa o posicionamento baixo da língua com o conseqüente abaixamento da mandíbula o que leva a uma rotação posterior da mandíbula favorecendo o estabelecimento da classe esquelética tipo II.

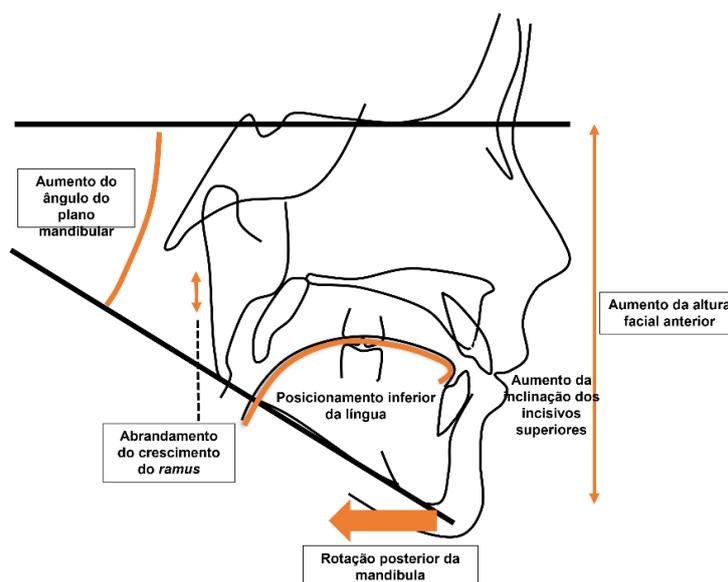


Figura 5- Características esqueléticas e oclusais da síndrome da face longa.

Como consequência desta rotação posterior da mandíbula verifica-se uma alteração espacial na via aérea superior, que promove uma constrição ao nível da velofaringe, fato este que dificulta ainda mais a passagem de ar. Assim sendo, a relação causa-efeito torna-se num efeito “bola de neve” em que a anomalia no crescimento craniofacial (causada inicialmente pela disfunção respiratória) promove ainda mais essa disfunção (**Figura 6**). Desta forma, e tal como proposto por Solow e Kreiborg ⁽⁸⁹⁾, cada um dos dois fatores isoladamente podem funcionar como “gatilho” para desencadear este ciclo e em conjunto contribuem para a sua continuidade e agravamento.

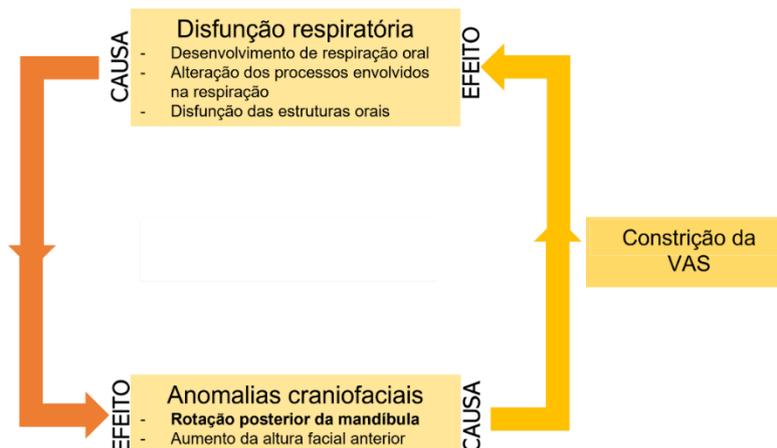


Figura 6- Esquema que ilustra a relação causa-efeito entre a disfunção respiratória e as anomalias craniofaciais.

Estudos como de Mao, Yang ⁽¹¹⁰⁾, Oz, Orhan ⁽¹¹¹⁾ e Jadhav, Sonawane ⁽¹¹²⁾ concluíram que pacientes em classe II esquelética apresentam vias aéreas mais constrictas quando comparados com pacientes em classe I esquelética.

Liu, Chen ⁽¹¹³⁾ levantaram a hipótese de o estreitamento da velofaringe em pacientes classe II esquelética se dever a dois fatores: primeiro, à pressão da mandíbula quando esta roda posteriormente; segundo, devido à impossibilidade da língua se colocar corretamente contra o palato, em virtude da falta de espaço, condicionando a sua postura mais posterior, que por sua vez reduz o lúmen da região da velofaringe.

A Apneia Obstrutiva do Sono (AOS), é uma situação patológica complexa associada essencialmente à posição recuada e tamanho reduzido da mandíbula. Contudo, também a redução do volume da VAS já foi reconhecido por diversos autores como um fator de risco para essa patologia. ⁽²⁸⁻³⁰⁾

Parece haver consenso de que se a causa da obstrução nasal não for resolvida em tempo útil ou, por outras palavras, se o padrão de respiração oral se mantiver até à adolescência (idade em que cessar o crescimento craniofacial) os impactos a nível esquelético tornam-se irreversíveis.

No caso de o padrão de respiração oral ser corrigido cedo na infância, o crescimento craniofacial adapta-se à nova situação (respiração nasal) e as consequências esqueléticas são consideravelmente minimizadas. Nos casos menos graves atenuam-se aproximando-se da normalidade ⁽¹²³⁾. Nos casos

mais graves e/ou naqueles em a normalização da função respiratória acontece tarde na infância ou início da adolescência, o tratamento ortodôntico ainda durante o crescimento, pode ser suficiente para reduzir as sequelas daquela disfunção na infância.

Alguns estudos apresentam alguma controvérsia sobre os impactos do tratamento ortodôntico de camuflagem nas dimensões da via aérea superior ⁽¹¹⁴⁻¹¹⁷⁾. Enquanto isso, outros estudos demonstram que tratamentos ortodônticos com recurso à extração de dentes molares/premolares parecem contrabalançar as alterações mandibulares em pacientes adultos com classe II esquelética hiperdivergente ^(7, 8).

No que respeita ao tratamento ortodôntico com recurso à expansão rápida do maxilar em crianças com arcadas maxilares constrictas, há evidência de resultados eficientes na expansão da via aérea superior, nomeadamente na região da naso e orofaringe ⁽¹¹⁸⁾. De referir os estudos pioneiros de Hershey, Stewart ⁽¹¹⁹⁾, Haas ⁽¹²⁰⁾ e Wertz ⁽¹²¹⁾.

Em paralelo com o tratamento ortodôntico que visa corrigir ou “camuflar” as alterações esqueléticas, é fundamental que a causa da obstrução nasal seja resolvida. A amigdalectomia e a adenoidectomia têm se mostrado eficiente e vários estudos demonstram uma melhoria da respiração nasal em crianças após estas intervenções cirúrgicas ⁽¹²²⁾. Linder-Aronson foi pioneiro nesta observação, quando durante a década de 70 acompanhou o desenvolvimento craniofacial de crianças após adenoidectomia e observou que, com o crescimento, a morfologia facial dessas crianças se aproximava do grupo controlo ⁽¹²³⁾. Assim sendo, o autor sugeriu que a causa das alterações morfológicas era a obstrução nasal promovida pela hipertrofia das adenóides e confirmou a tese de que se a causa da obstrução nasal for removida a tempo, os impactos esqueléticos podem ser minimizados. Os mesmos resultados já haviam sido publicados por Ricketts que sugeriu que a estabilidade dos resultados ortodônticos depende da desobstrução nasal e conseqüente restabelecimento da respiração nasal e dos normais processos de deglutição ⁽¹²⁴⁾.

Outros estudos demonstraram uma normalização das relações oclusais em crianças após cirurgias às adenóides/amígdalas ⁽¹²⁵⁻¹²⁷⁾, mas, apesar disso o padrão de crescimento dolicofacial não sofreu modificação evidente ⁽¹²⁷⁾.

Deste modo, é fundamental o diagnóstico atempado de obstruções da via aérea superior com vista a melhorar a qualidade de vida da criança e também mitigar as consequências dento-esqueléticas na idade adulta ⁽⁹⁾.

I.8 Métodos de análise da Via Aérea Superior

A avaliação morfológica e funcional da VAS é de particular importância na prática clínica do ortodontista pois como já foi abordado anteriormente, a sua permeabilidade tem uma influência muito significativa no desenvolvimento das estruturas craniofaciais e está também relacionada com surgimento de outras patologias como a Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS) ⁽¹²⁸⁾.

Existem diversos meios auxiliares de diagnóstico para análise da via aérea superior tais como a endoscopia nasal, rinomanometria, rinometria acústica e a polissonografia ⁽¹²⁹⁾. Estas metodologias têm diferentes vantagens e limitações e a escolha do método prende-se com o objetivo da análise.

A rinomanometria por exemplo mede a resistência do fluxo de ar durante a inspiração e expiração e tem como objetivo identificar obstruções a nível nasal ou resistências ao fluxo de ar ⁽¹³⁰⁾. No entanto, uma desvantagem deste método é que necessita da total cooperação do paciente durante a análise, bem como não tem indicação se houver perfuração do septo nasal ou obstrução de uma das narinas.

A rinometria acústica baseia-se na reflexão de ondas sonoras no interior da cavidade nasal para determinar áreas de secção e o volume dessa região. Também permite determinar a distância, desde a narina, até à região onde ocorre a obstrução nasal ⁽¹³⁰⁾.

Atualmente a técnica *standard* para avaliação da via aérea e da função respiratória é a polissonografia. Esta técnica agrega um conjunto de registos associados de variáveis biofisiológicas que ocorrem durante o sono, nomeadamente a atividade elétrica cerebral, a atividade muscular, a atividade cardíaca, os movimentos oculares, a respiração (através do fluxo oro-nasal), os movimentos torácicos e abdominais, a oximetria, para além do ressonar e da posição corporal. É considerado um auxiliar de diagnóstico com particular interesse em crianças que apresentam anomalias craniofaciais associadas a condições clínicas complexas ⁽¹³¹⁾.

As polissonografias podem ser classificadas em diversos tipos de acordo com as variáveis biofisiológicas medidas, o local onde é realizado o exame e com ou sem acompanhamento de um técnico da área. A polissonografia tipo I ou registo poligráfico de sono tipo I é um estudo com maior sensibilidade e menos falhas, realizado em ambulatório e acompanhado por um técnico certificado. Já a polissonografia tipo II, III e IV são exames realizados no domicílio do paciente, sem acompanhamento de um profissional.

Para além das metodologias referidas, existem técnicas imagiológicas mais vocacionadas para a avaliação dimensional e morfológica da VAS como a cefalometria, a tomografia computadorizada (TC), a ressonância magnética ⁽¹³²⁾ e, mais recentemente, a tomografia computadorizada de feixe cónico (TCFC) ⁽¹³³⁾

A TCFC é uma técnica imagiológica que utiliza radiação ionizante em formato cónico e permite uma visualização tridimensional das estruturas craniofaciais com a vantagem de usar uma baixa dose de radiação quando comparada com a tomografia computadorizada convencional (TC) ⁽¹³⁴⁾. A utilização desta técnica para avaliação da via aérea superior tem vindo a ser cada vez mais utilizada na prática clínica. No entanto, a sua fiabilidade para realizar medições volumétricas na VAS é ainda motivo de controvérsia na literatura ^(135, 136).

Algumas das desvantagens da TCFC são o elevado custo e menor acessibilidade quando comparada com outros métodos imagiológicos convencionais. Para além disso, segundo alguns autores a TCFC não consegue representar com fiabilidade os tecidos moles e existe o risco de artefactos ^(137, 138). Outra das limitações prende-se com os artefactos de movimento, especialmente nas crianças que têm dificuldade em manterem-se imóveis durante o tempo necessário à realização do exame ⁽¹³⁹⁾.

Apesar da TCFC já ter sido considerada por numerosos estudos como uma ferramenta fiável para medições lineares craniométricas ⁽¹⁴⁰⁻¹⁴⁶⁾, a sua utilização como meio auxiliar de diagnóstico em medicina dentária ainda é motivo de muitas controvérsias. Diversos estudos que comparam a fiabilidade da TCFC com outros meios de diagnóstico convencionais no âmbito da dentisteria e periodontologia fornecem resultados pouco consistentes ⁽¹⁴⁷⁻¹⁴⁹⁾.

I.9 Proposta do estudo

Considerando a importância do padrão respiratório no desenvolvimento craniofacial durante a fase de crescimento, e o facto de a alteração nesse padrão poder afetar as estruturas craniofaciais e envolver as dimensões da via aérea, esta investigação tem como proposta estudar possíveis correlações entre as dimensões da Via Aérea Superior, a Morfologia Craniofacial e as Relações Oclusais. Para tal, serão medidas variáveis Dento-Esqueléticas relacionadas com a Morfologia Craniofacial e efetuadas medições volumétricas da VAS. O objetivo será estudar numa amostra de pacientes ortodônticos, com recurso às respetivas TCFC, os valores volumétricos obtidos para a VAS e procurar a existência de correlações com algumas características Dento-Esqueléticas. Paralelamente, também se pretende estudar a possível correlação das variáveis em estudo com a idade e sexo dos participantes.

Neste sentido, a presente investigação procura dar resposta às seguintes questões:

- Existe correlação entre as características Dento-Esqueléticas e as dimensões da Via Aérea Superior?
- Existe correlação entre a Morfologia Craniofacial e as dimensões da Via Aérea Superior?
- Existe correlação entre as variáveis em estudo e a idade dos indivíduos?
- Existe correlação entre as variáveis em estudo e o género dos indivíduos?

Hipótese de Investigação principal: Existe correlação entre a Morfologia Craniofacial e as Relações Oclusais com as dimensões da Via Aérea Superior?

CAPÍTULO II.

Material e Métodos

II. MATERIAL E MÉTODOS

Por uma questão de organização, o presente trabalho foi estruturado em 3 partes distintas:

1. Obtenção dos exames clínicos codificados (TCFC e teleradiografia de perfil) e fotografias intraorais: A TCFC foi utilizada para medir as variáveis da Via Aérea Superior, a Largura Maxilar e Profundidade do Palato; a teleradiografia de perfil foi utilizada para medir as variáveis dento-esquelética: Altura Facial Inferior, Altura Facial Anterior, Altura Facial Posterior, Ângulo Facial, Plano Mandibular, Posição do Osso Hioide, Arco Mandibular e Eixo Facial; as fotografias intraorais foram utilizadas para aceder à Relação Molar;
2. Realização das medições: todas as medições foram efetuadas pela investigadora e compiladas numa folha Excel (Anexo 1);
3. Análise estatística dos resultados.

II.1 Fontes de informação e estratégia de pesquisa

A revisão da literatura acerca deste tema realizou-se mediante a pesquisa nas bases de dados Medline (Pubmed), Lilacs, Scopus, entre outras, por artigos considerados relevantes. Em relação ao idioma das publicações científicas, foram selecionados os artigos escritos em Português, Inglês, Espanhol ou Francês. Como fontes de informação foram também incluídos livros de referência acerca do tema. Na fase inicial da estratégia de pesquisa, as palavras-chave usadas foram “Via Aérea Superior”, “Tomografia Computadorizada de Feixe Cónico”, “Relações Oclusais” e “Crescimento Craniofacial”. Não se impuseram restrições quanto ao ano de publicação ou tipo de estudo.

II.2 Considerações éticas

O presente estudo retrospectivo foi aprovado pela Comissão de Ética da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (Anexo 2).

Todos os registos necessários para a realização desta investigação faziam parte do protocolo de diagnóstico ortodôntico. Assim sendo, a Tomografia Computadorizada de Feixe Cónico e as fotografias intraorais foram todas efetuadas em contexto de diagnóstico ortodôntico. Por este motivo, os indivíduos da amostra não foram sujeitos a qualquer registo adicional pelo que a presente investigação não lhes

gerou qualquer desconforto, físico ou emocional. Para além disso, também não foi acrescentado aos participantes qualquer custo financeiro para a realização de exames e outros procedimentos.

Os pacientes tiveram acesso a toda a informação necessária quanto aos objetivos, metodologia e implicações do estudo e todos eles assinaram um termo de consentimento informado conforme as regras da Declaração de Helsínquia (Anexo 3).

Durante toda a investigação, a investigadora não teve acesso a qualquer dado que lhe permitisse a identificação dos pacientes. O Responsável pelo Acesso à Informação (RAI) assumiu a responsabilidade pela codificação dos exames clínicos (Anexo 4), gerando um código do tipo ID01 para cada exame clínico, antes de os disponibilizar à investigadora.

II.3 Amostra

II.3.1 Determinação do tamanho da amostra

O tamanho da amostra foi estimado previamente de forma a detetar efeitos de dimensão média com uma potência de teste de 80% ($1 - \beta = 0.80$) e um nível de significância de 5% ($\alpha = 0.05$) na utilização da ANOVA de medidas repetidas (3 medidas) com dois fatores.

II.3.2 Caracterização da amostra

A amostra foi caracterizada por sexo, por grupos etários: ("8 a 12 anos", "13 a 15 anos" e " ≥ 16 anos"), por tipo facial (Braquifacial, Mesofacial e Dolicofacial) e pela relação molar (Classe I, II e III)

II.3.3 Aleatoriedade

A amostra inicial foi constituída por pacientes que recorreram à consulta de ortodontia de uma clínica privada. De entre todos os pacientes com TCFC disponível, selecionaram-se aleatoriamente 106 indivíduos (casos consecutivos do número mais recente para o mais antigo) que cumpriam os critérios de inclusão adotados para este estudo. Durante todo o processo a investigadora não teve qualquer contacto com os pacientes, nem acesso à sua identidade nem aos respetivos dados clínicos.

II.3.4 Critérios de Elegibilidade

Os critérios de inclusão adotados foram os seguintes:

- pacientes com registos ortodônticos disponíveis (fotografias intra orais, radiografias e TCFC de qualidade);
- ausência de malformações craniofaciais (congénitas) muito aparentes ou características faciais síndrômicas.

Por sua vez, os critérios de exclusão adotados neste estudo foram:

- pacientes com história de cirurgia às vias aéreas superiores;
- tratamento ortodôntico prévio;
- histórico de traumatismo relevante da face e da cabeça.

II.3.5 Tomografia Computorizada de Feixe Cônico

- Preparação do paciente

Após a confirmação da inexistência de roupa ou acessórios com componentes metálicos interferissem com a região da cabeça e pescoço posicionou-se o paciente de acordo com os seguintes requisitos: em posição ortostática, com a cabeça orientada com plano sagital médio perpendicular ao solo, e a horizontal de Frankfurt paralela ao solo, e ainda, em intercuspidação máxima. Durante a realização da tomografia foi pedido ao paciente para manter as mãos apoiadas no respetivo suporte, ficar imóvel, não deglutir e manter a língua encostada ao palato.

- Aquisição das Imagens

Todas as imagens de TCFC foram obtidas utilizando sempre o mesmo aparelho e pelo mesmo operador.

O tomógrafo utilizado foi o Planmeca ProMax 3D Mid® (Planmeca Oy, Helsinky, Finlândia), com as seguintes características: Tipo de sensor: tela plana; Ponto focal: 0,5 mm, ânodo fixo; Tamanho do voxel: 0,4 mm; Aquisição de imagem: 200/360 -grau de rotação; Tipo de exposição: pulsado; Tamanho do Volume: 200x170 mm; Tipo de reconstrução: cilíndrica.

As configurações para aquisição da TCFC foram as seguintes: Tensão do ânodo: 60-90 kV, 60-120kV; Corrente do ânodo: 1-14 mA; Tempo de exposição: 9 -33s.

O programa informático Romexis® Viewer (versão 6 para Windows) foi utilizado para visualização e reconstrução do Volume, antes da exportação das imagens para posterior orientação do Volume.

As imagens foram reconstruídas com uma resolução de 0,4 micras e exportadas em formato DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine).

- Importação dos ficheiros

Antes da importação das imagens para o software NemoFab ortho®, no qual se orienta e analisa o volume, criou-se uma ficha de paciente com a identificação codificada (ex ID01) de modo a garantir o anonimato. Durante a importação foi definido o limiar de Hounsfield (HU) com vista a otimização do detalhe de visualização dos tecidos avaliados: para os tecidos ósseos, estabeleceu-se a tolerância de 400 HU; o valor determinado para os tecidos moles foi de 350 HU. Posteriormente, procedeu-se à importação propriamente dita dos ficheiros para toda a amostragem.

- Orientação do Volume

A orientação do Volume consiste no posicionamento tridimensional da cabeça tendo como referência alguns planos de orientação. Optou-se, assim, por redefinir o posicionamento tridimensional da cabeça do paciente, no plano sagital usando como referência o plano de Frankfurt esquerdo (porion-infraorbitário) e no plano frontal o plano que une os dois pontos infra-orbitários.

Na preparação das imagens recorreu-se ao software NemoFab ortho® na seguinte sequência :

1. No quadro axial, reorientou-se o Volume de modo a centrar a linha média do paciente e corrigir possíveis rotações axiais (**Figura 7 (a)**);

2. No quadro coronal, reorientou-se o Volume de modo a nivelar os dois pontos Or pela linha de referência horizontal do software (**Figura 7 (b)**);

3. No quadro sagital, reorientou-se o Volume de modo a colocar os pontos Or e Po esquerdos sobre uma mesma linha de referência horizontal (**Figura 7 (c)**). Como estes dois pontos estão localizados em cortes sagitais distintos, foi necessário recorrer a ferramentas de navegação nos outros dois quadros para que seja possível fazê-lo coincidir com a linha horizontal.

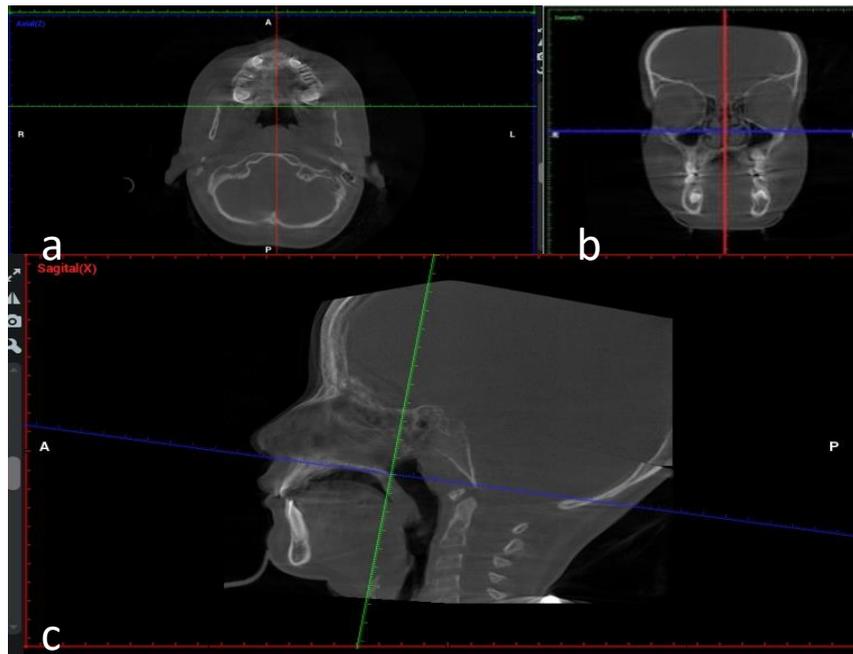


Figura 7- Orientação do Volume no plano (a) axial, (b) coronal e (c) sagital no software NemoFab ortho®.

Preparação dos cortes

Concluído o processo de orientação do Volume, gravou-se a posição final e passou-se ao passo seguinte, que consistiu na seleção das imagens, para a criação dos cortes da via aérea superior nos planos coronal, axial e sagital. Para a realização do estudo cefalométrico, e análise das variáveis dento-esqueléticas, foi exportada uma imagem 2D no plano sagital médio.

Posteriormente, o tratamento das imagens foi realizado recorrendo ao software NemoFab Ortho®. Neste, a imagem 3D foi orientada nos planos coronal, sagital e transversal, foi selecionada a fatia no plano médio-sagital a ser traçada e procedeu-se à localização da via aérea superior.

II.4 Parâmetros e Variáveis

II.4.1 Análise Dento-esquelética

O estudo cefalométrico, executado numa telerradiografia 2D, nomeadamente os traçados e determinação dos valores cefalométricos foram realizados em formato digital, com recurso ao programa NemoFab ortho®. A calibração das telerradiografias de perfil foi efetuada previamente ao traçado, no programa anteriormente referido. As marcações dos pontos cefalométricos foram executadas por um único investigador e repetidas uma vez pelo mesmo investigador para minimizar possíveis erros. Foram

identificados e marcados 17 pontos cefalométricos, para medição das distâncias e dos ângulos designados por fatores cefalométricos, conforme explícito na **(Tabela 1)**.

Tabela 1- Pontos Cefalométricos utilizados para medição dos fatores cefalométricos lineares e angulares

Pontos Cefalométricos	
A (Ponto A)	ponto mais profundo da concavidade anterior do maxilar
Ag (Antegonial)	ponto mais posterior da chanfradura antegonial
B (Ponto B)	ponto mais profundo da curvatura mandibular, entre o pogônio e o bordo do alvéolo dentário
Ba (Basion)	ponto craniano mais ântero-inferior do foramen magno
ENA (Espinha nasal anterior)	ponto mais anterior da espinha nasal anterior do maxilar
Dc (Ponto condilar)	ponto médio do côndilo mandibular na interseção do plano da base do crânio
Gn (Gnation)	ponto mais ântero-inferior da mandíbula
Go (Gonion)	ponto médio entre os pontos mais posterior e inferior do ângulo mandibular
Me (Mento)	ponto mais inferior da mandíbula a nível da sínfise
Na (Nasion)	ponto mais anterior da sutura frontonasal
Or (Suborbitário)	ponto craniano mais inferior do rebordo inferior da cavidade orbitária
Pog (Pogônio)	ponto mais anterior da mandíbula a nível da sínfise
Pm (Supra-pogonion)	ponto situado na convergência da lâmina cortical externa com a cortical interna do mento ósseo da sínfise mandibular
Po (Porion)	ponto craniano mais superior do meato acústico externo
Pt (Pterigoideu)	ponto mais superior do buraco redondo maior, localizado a nível do ponto mais pósterio-superior da fenda pterigomaxilar
S (Sela)	ponto localizado no centro da sela turca do esfenoide
Xi (Centroide mandibular)	ponto localizado no centro geométrico do ramo montante da mandíbula

Para a análise dento-esquelética foram utilizados os cinco fatores cefalométricos descritos por Ricketts⁽¹⁵⁰⁾ que possibilitaram a obtenção do Biótipo Facial **(Tabela 2)**.

Tabela 2- Fatores cefalométricos do método analítico de Ricketts utilizados na determinação do Biótipo Facial

Fator Cefalométrico		Norma clínica
Altura Facial Inferior (AFI)	ângulo formado entre os planos Xi-Pm e Xi-ENA	47° ± 4°
Ângulo Facial (AF)	ângulo formado entre o plano facial (Na-Pog) e a horizontal de Frankfurt (Fh)	87° ± 3° *
Arco Mandibular (AM)	ângulo formado entre o eixo do corpo mandibular (Xi-Pm) e o eixo condilar (Xi-Dc)	26° ± 4°
Eixo Facial (EF)	ângulo formado entre o plano da base do crânio (Na-Ba) e o Eixo Facial (Pt-Gn)	90° ± 3°
Plano Mandibular (PM)	ângulo formado entre o Plano Mandibular (Me-Ag) e a horizontal de Frankfurt	26° ± 4,5° *

*Nota: Correção Biológica: aumenta 0,3° por ano depois dos 9 anos

II.4.1.1 Determinação da Classe Esquelética

Para determinação da Classe Esquelética utilizaram-se três fatores cefalométricos descritos no método analítico de Steiner (**Tabela 3, Figura 8**).

Tabela 3- Fatores cefalométricos do método de Steiner para determinação da classe esquelética

Ângulo		Norma clínica	
ANB	Ângulo formado pelos planos (N-A) e (N-B)	2°±2°	Informa sobre a relação ântero-posterior entre a maxila e a mandíbula na interpretação do padrão esquelético
SNA	Ângulo formado pelos planos (S-N) e (S-A)	82° ± 2°	Expressa o grau de retrusão ou protusão da maxila em relação à base do crânio
SNB	Ângulo formado pelos planos (S-N) e (S-B)	80° ± 2°	Expressa o grau de retrusão ou protusão da mandíbula em relação à base do crânio

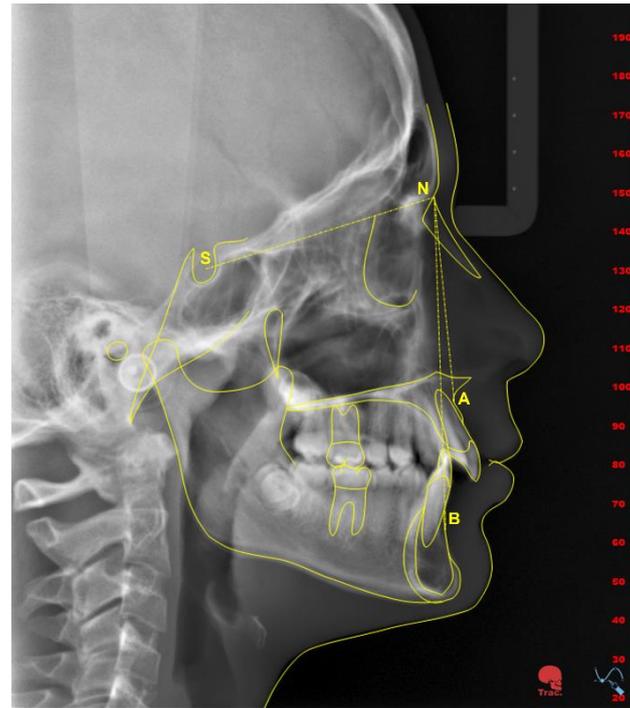


Figura 8- Pontos cefalométricos da análise de Steiner para determinação da Classe Esquelética.

II.4.1.2 Determinação do Tipo Facial

O Tipo Facial obteve-se através da fórmula baseada em cinco fatores cefalométricos de Ricketts, já acima referidos, nomeadamente Eixo Facial, Ângulo Facial, Plano Mandibular, Altura Facial Inferior e o Arco Mandibular. Para cada um destes fatores calcula-se o desvio a partir da norma. Os desvios para padrão Dolicofacial assumem sinal negativo (-), enquanto os desvios em sentido Braquifacial assumem valor positivo (+). As que tem valor igual ao da norma têm o valor zero (0). Em seguida, preencheu-se a tabela em função dos fatores cefalométricos anteriormente referidos e de acordo com os seguintes parâmetros:

Norma: Valor padrão do fator cefalométrico, calculado de acordo com as variações para a idade do paciente.

VP: Valor individual medido no traçado

DC: Desvio clínico

DIF: Diferença entre o valor normal e o valor do paciente

DIF/DC: Quociente entre DIF/DC. Neste valor deverá ser colocado o sinal (+), (-) ou (0) dependendo do desvio de acordo com a tendência a braqui, dolico ou mesofacial

Para a determinação do Biotipo Facial (BF) é calculado o índice de VERT que se obtém pela soma dos cinco valores da quinta coluna da tabela (DIF/DC) e dividindo os mesmos por cinco (5), valor que corresponde ao número de fatores cefalométricos. Este quociente, designa-se por Índice de VERT. O resultado deste índice foi avaliado de acordo com a tabela para identificação biotipológica proposta por Ricketts (Tabela 4, Figura 9).

Tabela 4- Identificação biotipológica de Ricketts

DOLICOFACIAL GRAVE	DOLICOFACIAL	DOLICOFACIAL SUAVE	MESOFACIAL	BRAQUIFACIAL	BRAQUIFACIAL GRAVE
-2	-1	-0,5	0	+0,5	+1

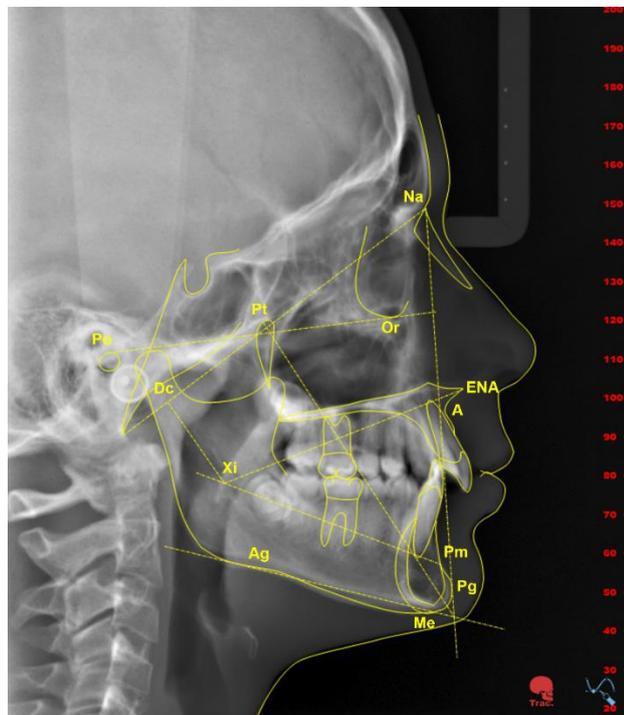


Figura 9- Pontos cefalométricos da análise de Ricketts para determinação do Biotipo Facial.

II.4.1.3 Altura Facial Inferior (AFI)

Para determinação da AFI utilizou-se o fator cefalométrico do método analítico de Ricketts, que consiste no ângulo formado entre os planos Xi-Pm e Xi-ENA. A norma clínica é $47^{\circ} \pm 4^{\circ}$. Valores acima dos 51°

correspondem a padrões Dolicofaciais, podendo indicar mordida aberta de origem esquelética. Valores inferiores a 43° correspondem a um padrão Braquifacial, muitas vezes associado a mordidas profundas.

II.4.1.4 Profundidade Facial (Ângulo Facial)

Este fator localiza a posição sagital da mandíbula. Para determinação da Profundidade Facial (PF) utilizou-se o fator cefalométrico do método analítico de Ricketts – Profundidade Facial, que consiste no ângulo formado entre o plano de Frankfurt (Po-Or) e o plano facial (Na-Pg). A norma clínica é $87^\circ \pm 3^\circ$ aos 9 anos. O valor da norma clínica aumenta $0,33^\circ$ por ano. Valores aumentados indicam prómandibulia, enquanto valores diminuídos indicam retromandibulia.

II.4.1.5 Plano Mandibular (PM)

Para determinação do Plano Mandibular utilizou-se o método analítico de Ricketts, que corresponde ao ângulo formado entre plano de Frankfurt (Po-Or) e o Plano Mandibular (Go-Me). A norma clínica é $26^\circ \pm 4^\circ$ aos 9 anos. O valor da norma clínica diminui $0,3^\circ$ por ano. Valores aumentados indicam padrões verticais de crescimento mandibular, enquanto valores diminuídos indicam padrões horizontais de crescimento mandibular.

II.4.1.6 Relação AFP/AFA (determinação da direção de crescimento)

Para determinação deste fator utilizou-se a relação percentual entre a AFP/AFA descrita na Análise de Jaraback ⁽¹⁵¹⁾, em que a AFP corresponde à distância entre os pontos S e Go e AFA à distância entre os pontos Na e Me (**Figura 10**).

De acordo com esta análise, quando os valores obtidos estão compreendidos entre 54% e 58%, significa que o crescimento na região posterior é menor, o que pressupõe um crescimento mandibular de rotação horária ou rotacional posterior, sendo a face do tipo retrognático; quando os valores variam entre 64% e 80%, o crescimento mandibular tende para uma rotação anterior, ou seja, no sentido anti-horário; os valores compreendidos entre 59% e 63% significam um crescimento neutro, ou seja, para a frente e para baixo, tal como é ilustrado na figura abaixo (**Figura 11**).

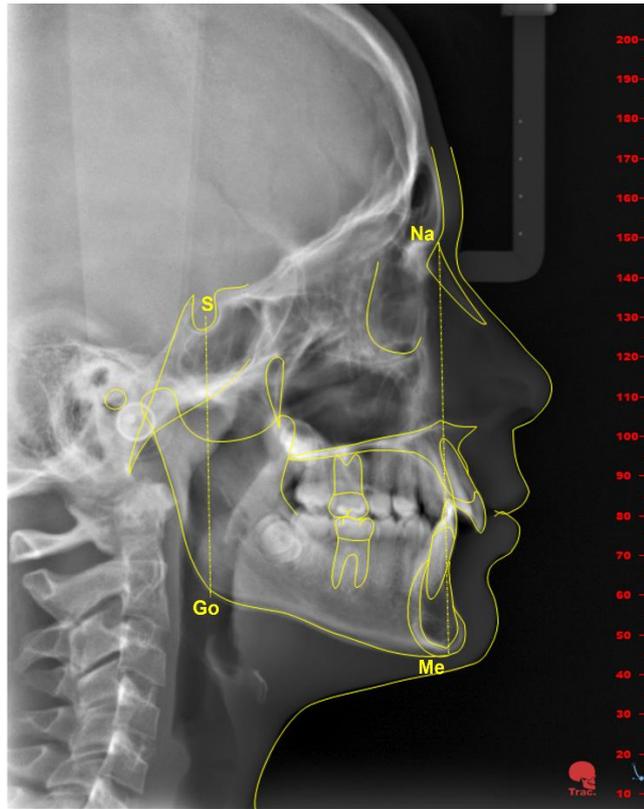


Figura 10- Análise de Bjork-Jaraback para determinação da AFA e AFP

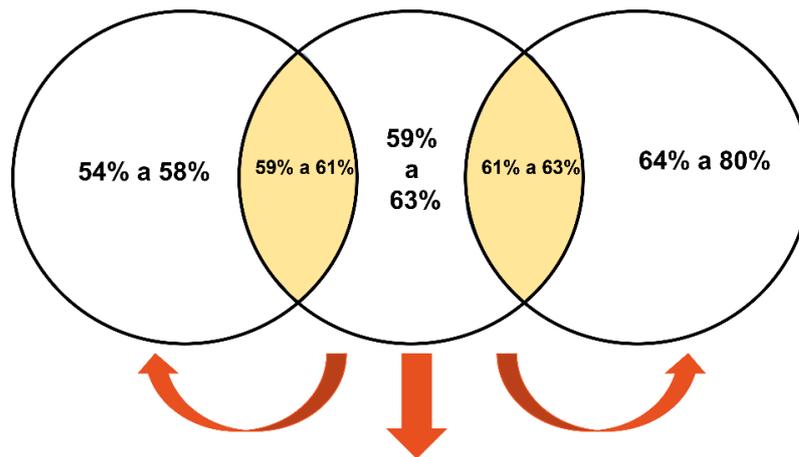


Figura 11- Esferas direcionais do crescimento mandibular de acordo com a Análise de Jaraback

II.4.1.7 Largura Maxilar (LM)

Para a medição da Largura da Maxila utilizou-se o método da Universidade de Pensilvânia, descrito por Tamburrino, Boucher ⁽¹⁵²⁾. A Largura Maxilar corresponde à distância, em milímetros, entre dois pontos situados na cortical externa/vestibular ao nível da furca dos primeiros molares maxilares permanentes (**Figura 12**).

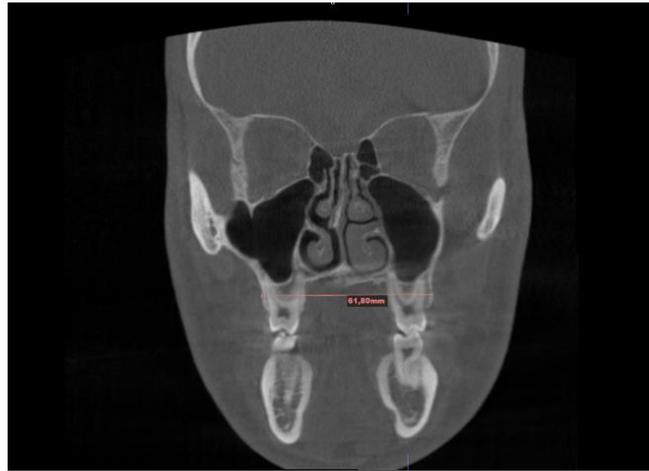


Figura 12- Método da Universidade de Pensilvânia para medição da Largura Maxilar.

II.4.1.8 Profundidade do Palato (PP)

Para a medição da Profundidade do Palato utilizou-se o método previamente descrito em Dastan, Ghaffari ⁽¹⁵³⁾. Num corte coronal é traçada uma linha que une a cúspide palatina dos primeiros molares superiores. A distância, em milímetros, desta linha perpendicular à cortical inferior do osso palatino, medida na linha média, corresponde à Profundidade do Palato (**Figura 13**).

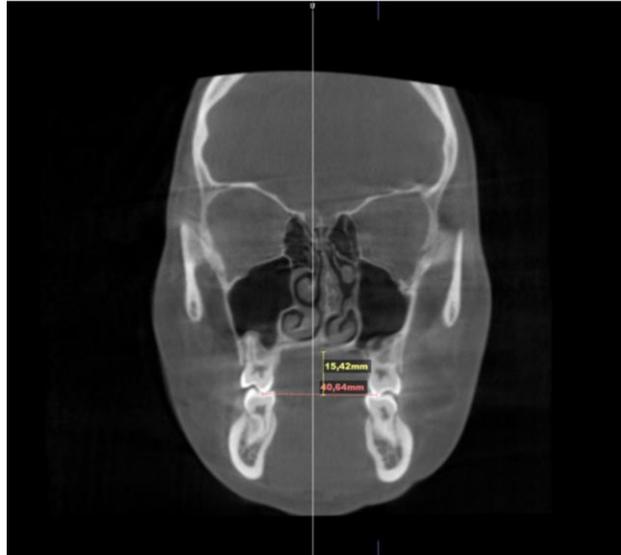


Figura 13- Metodologia utilizada na medição da Profundidade do Palato

II.4.1.9 Relação Molar (RM)

Para a análise da Relação Molar utilizaram-se as fotografias intraorais do paciente e recorreu-se à classificação de Angle ⁽¹⁵⁴⁾. A Relação Molar é classificada como classe I, quando a cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior oclui na direção do sulco vestibular do primeiro molar inferior, classe II quando o sulco vestibular do primeiro molar inferior está em posição distal relativamente à cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior e classe III quando o sulco vestibular do primeiro molar inferior está em posição mesial relativamente à cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior.

II.4.1.10 Posição do Osso Hióide (POH)

Foi utilizado um método baseado na análise de Rocabado ⁽¹⁵⁵⁾ para medição da posição do osso hióide em que a posição vertical deste osso é determinada medindo a distância, em milímetros, entre o ponto RGn ao ponto RGn' (**Figura 14**).

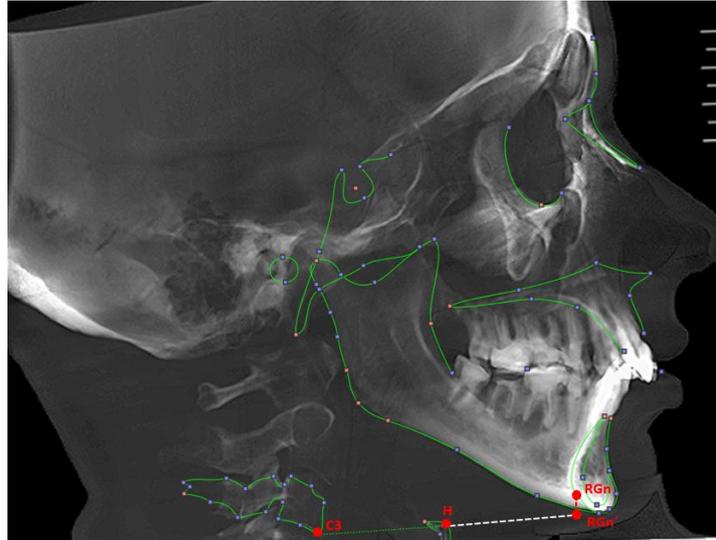


Figura 14- Metodologia adotada na medição da posição do osso Hióide.

Pontos Cefalométricos

C3- Ponto mais antero-inferior do corpo da terceira vértebra cervical.

H (Hyoidale)- Ponto mais ântero-superior do corpo do osso hióide.

RGn (retrognathion) - Ponto mais pósterio-inferior da sínfise mandibular.

RGn' – Projeção do ponto RGn no plano C3-H, perpendicular ao mesmo.

Planos cefalométricos

C3-H: distância entre o ponto mais antero-inferior da 3ª vértebra cervical e o ponto mais ântero-superior do corpo do osso hióide.

II.4.2 Compartimentação da Via Aérea Superior

Para a avaliação da VAS através da TCFC realizou-se a compartimentação da via aérea superior, de acordo com o modelo proposto por Lotfi, Ghoneima ⁽¹⁵⁶⁾ em 4 regiões: Cavidade Nasal, Nasofaringe, Orofaringe e Laringofaringe.

Procedeu-se desta forma à segmentação das regiões segundo os limites definidos pelo autor para cada região ⁽¹⁵⁶⁾ (**Tabelas 5,6,7 e 8**). Posteriormente, foi calculado o Volume de cada umas das regiões identificadas que corresponde ao volume , em centímetros cúbicos, do espaço entre os limites definidos

para cada compartimento. Por último calculou-se o Volume Total (VOLtotal) da Via Aérea Superior, que corresponde à soma dos Volumes de todas as regiões acima referidas. Foram ainda calculadas para cada região da VAS a Área de Secção Transversal Mínima (ASECCmin) e Máxima (ASECCmax).

II.4.2.1 Cavidade Nasal

Na **Tabela 5** são apresentados os limites anatômicos que definem a região correspondente à Cavidade Nasal. A **Figura 15** representa a compartimentação da Cavidade Nasal de acordo com os limites anatômicos estabelecidos.

Tabela 5- Limites anatômicos da Cavidade Nasal

Região	Limites Anatômicos	
Cavidade Nasal	Anterior	Plano que une ENA ao ponto N
	Posterior	Plano que une o Ponto S à ENP
	Superior	Plano que une o ponto N ao ponto S
	Inferior	Plano que une ENA à ENP

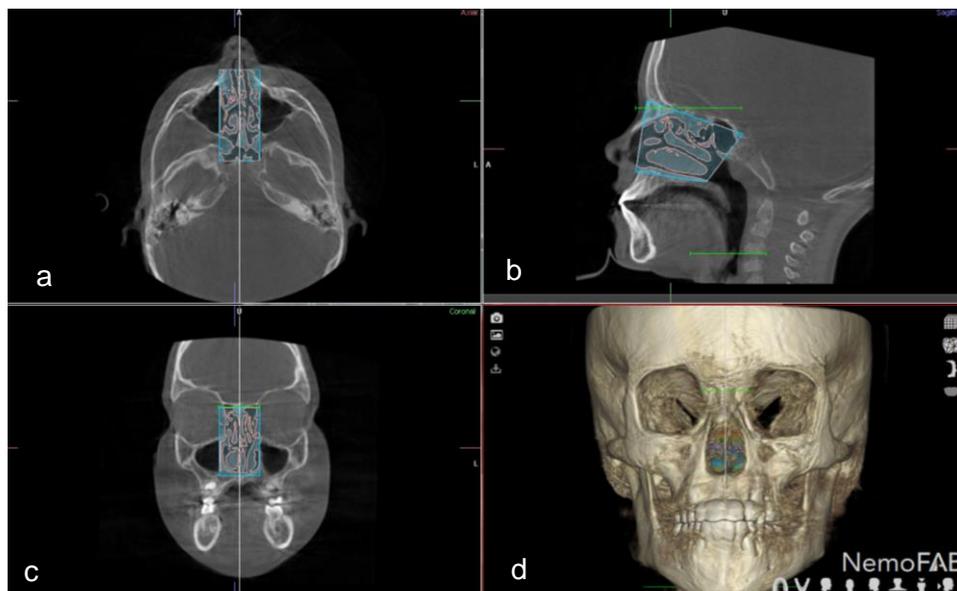


Figura 15- Limites da Cavidade Nasal; (a) corte axial (b) corte sagital (c) corte coronal (d) representação tridimensional

II.4.2.2 Nasofaringe

Na **Tabela 6** são apresentados os limites anatômicos que definem a região correspondente à Nasofaringe. A **Figura 16** representa a compartimentação da Nasofaringe de acordo com os limites anatômicos estabelecidos.

Tabela 6- Limites anatômicos da Nasofaringe

Região	Limites Anatômicos	
Nasofaringe	Anterior	Plano que une o ponto S à ENP
	Posterior	Plano que une o ponto S ao bordo superior da apófise odontoide
	Superior	Plano que une o ponto S ao bordo superior da apófise odontoide
	Inferior	Plano que une a ENP ao bordo superior da apófise odontoide

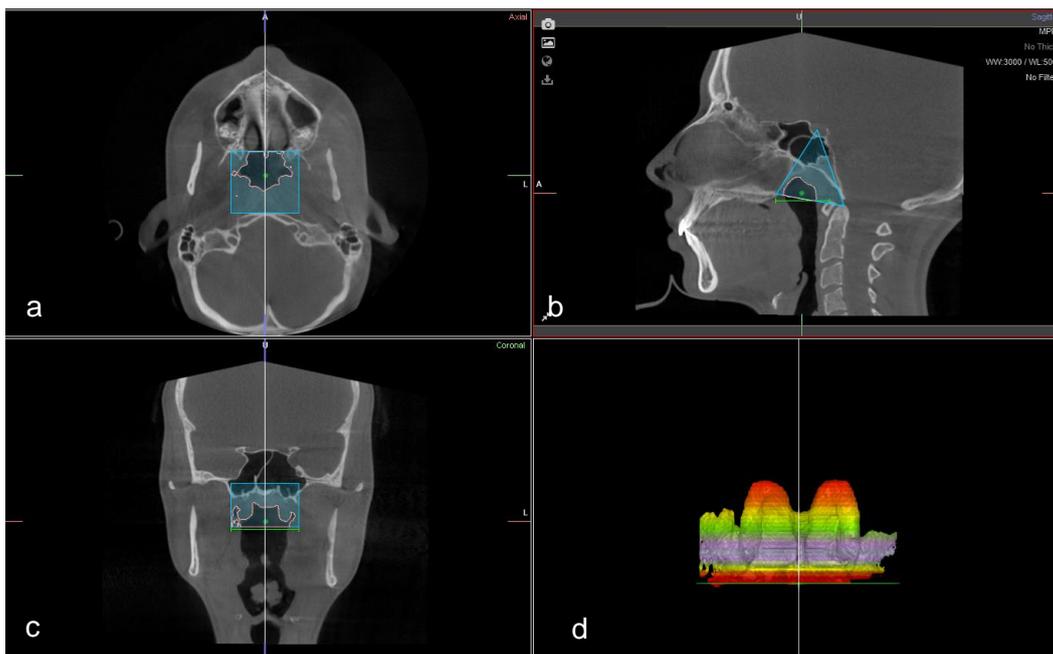


Figura 16- Limites da Nasofaringe; (a) corte axial (b) corte sagital (c) corte coronal (d) representação tridimensional

II.4.2.3 Orofaringe

Na **tabela 7** são apresentados os limites anatômicos que definem a região correspondente à Orofaringe. A **Figura 17** representa a compartimentação da Orofaringe de acordo com os limites anatômicos estabelecidos.

Tabela 7- Limites anatômicos da Orofaringe

Região	Limites Anatômicos	
Orofaringe	Anterior	Plano que une a ENP o base da epiglote
	Posterior	Plano que une o bordo superior da apófise odontoide ao bordo postero-superior da CV4
	Superior	Plano que une ENP ao bordo superior da apófise odontoide
	Inferior	Plano que une a base da epiglote ao bordo postero-superior da CV4

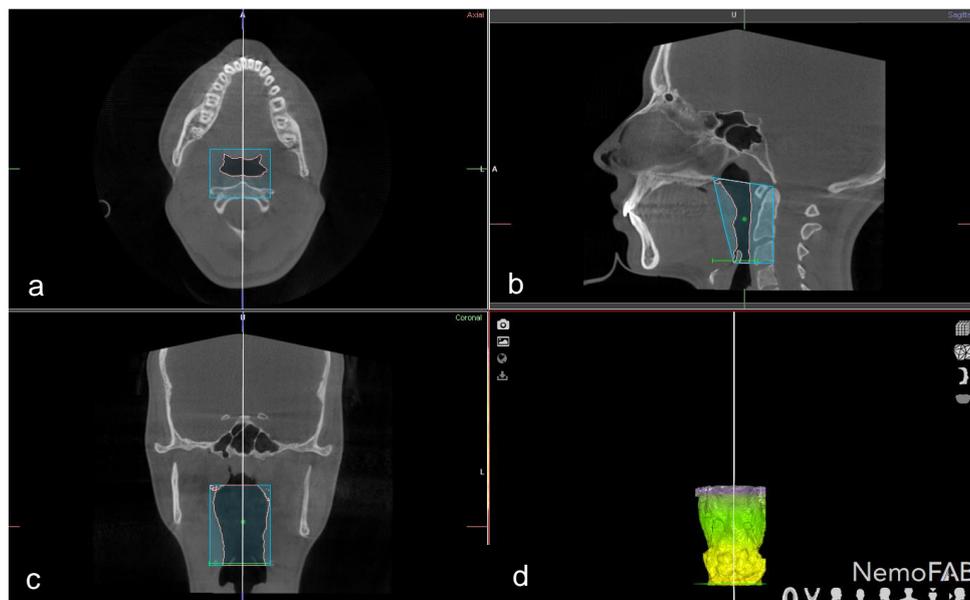


Figura 17- Limites da Orofaringe; (a) corte axial (b) corte sagital (c) corte coronal (d) representação tridimensional

II.4.2.4 Laringofaringe

Na **Tabela 8** são apresentados os limites anatômicos que definem a região correspondente à Laringofaringe. A **Figura 18** representa a compartimentação da Laringofaringe de acordo com os limites anatômicos estabelecidos.

Tabela 8- Limites anatômicos da Laringofaringe

Região	Limites Anatômicos	
Laringofaringe	Anterior	Plano que une a base da epiglote ao bordo inferior da sínfise
	Posterior	Plano que une o bordo postero-superior da CV4 ao bordo postero-inferior da CV4
	Superior	Plano que une a base da epiglote ao bordo postero-superior da CV4
	Inferior	Plano que une o bordo postero-inferior da CV4 ao bordo inferior da sínfise

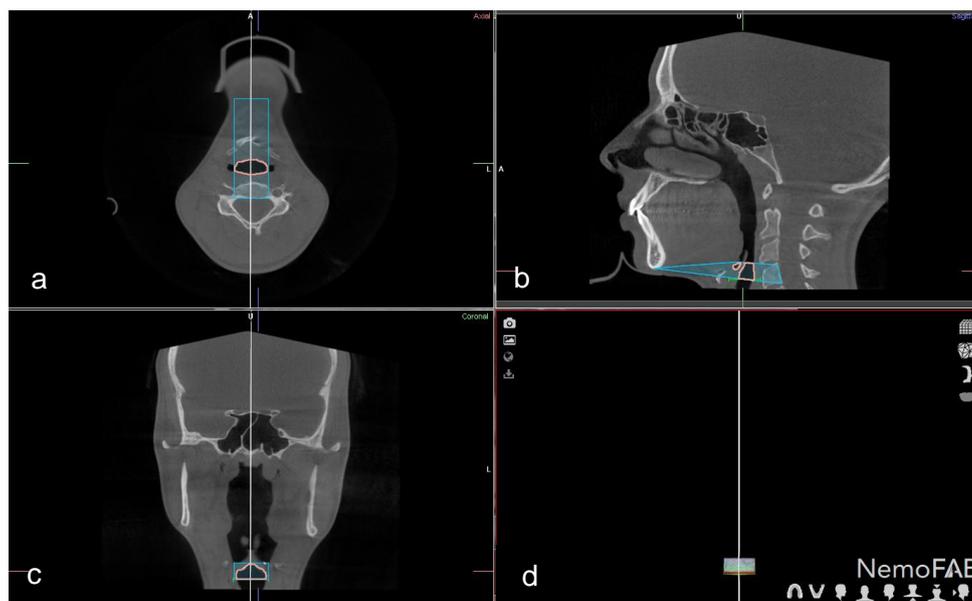


Figura 18- Limites da Laringofaringe; (a) corte axial (b) corte sagital (c) corte coronal (d) representação tridimensional

II.4.2.5 Volume Total da Faringe (VTF)

O Volume Total da Faringe foi calculado recorrendo-se ao somatório dos Volumes das Nasofaringe, Orofaringe e Laringofaringe. Assim sendo, a fórmula utilizada foi a seguinte:

$$\text{VTF} = \text{VOL.Nasofaringe} + \text{VOL. Orofaringe} + \text{VOL.Laringofaringe}$$

II.5 Análise estatística

A análise estatística foi realizada com o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 26 para Windows (IBM Corp. Released, 2019). Foi ainda utilizado o programa R (R Core Team, 2021) para a construção de diagramas de dispersão.

As variáveis Dento-Esqueléticas e da Via Aérea Superior analisadas no estudo foram caracterizadas através das medidas descritivas: Mínimo, Máximo, Quartis, Média e Desvio-Padrão (DP). São também apresentados os Intervalos de Confiança (IC) para a média a 95% (IC 95%). As variáveis categóricas (Biotipo e Relação Molar) foram caracterizadas através de frequência absolutas (n) e relativas (%).

II.5.1 Cálculo do erro de medição

O número de pacientes necessários para o estudo do erro estatístico de medição foi calculado através da fórmula proposta por Walter et al. (1998). O método proposto pelos autores permite determinar o número de casos e o número de repetições em estudos de fiabilidade (consistência) de medições (intra-avaliador ou inter-avaliador), em que a fiabilidade é avaliada pelo Coeficiente de Correlação Interclasse (CCI). Para os cálculos, foi considerado um valor do CCI de 0.75 como mínimo para garantir uma boa fiabilidade entre as medições (Fleiss, 1999), um valor desejável de fiabilidade acima de 0.90, um erro de Tipo I de 5% e um erro de Tipo II de 20%. Seguindo os procedimentos propostos pelos autores, concluiu-se que 2 repetições em 27 (26,3 arredondado por excesso) casos seria o mínimo indicado para a análise do erro de medição intra-avaliador. Assim, as medições das variáveis Dento-Esqueléticas e da Via Aérea Superior foram repetidas pelo mesmo avaliador numa subamostra de 30 pacientes selecionados aleatoriamente entre os 106 pacientes incluídos no estudo.

Para calcular o erro de medição foi utilizado o Teste t de Student para amostras emparelhadas e o CCI. O Teste t de Student permite avaliar a existência de erro sistemático, verificando se existem diferenças significativas entre as medições iniciais e as repetições. O CCI varia entre 0 e 1 (quanto mais próximo de 1, melhor a fiabilidade das medições) e permite avaliar o erro aleatório, verificando a consistência

entre as medições. Um Teste de Student não significativo ($p > 0.05$) e um CCI superior a 0.75 (Fleiss, 1999) garantem a ausência de erro de medição.

O erro de medição das variáveis categóricas (Biotipo e Relação Molar) foi avaliado através da percentagem de concordância entre as medições (iniciais e repetições) e do Coeficiente Kappa. Este coeficiente assume o valor máximo de 1 no caso de concordância perfeita entre duas medições (Altman, 1991).

II.5.2 Correlação entre variáveis

Para dar resposta aos objetivos do estudo (correlação entre as variáveis Dento-Esqueléticas e as variáveis da Via Aérea Superior) foram utilizados:

Coeficiente de Correlação de Pearson (R) – para o estudo da correlação entre a Idade, as Variáveis contínuas Dento-Esqueléticas e as Variáveis contínuas da Via Aérea Superior. As correlações foram consideradas fracas se $|R| < 0.25$, moderadas para $0.25 \leq |R| < 0.50$, fortes para $0.50 \leq |R| < 0.75$ e muito fortes se $|R| \geq 0.75$ ⁽¹⁵⁷⁾. As correlações entre as variáveis foram representadas graficamente através de diagramas de dispersão.

Análise da Variância (ANOVA) – para a comparação dos valores médios das Variáveis Dento-Esqueléticas e da Via Aérea Superior entre as categorias do Biotipo (Braquifacial, Mesofacial e Dólicofacial) e entre os grupos etários. Nos casos em que a ANOVA foi significativa ($p < 0.05$), foram utilizados os testes de comparações múltiplas das médias Tukey HSD.

Teste t de Student para amostras independentes – para a comparação dos valores médios das Variáveis Dento-Esqueléticas e da Via Aérea Superior entre as categorias da Relação Molar (Classe I e Classe II) e quanto ao sexo.

Teste Exato de Fisher – para o estudo da associação do Grupo Etário e do Sexo com a classificação do Biotipo e com a Relação Molar.

Foi considerado um nível de significância de 5% para a decisão quanto aos resultados dos testes estatísticos, ou seja, as diferenças e correlações foram consideradas estatisticamente significativas quando o valor de significância foi inferior a 0.05 ($p < 0.05$).

CAPÍTULO III.

Resultados

III. RESULTADOS

III.1 Análise do erro de medição

III.1.1 Variáveis Dento Esqueléticas

Relativamente à análise do erro de medição para as variáveis Dento Esqueléticas contínuas, os resultados dos testes t de Student para amostras emparelhadas mostram que não existem diferenças estatisticamente significativas ($p > 0.05$) entre as médias da primeira medição e as médias da segunda medição (**tabela 9**). Os valores do CCI foram superiores a 0.97 em todas as variáveis, indicando uma excelente consistência entre os resultados da primeira e da segunda medições. Em conjunto, estes resultados garantem uma excelente fiabilidade das medições efetuadas.

Tabela 9- Resultados do estudo do erro de medição das Variáveis Dento Esqueléticas (N=30)

Variáveis	1ª medição	Repetição	p⁽¹⁾	CCI⁽²⁾
	Média (DP)	Média (DP)		
AFI	45.20 (3.40)	45.33 (3.86)	0.423	0.984
Profundidade facial	88.67 (3.22)	88.77 (3.11)	0.557	0.978
Arco Mandibular	31.13 (4.45)	31.20 (4.48)	0.326	0.998
Eixo Facial	89.00 (3.91)	89.07 (3.95)	0.536	0.994
Plano Mandibular	23.43 (4.66)	23.63 (4.94)	0.375	0.984
ANB	4.87 (2.40)	4.83 (2.38)	0.573	0.996
AFP	74.30 (6.99)	74.37 (6.89)	0.228	0.999
AFA	112.11 (7.30)	112.05 (7.38)	0.458	0.999
Hióide	8.55 (10.90)	8.51 (10.76)	0.579	0.999
Profundidade Palato	19.77 (2.65)	19.79 (2.61)	0.901	0.982
Largura Maxilar	43.29 (3.38)	43.31 (3.32)	0.916	0.977

⁽¹⁾ p – valor de significância do Teste t de Student para amostras emparelhadas; ⁽²⁾ Coeficiente de Correlação Intraclasse.

Quanto à avaliação do erro de medição para a classificação do Biótipo e da Relação Molar, registou-se um Coeficiente Kappa de 1.000 (**tabela 10**), o que se traduz em uma concordância de 100% entre as classificações iniciais e as classificações obtidas nas repetições.

Tabela 10- Resultados do estudo do erro de medição da classificação do Biotipo e da Relação Molar (N = 30).

Classificação	Repetição			
Biotipo				
1ª avaliação	Braquifacial	Dólicofacial	Mesofacial	Total
Braquifacial	12	0	0	12
Dólicofacial	0	5	0	5
Mesofacial	0	0	13	13
Total	12	5	13	30
Percentagem de concordância = 100%, Coeficiente Kappa = 1.000				
Relação Molar	Repetição			
1ª avaliação	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Total
Classe 1	14	0	0	14
Classe 2	0	14	0	14
Classe 3	0	0	2	2
Total	14	14	2	30
Percentagem de concordância = 100%, Coeficiente Kappa = 1.000				

Como todas as análises foram obtidas codificadas, um CCI superior a 90% indica que o estudo tem validade científica e que nenhuma das variáveis foi escolhida por falta de concordância.

III.1.2 Variáveis da Via Aérea Superior

Relativamente às variáveis da Via Aérea Superior (**tabela 11**), também não existiram diferenças estatisticamente significativas entre as medições iniciais e as repetições ($p > 0.05$). Estes resultados, juntamente com os valores do CCI superiores a 0.933, indicam uma excelente fiabilidade das medições efetuadas.

Tabela 11- Resultados do estudo do erro de medição das variáveis da Via Aérea Superior (N = 30).

	Variáveis	1ª medição	Repetição	$p^{(1)}$	CCI ⁽²⁾
		Média (DP)	Média (DP)		
Cavidade Nasal	Volume	30.30 (6.16)	30.28 (6.38)	0.966	0.976
	ASECCmin	327.58 (95.28)	338.58 (117.95)	0.271	0.933
	ASECCmax	670.33 (164.36)	668.97 (158.73)	0.901	0.966
Nasofaringe	Volume	5.48 (2.09)	5.39 (2.06)	0.154	0.993
	ASECCmin	11.15 (6.96)	11.70 (6.88)	0.283	0.959
	ASECCmax	459.26 (149.16)	449.66 (143.44)	0.156	0.985
Orofaringe	Volume	16.10 (5.72)	15.94 (5.71)	0.196	0.997
	ASECCmin	202.79 (74.74)	202.60 (76.06)	0.860	0.998
	ASECCmax	280.46 (108.53)	274.29 (108.02)	0.238	0.983
Laringofaringe	Volume	2.53 (1.26)	2.58 (1.21)	0.437	0.974
	ASECCmin	141.88 (109.79)	151.81 (114.46)	0.128	0.975
	ASECCmax	308.40 (105.87)	302.26 (96.47)	0.215	0.983
VTF	VolumeTotal	24.43 (8.50)	24.24 (8.07)	0.291	0.997

⁽¹⁾ p – valor de significância do Teste t de Student para amostras emparelhadas; ⁽²⁾ Coeficiente de Correlação Intraclasse.

III.2 Cálculo da Dimensão da Amostra

O cálculo da dimensão da amostra revelou que uma amostra de, pelo menos, 100 pacientes seria suficiente para detetar efeitos de dimensão média com uma potência de teste de 80% ($1 - \beta = 0.80$) e um nível de significância de 5% ($\alpha = 0.05$) na utilização da ANOVA de medidas repetidas (3 medidas) com dois fatores. Desta forma, este estudo incluiu os registos de 106 pacientes.

III.3 Caracterização da Amostra

A amostra incluiu indivíduos com idades entre os 8 e os 55 anos, com idade média de 20.0 anos (DP = 11.6) e idade mediana de 14.5 anos. A maioria dos pacientes tinha idade até 20 anos (67.0%): 13.2% entre 8 e 10 anos, 40.6% entre 11 e 15 anos e 13.2% entre 16 e 20 anos. Sessenta e dois (58.5%) são femininos e quarenta e quatro (41.5%) masculinos (**Tabela 12. Figura 19**).

Tabela 12- Caraterização da Amostra (N = 106).

		n	%
Género	Feminino	62	58.5%
	Masculino	44	41.5%
Idade (anos)	8 - 10	14	13.2%
	11 - 15	43	40.6%
	16 - 20	14	13.2%
	21 - 25	9	8.5%
	26 - 30	9	8.5%
	31 - 35	4	3.8%
	36 - 40	2	1.9%
	41 - 45	6	5.7%
	46 - 50	3	2.8%
	51 - 55	2	1.9%
		Mínimo	8
	Máximo	55	
	Mediana	14.5	
	Média	20.0	
	Desvio-padrão	11.6	

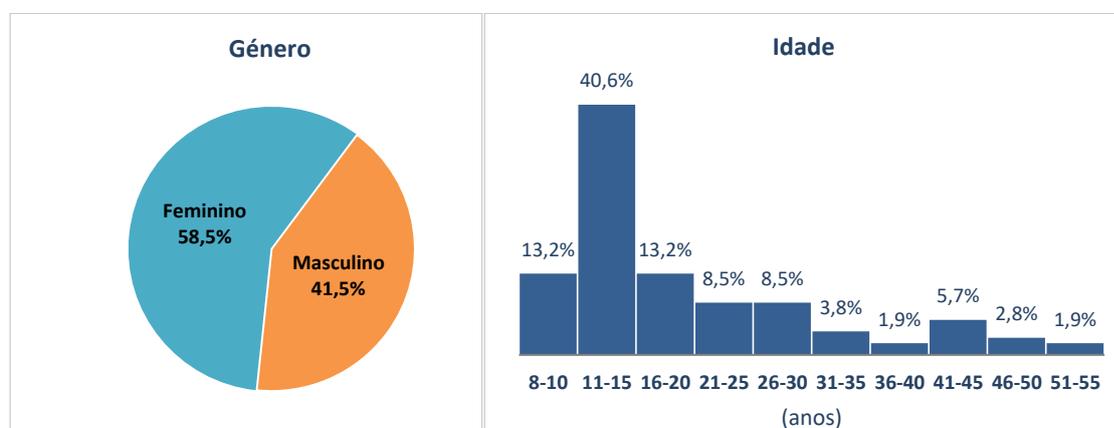


Figura 19- Distribuição da amostra por Sexo e Idade (N = 106).

III.4 Variáveis Dento-Esqueléticas

Os resultados da caracterização das variáveis Dento-Esqueléticas contínuas são apresentados na **Tabela 13**. O valor médio obtido para o ângulo ANB neste estudo foi de 5.18° com um DP=2.47. Por sua vez, a Largura Maxilar obteve valores médios de 43.24 mm (DP= 3.31 mm).

Tabela 13- Caracterização das variáveis Dento-Esqueléticas (N = 106).

Variáveis	Mínimo	1º Q.	Med.	3º Q.	Max.	Média	DP	IC 95%
AFI	35.00	42.00	44.00	47.00	55.00	44.76	4.31	43.93-45.59
Profundidade facial	80.00	86.00	88.00	91.00	95.00	88.22	3.34	87.57-88.86
Arco Mandibular	18.00	29.00	33.00	36.00	45.00	32.31	5.23	31.31-33.32
Eixo Facial	78.00	85.00	89.00	91.00	99.00	88.37	4.42	87.52-89.22
Plano Mandibular	11.00	20.00	22.00	26.00	38.00	22.78	5.98	21.63-23.93
ANB	-1.00	4.00	5.00	7.00	11.00	5.18	2.47	4.70-5.66
AFP	57.80	68.90	73.70	78.70	93.20	74.06	7.66	72.59-75.54
AFA	93.80	105.90	110.30	116.20	133.60	111.23	7.89	109.71 - 112.75
AFP/anterior	52.90	63.20	66.55	70.00	81.70	66.68	5.74	65.58-67.79
Hióide	-24.10	-2.60	8.45	14.20	35.30	6.35	10.78	4.27-8.42
Profundidade Palato	13.08	17.61	19.08	21.16	26.81	19.46	2.71	18.94-19.98
Largura Maxilar	36.46	40.65	43.18	45.51	50.53	43.24	3.31	42.61-43.88

DP – desvio-padrão; IC 95% – Intervalo de Confiança de 95% para a média. Med.= mediana; Max.= máximo; Q= quartil

Na **Tabela 14** é apresentada a caracterização das variáveis Dento-Esqueléticas da amostra juntamente com valores de referência disponíveis.

Tabela 14- Caracterização das variáveis Dento-Esqueléticas da amostra e comparação com os valores de referência.

Variáveis	Amostra (N = 106)			Valores de referência	
	Média	DP	IC 95%	Média	DP
AFI	44.76	4.31	43.93-45.59	47	4
Profundidade facial	88.22	3.34	87.57-88.86	87	3
Arco Mandibular	32.31	5.23	31.31-33.32	26	4
Eixo Facial	88.37	4.42	87.52-89.22	90	3
Plano Mandibular	22.78	5.98	21.63-23.93	26	4
ANB	5.18	2.47	4.70-5.66	2	2
AFP/AFA	66.68	5.74	65.58-67.79	IC95%: 59-63	
Hióide	6.35	10.78	4.27-8.42	IC95%: 4.5-7.5	

DP – desvio-padrão; IC 95% – Intervalo de Confiança de 95% para a média.

Relativamente às variáveis Biotipo e Relação Molar (**Tabela 15**), 45.3% foi classificada com biotipo Braquifacial, 33.0% Mesofacial e 21.7% Dólicofacial. Quanto à Relação Molar, 46.2% possuía Classe I, 50.0% Classe II e 3.8% Classe III.

Tabela 15- Caracterização da classificação do Biotipo e da Relação Molar (N = 106).

Variáveis		n	%
Classificação Biotipo	Braquifacial	48	45.3%
	Mesofacial	35	33.0%
	Dólicofacial	23	21.7%
Relação Molar	Classe I	49	46.2%
	Classe II	53	50.0%
	Classe III	4	3.8%

III.5 Variáveis da Via Aérea Superior

Os resultados da caracterização das variáveis da Via Aérea Superior são apresentados na **Tabela 16**. O Volume da Orofaringe obteve valores médios de 15.45 mm³ e ASECCmin e ASECCmax de 197.76 mm² e 275.32 mm², respetivamente.

Tabela 16- Caracterização das variáveis da Via Aérea Superior (N = 106).

	Variáveis	Mínimo	1º Q.	Med.	3º Q.	Max.	Média	DP	IC 95%
Cavidade Nasal	Volume	11.99	25.44	31.10	34.55	49.58	29.92	6.95	28.58-31.26
	ASECCmin	30.88	240.16	338.16	397.44	690.40	333.03	123.94	309.16-356.90
	SECCmax	251.52	610.08	701.28	804.16	1180.32	712.70	171.35	679.70-745.70
Nasofaringe	Volume	2.01	4.08	5.42	7.13	12.57	5.80	2.41	5.34-6.27
	ASECCmin	4.16	6.08	9.52	15.68	35.20	11.62	6.78	10.32-12.93
	ASECCmax	181.28	362.72	464.88	549.44	797.76	461.69	137.83	435.14-488.23
Orofaringe	Volume	5.61	11.11	14.07	18.09	31.38	15.45	6.05	14.28-16.61
	ASECCmin	57.28	129.76	183.92	245.76	429.76	197.76	86.27	181.14-214.37
	ASECCmax	5.28	187.84	253.92	331.68	642.56	275.32	124.50	251.35-299.30
Laringofaringe	Volume	0.39	1.50	2.26	3.43	6.75	2.59	1.46	2.31-2.88
	ASECCmin	6.08	41.12	136.72	241.68	574.08	153.87	130.58	128.48-179.27
	ASECCmax	127.36	227.44	290.96	370.00	674.08	307.34	110.79	285.79-328.88
VTF	Volume Total	8.35	18.92	21.93	28.85	50.19	24.23	8.91	22.51-25.94

DP – desvio-padrão; IC 95% – Intervalo de Confiança de 95% para a média. Med.= mediana; Max.= máximo; Q= quartil

III.6 Correlação entre as Variáveis Dento-Esqueléticas e as variáveis da Via Aérea Superior

III.6.1 Cavidade Nasal

Os resultados do estudo da associação das variáveis Dento-Esqueléticas com as variáveis da Cavidade Nasal são apresentados na **Tabela 17**.

Os resultados mostram a existência de correlações significativas positivas moderadas da AFP ($R = 0.466$, $p < 0.001$), da AFA ($R = 0.506$, $p < 0.001$), da Profundidade do Palato ($R = 0.383$, $p < 0.001$) e da Largura Maxilar ($R = 0.412$, $p < 0.001$) com o Volume da Cavidade Nasal.

Foram ainda encontradas correlações significativas, mas fracas, da AFI ($R = 0.218$, $p = 0.025$), da AFA ($R = 0.263$, $p = 0.006$) e da Profundidade do Palato ($R = 0.258$, $p = 0.008$) com a ASECCmin da Cavidade Nasal. A Largura Maxilar e a ASECCmax da Cavidade Nasal também apresentaram uma correlação positiva ($R = 0.209$, $p = 0.032$).

Relativamente à comparação das variáveis da Cavidade Nasal entre diferentes Biotipos, de uma forma geral, as médias são mais altas nos Dolicofaciais e mais baixas nos Braquifaciais, no entanto as diferenças apenas foram estatisticamente significativas na ASECCmax da Cavidade Nasal ($p = 0.033$). Quanto à Relação Molar, os valores médios das medidas da Cavidade Nasal são mais altos nos pacientes da Classe I do que nos pacientes da Classe II, no entanto as diferenças apenas foram significativas para o Volume da Cavidade Nasal ($p = 0.004$).

Tabela 17- Correlações das variáveis Dento-Esqueléticas com as variáveis da Cavidade Nasal (Volume, ASECCmin e ASECCmax) (N = 106).

Variáveis Dento-Esqueléticas	Cavidade Nasal		
	Volume	ASECCmin	ASECCmax
AFI	R = 0.046 (p = 0.643)	R = 0.218 (p = 0.025)	R = -0.018 (p = 0.856)
Profundidade facial	R = 0.003 (p = 0.973)	R = 0.017 (p = 0.861)	R = 0.055 (p = 0.578)
Arco Mandibular	R = 0.053 (p = 0.589)	R = -0.027 (p = 0.781)	R = -0.023 (p = 0.816)
Eixo Facial	R = 0.040 (p = 0.684)	R = 0.020 (p = 0.840)	R = 0.102 (p = 0.299)
Plano Mandibular	R = -0.038 (p = 0.696)	R = 0.036 (p = 0.714)	R = -0.008 (p = 0.935)
ANB	R = 0.010 (p = 0.917)	R = -0.059 (p = 0.545)	R = 0.049 (p = 0.621)
AFP	R = 0.466 (p < 0.001)	R = 0.126 (p = 0.198)	R = 0.186 (p = 0.056)
AFA	R = 0.506 (p < 0.001)	R = 0.263 (p = 0.006)	R = 0.175 (p = 0.073)
AFP/anterior	R = 0.152 (p = 0.119)	R = -0.058 (p = 0.556)	R = 0.088 (p = 0.370)
Hióide	R = 0.000 (p = 0.998)	R = -0.009 (p = 0.929)	R = -0.018 (p = 0.853)
Profundidade Palato	R = 0.383 (p < 0.001)	R = 0.258 (p = 0.008)	R = 0.139 (p = 0.157)
Largura Maxilar	R = 0.412 (p < 0.001)	R = 0.161 (p = 0.099)	R = 0.209 (p = 0.032)
Classificação biotipo			
Braquifacial (n = 48)	M = 29.88 (DP = 7.80)	M = 328.10 (DP = 138.66)	M = 724.40 (DP = 173.32)
Mesofacial (n = 35)	M = 28.84 (DP = 5.92)	M = 317.60 (DP = 100.76)	M = 657.23 (DP = 136.40) *
Dólicofacial (n = 23)	M = 31.66 (DP = 6.42)	M = 366.79 (DP = 122.19)	M = 772.70 (DP = 195.54) *
ANOVA	p = 0.320	p = 0.316	p = 0.033
Relação Molar			
Classe I (n = 49)	M = 31.98 (DP = 6.81)	M = 343.06 (DP = 128.47)	M = 734.36 (DP = 175.26)
Classe II (n = 53)	M = 28.14 (DP = 6.28)	M = 318.37 (DP = 109.27)	M = 694.71 (DP = 162.71)
Teste T Student	p = 0.004	p = 0.297	p = 0.239
Classe III (n = 4) ^a	M = 28.28 (DP = 11.66)	M = 404.40 (DP = 233.20)	M = 685.68 (DP = 250.74)

R – Coeficiente de Correlação de Pearson; M = Média; DP – desvio-padrão; p – valor de significância; * Biotipos com diferenças significativas entre si: p < 0.05 nos testes de comparações múltiplas; ^a Classe III não incluída no teste devido ao número baixo de pacientes.

Os diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e as variáveis da Cavidade Nasal, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da **Tabela 17**) são apresentados na figura abaixo (**Figura 20**).

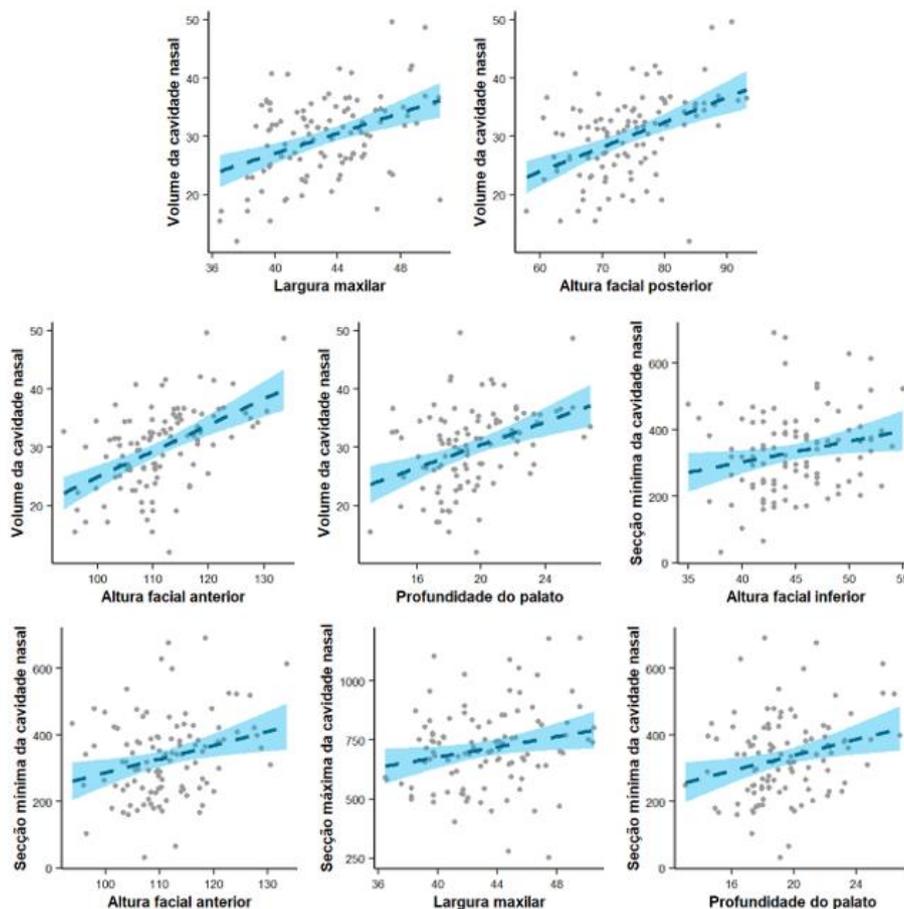


Figura 20- Diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e as variáveis da Cavidade Nasal cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da **Tabela 17**) (N = 106).

III.6.2 Nasofaringe

Os resultados do estudo da associação das variáveis Dento-Esqueléticas com as variáveis da Nasofaringe são apresentados na **Tabela 18**.

Os resultados mostram a existência de correlações significativas positivas moderadas da AFP ($R = 0.384$, $p < 0.001$), da AFA ($R = 0.415$, $p < 0.001$), da Profundidade Palato ($R = 0.364$, $p < 0.001$) e da Largura Maxilar ($R = 0.365$, $p < 0.001$) com o Volume da Nasofaringe.

As correlações do Arco Mandibular ($R = 0.195$, $p = 0.046$) e da AFP ($R = 0.212$, $p = 0.029$) com a ASECCmin da Nasofaringe foram positivas, significativas, mas fracas. Pelo contrário, a correlação entre o ANB e a ASECCmin da Nasofaringe foi negativa moderada ($R = -0.273$, $p = 0.005$).

A ASECCmax da Nasofaringe tem correlações positivas fracas a moderadas com o Arco Mandibular ($R = 0.194$, $p = 0.046$), com a AFP ($R = 0.331$, $p = 0.001$), com a AFA ($R = 0.309$, $p = 0.001$), com a Profundidade do Palato ($R = 0.248$, $p = 0.010$) e com a Largura Maxilar ($R = 0.364$, $p < 0.001$).

Não foram encontradas associações significativas de nenhuma das variáveis Dento-Esqueléticas com a classificação do Biotipo ou com a Relação Molar ($p > 0.05$).

Tabela 18- Correlações das variáveis Dento-Esqueléticas com as variáveis da Nasofaringe (Volume, ASECCmin e ASECCmax) (N = 106).

Variáveis Dento-Esqueléticas	Nasofaringe		
	Volume	ASECCmin	ASECCmax
AFI	R = 0.032 ($p = 0.743$)	R = 0.051 ($p = 0.605$)	R = -0.120 ($p = 0.220$)
Profundidade facial	R = 0.024 ($p = 0.806$)	R = -0.005 ($p = 0.960$)	R = 0.109 ($p = 0.266$)
Arco Mandibular	R = 0.163 ($p = 0.095$)	R = 0.195 ($p = 0.046$)	R = 0.194 ($p = 0.046$)
Eixo Facial	R = -0.002 ($p = 0.985$)	R = 0.146 ($p = 0.137$)	R = 0.110 ($p = 0.263$)
Plano Mandibular	R = -0.061 ($p = 0.534$)	R = -0.050 ($p = 0.614$)	R = -0.139 ($p = 0.155$)
ANB	R = 0.101 ($p = 0.302$)	R = -0.273 ($p = 0.005$)	R = 0.001 ($p = 0.994$)
AFP	R = 0.384 ($p < 0.001$)	R = 0.212 ($p = 0.029$)	R = 0.331 ($p = 0.001$)
AFA	R = 0.415 ($p < 0.001$)	R = 0.187 ($p = 0.055$)	R = 0.309 ($p = 0.001$)
AFP/anterior	R = 0.122 ($p = 0.211$)	R = 0.102 ($p = 0.300$)	R = 0.151 ($p = 0.123$)
Hióide	R = -0.022 ($p = 0.821$)	R = 0.009 ($p = 0.928$)	R = -0.044 ($p = 0.657$)
Profundidade Palato	R = 0.364 ($p < 0.001$)	R = 0.148 ($p = 0.129$)	R = 0.248 ($p = 0.010$)
Largura Maxilar	R = 0.365 ($p < 0.001$)	R = 0.097 ($p = 0.323$)	R = 0.364 ($p < 0.001$)
Classificação biotipo			
Braquifacial (n = 48)	M = 5.74 (DP = 2.42)	M = 12.53 (DP = 6.95)	M = 478.17 (DP = 152.29)
Mesofacial (n = 35)	M = 5.50 (DP = 2.35)	M = 9.90 (DP = 6.27)	M = 427.86 (DP = 124.89)
Dólicofacial (n = 23)	M = 6.38 (DP = 2.48)	M = 12.34 (DP = 6.93)	M = 478.77 (DP = 119.54)
ANOVA	$p = 0.387$	$p = 0.185$	$p = 0.208$
Relação Molar			
Classe I (n = 49)	M = 6.19 (DP = 2.64)	M = 11.52 (DP = 6.47)	M = 485.10 (DP = 148.04)
Classe II (n = 53)	M = 5.53 (DP = 2.18)	M = 11.19 (DP = 6.53)	M = 443.32 (DP = 126.92)
Teste T Student	$p = 0.172$	$p = 0.799$	$p = 0.128$
Classe III (n = 4)^a	M = 4.72 (DP = 1.91)	M = 18.68 (DP = 11.34)	M = 418.28 (DP = 132.67)

R – Coeficiente de Correlação de Pearson; M = Média; DP – desvio-padrão; p – valor de significância; ^a Classe 3 não incluída no teste devido ao número baixo de pacientes.

Na **Figura 21** são apresentados os diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e as variáveis da Nasofaringe, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da **Tabela 18**).

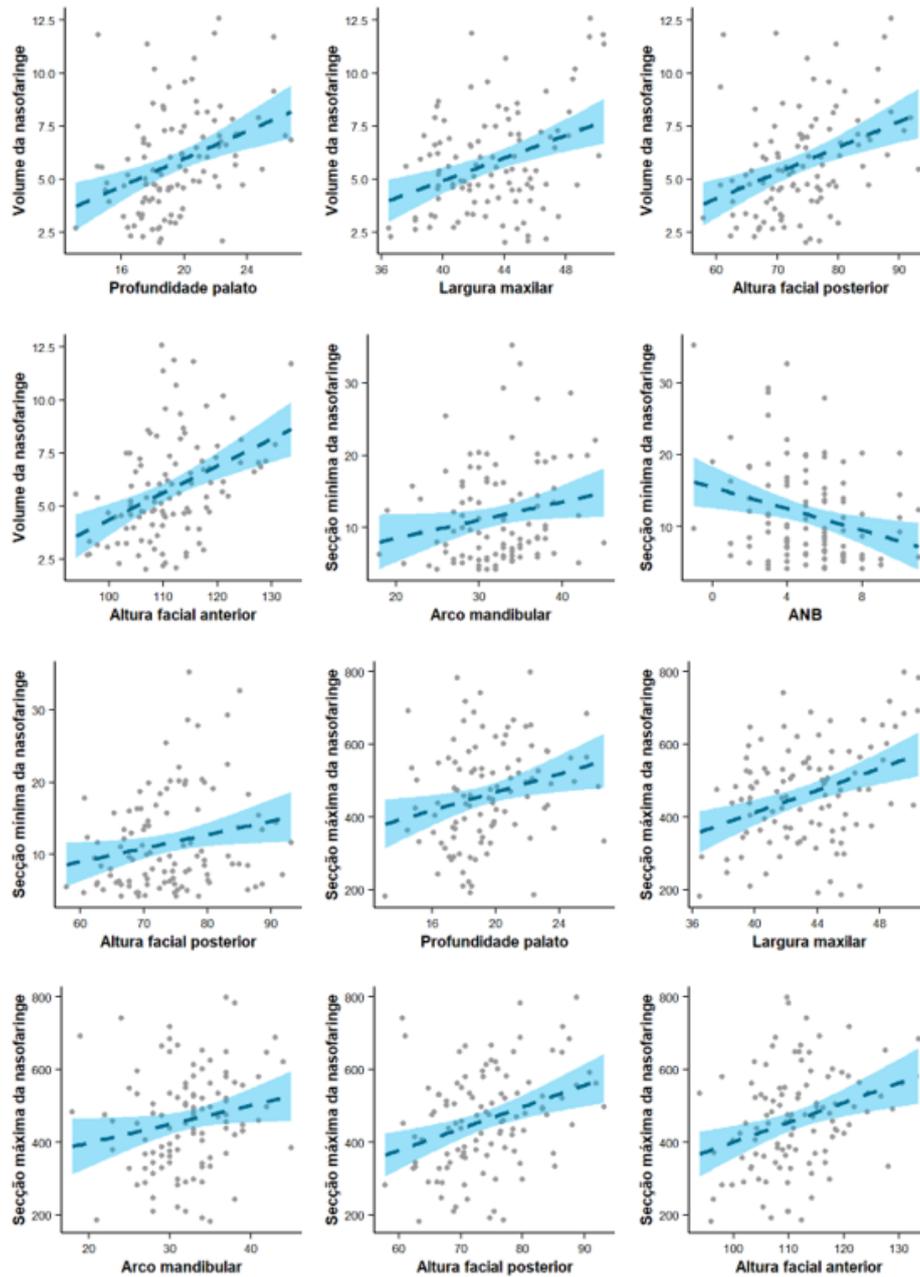


Figura 21- Diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e as variáveis da Nasofaringe cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da **Tabela 18**) (N = 106).

III.6.3 Orofaringe

Os resultados do estudo da associação das variáveis Dento-Esqueléticas com as variáveis da Orofaringe são apresentados na **Tabela 19**.

Os resultados mostram a existência de correlações significativas positivas fracas/moderadas do Volume da Orofaringe com a Profundidade Facial ($R = 0.313$, $p = 0.001$), com o Arco Mandibular ($R = 0.302$, $p = 0.002$), com o Eixo Facial ($R = 0.212$, $p = 0.029$), com a AFP ($R = 0.445$, $p < 0.001$), com a AFA ($R = 0.309$, $p = 0.001$), com o rácio AFP/AFA ($R = 0.277$, $p = 0.004$), com a Profundidade Palato ($R = 0.354$, $p < 0.001$) e com a Largura Maxilar ($R = 0.200$, $p = 0.040$). Pelo contrário, a correlação do Volume da Orofaringe com o Plano Mandibular foi negativa ($R = -0.289$, $p = 0.003$).

Relativamente às correlações com a ASECCmin da Orofaringe, a correlação foi negativa com o Plano Mandibular ($R = -0.227$, $p = 0.019$) e positiva com a Profundidade Facial ($R = 0.314$, $p = 0.001$), com o Arco Mandibular ($R = 0.242$, $p = 0.012$) e com o Eixo Facial ($R = 0.227$, $p = 0.019$).

A ASECCmax da Orofaringe tem correlações positivas significativas, mas fracas, com a Profundidade Facial ($R = 0.265$, $p = 0.006$), com a AFP ($R = 0.233$, $p = 0.016$), com a AFA ($R = 0.236$, $p = 0.015$), com a Profundidade Palato ($R = 0.268$, $p = 0.005$) e com a Largura Maxilar ($R = 0.224$, $p = 0.021$).

Relativamente à comparação das variáveis da Orofaringe entre diferentes Biotipos, de uma forma geral as médias são mais altas nos pacientes Braquifaciais e mais baixas nos Dolicofaciais, no entanto as diferenças apenas foram estatisticamente significativas na ASECCmin da Orofaringe ($p = 0.025$).

Quanto à Relação Molar, os valores médios das medidas da Orofaringe são mais altos nos pacientes da Classe I do que nos pacientes da Classe II – as diferenças foram significativas no Volume ($p = 0.008$) e ASECCmax ($p = 0.010$) e próximas da significância estatística na ASECCmin ($p = 0.053$).

Tabela 19- Correlações das variáveis Dento-Esqueléticas com as variáveis da Orofaringe (Volume, ASECCmin e ASECCmax) (N = 106).

Variáveis Dento-Esqueléticas	Orofaringe		
	Volume	ASECCmin	ASECCmax
AFI	R = -0.165 (p = 0.091)	R = -0.179 (p = 0.066)	R = -0.053 (p = 0.592)
Profundidade facial	R = 0.313 (p = 0.001)	R = 0.314 (p = 0.001)	R = 0.265 (p = 0.006)
Arco Mandibular	R = 0.302 (p = 0.002)	R = 0.242 (p = 0.012)	R = 0.163 (p = 0.095)
Eixo Facial	R = 0.212 (p = 0.029)	R = 0.227 (p = 0.019)	R = 0.119 (p = 0.224)
Plano Mandibular	R = -0.289 (p = 0.003)	R = -0.227 (p = 0.019)	R = -0.102 (p = 0.298)
ANB	R = -0.130 (p = 0.183)	R = -0.094 (p = 0.340)	R = -0.021 (p = 0.831)
AFP	R = 0.445 (p < 0.001)	R = 0.179 (p = 0.066)	R = 0.233 (p = 0.016)
AFA	R = 0.309 (p = 0.001)	R = 0.030 (p = 0.758)	R = 0.236 (p = 0.015)
AFP/anterior	R = 0.277 (p = 0.004)	R = 0.187 (p = 0.055)	R = 0.084 (p = 0.392)
Hióide	R = 0.139 (p = 0.155)	R = -0.083 (p = 0.396)	R = -0.009 (p = 0.924)
Profundidade Palato	R = 0.354 (p < 0.001)	R = 0.125 (p = 0.201)	R = 0.268 (p = 0.005)
Largura Maxilar	R = 0.200 (p = 0.040)	R = 0.137 (p = 0.162)	R = 0.224 (p = 0.021)
Classificação Biotipo			
Braquifacial (n = 48)	M = 16.54 (DP = 6.61)	M = 219.26 (DP = 93.31) *	M = 284.80 (DP = 141.20)
Mesofacial (n = 35)	M = 15.17 (DP = 6.00)	M = 192.44 (DP = 77.61)	M = 273.92 (DP = 107.72)
Dólicofacial (n = 23)	M = 13.58 (DP = 4.41)	M = 160.98 (DP = 71.73) *	M = 257.67 (DP = 113.67)
ANOVA	p = 0.148	p = 0.025	p = 0.693
Relação Molar			
Classe I (n = 49)	M = 17.15 (DP = 6.66)	M = 215.87 (DP = 91.54)	M = 308.38 (DP = 137.54) *
Classe II (n = 53)	M = 13.94 (DP = 5.25)	M = 182.48 (DP = 80.55)	M = 244.42 (DP = 106.04) *
Teste T Student	p = 0.008	p = 0.053	p = 0.010
Classe III (n = 4) ^a	M = 14.60 (DP = 2.35)	M = 178.28 (DP = 63.03)	M = 279.76 (DP = 100.74)

R – Coeficiente de Correlação de Pearson; M = Média; DP – desvio-padrão; p – valor de significância; * Biotipos com diferenças significativas entre si: p < 0.05 nos testes de comparações múltiplas; ^a Classe III não incluída no teste devido ao número baixo de pacientes.

Nas **Figuras 22 e 23** são apresentados os diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e as variáveis da Orofaringe, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da **Tabela 19**).

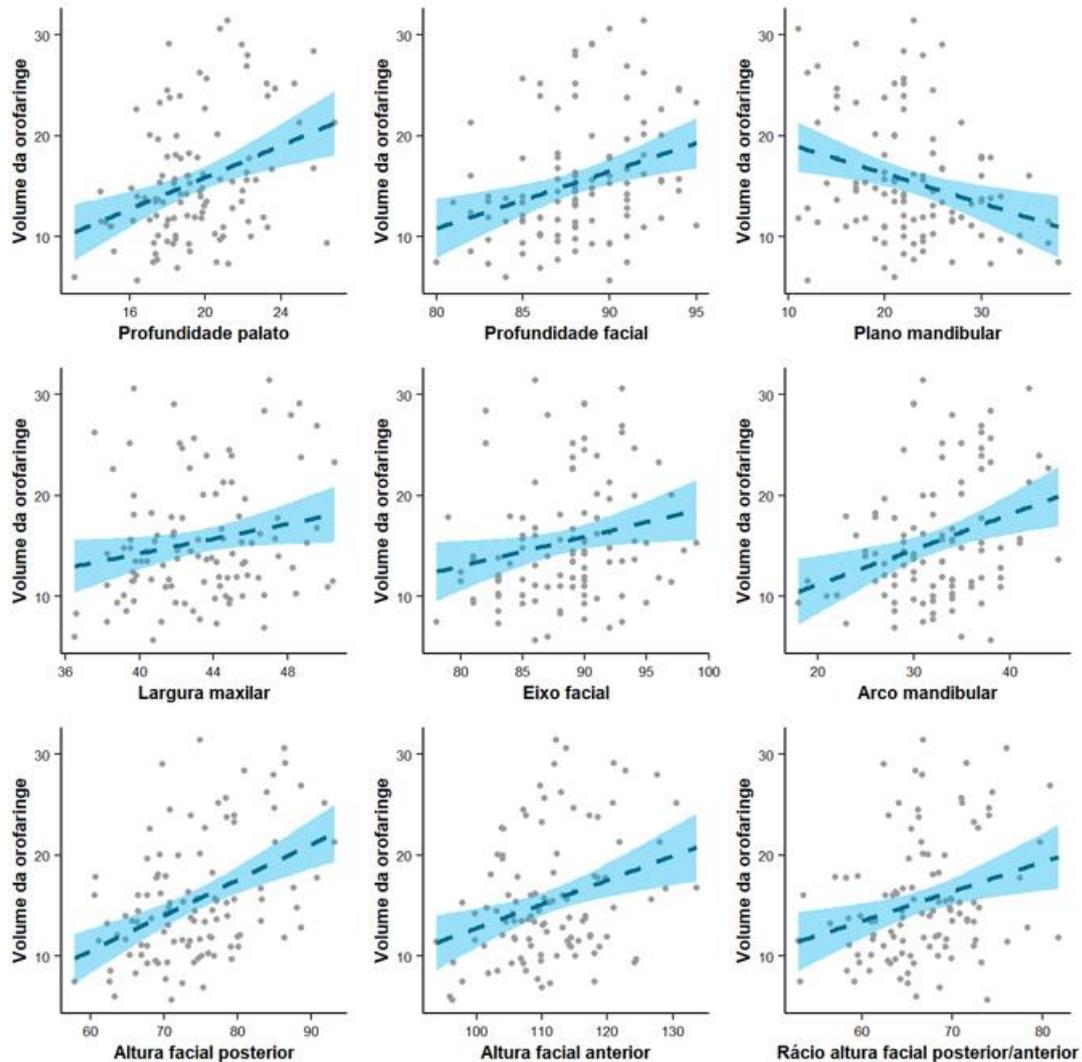


Figura 22- Diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e o Volume da Orofaringe, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da **Tabela 19**) (N = 106).

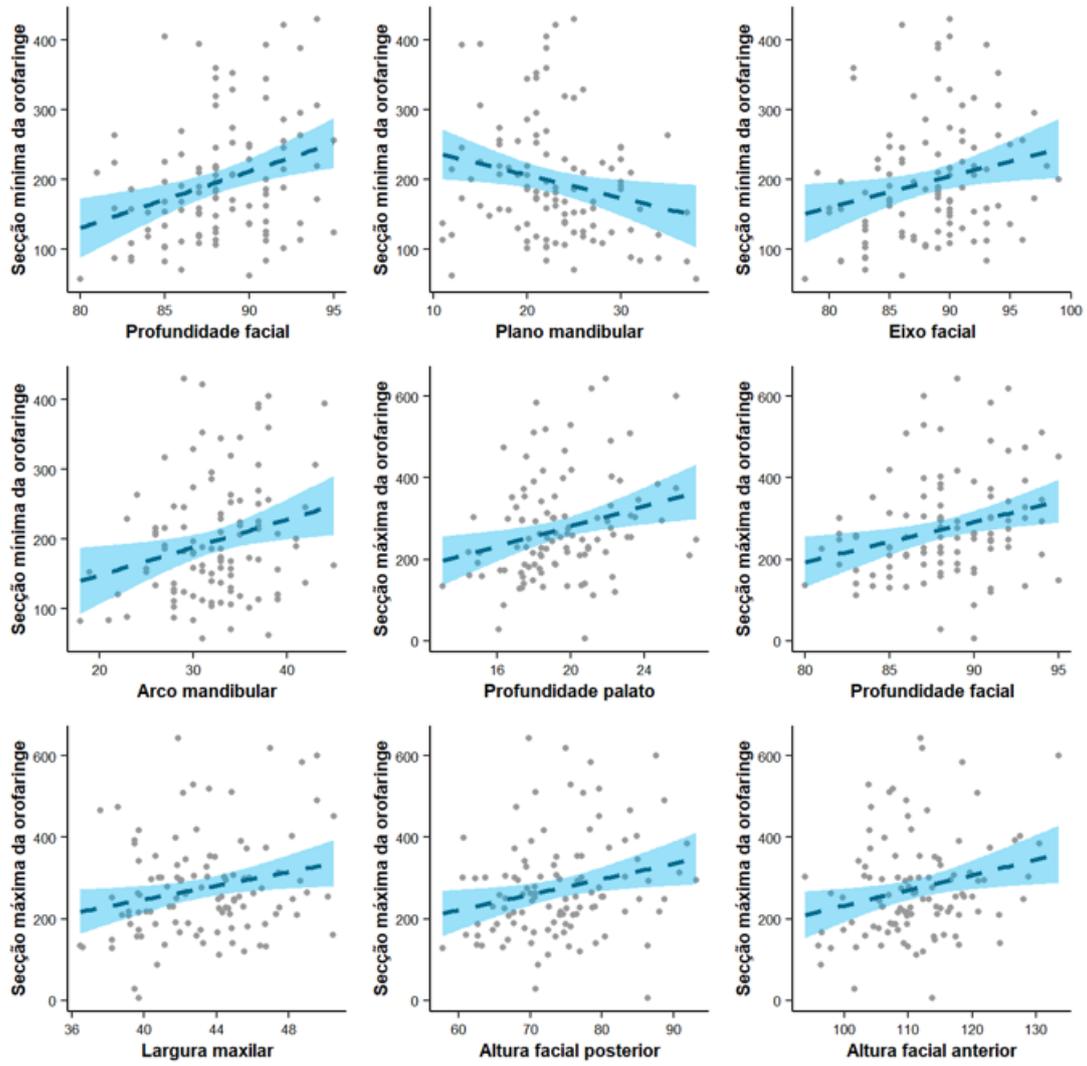


Figura 23- Diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e a ASECCmin e ASECCmax da Orofaringe, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da **Tabela 19**) (N = 106).

III.6.4 Laringofaringe

Na **Tabela 20** são apresentados os resultados do estudo da associação das variáveis Dento-Esqueléticas com as variáveis da Laringofaringe.

O Volume da Laringofaringe tem correlações positivas significativas, mas fracas, com a AFP ($R = 0.194$, $p = 0.049$), com a Profundidade do Palato ($R = 0.200$, $p = 0.041$) e com a Largura Maxilar ($R = 0.200$, $p = 0.041$). A correlação com a AFA é positiva moderada ($R = 0.361$, $p < 0.001$) e com o Hióide é negativa moderada ($R = -0.370$, $p < 0.001$).

Relativamente às correlações com a ASECCmin da Laringofaringe, a correlação foi positiva fraca com a AFI ($R = 0.202$, $p = 0.039$), positiva moderada com a AFA ($R = 0.305$, $p = 0.002$), negativa fraca com o Eixo Mandibular ($R = -0.193$, $p = 0.050$) e negativa moderada com o Hióide ($R = -0.317$, $p = 0.001$).

A ASECCmax da Laringofaringe tem correlações positivas significativas, mas fracas, com a AFP ($R = 0.255$, $p = 0.009$), com a AFA ($R = 0.281$, $p = 0.004$), com a Profundidade Palato ($R = 0.236$, $p = 0.016$) e com a Largura Maxilar ($R = 0.198$, $p = 0.044$). A correlação com o Hióide foi negativa fraca ($R = -0.197$, $p = 0.045$).

Não foram encontradas diferenças significativas entre os diferentes Biotipos em nenhuma das variáveis da Laringofaringe ($p > 0.05$).

Relativamente à Relação Molar, os valores médios das medidas da Laringofaringe são mais altos nos pacientes da Classe I do que nos pacientes da Classe II. As diferenças foram significativas no Volume ($p = 0.031$) e na ASECCmin ($p = 0.022$), mas não na ASECCmax ($p = 0.130$).

Tabela 20- Correlações das variáveis Dento-Esqueléticas com as variáveis da Laringofaringe (Volume, ASECCmin e ASECCmax) (N = 106).

Variáveis Esqueléticas	Dento-	Laringofaringe		
		Volume	ASECCmin	ASECCmax
AFI		R = 0.112 (p = 0.256)	R = 0.202 (p = 0.039)	R = 0.023 (p = 0.816)
Profundidade facial		R = 0.032 (p = 0.744)	R = -0.021 (p = 0.829)	R = 0.009 (p = 0.927)
Arco Mandibular		R = 0.043 (p = 0.661)	R = -0.032 (p = 0.745)	R = 0.115 (p = 0.246)
Eixo Facial		R = -0.124 (p = 0.209)	R = -0.193 (p = 0.050)	R = -0.085 (p = 0.388)
Plano Mandibular		R = 0.068 (p = 0.493)	R = 0.190 (p = 0.054)	R = -0.054 (p = 0.587)
ANB		R = 0.064 (p = 0.517)	R = 0.004 (p = 0.969)	R = -0.017 (p = 0.862)
AFP		R = 0.194 (p = 0.049)	R = 0.054 (p = 0.587)	R = 0.255 (p = 0.009)
AFA		R = 0.361 (p < 0.001)	R = 0.305 (p = 0.002)	R = 0.281 (p = 0.004)
AFP/anterior		R = -0.058 (p = 0.561)	R = -0.184 (p = 0.061)	R = 0.078 (p = 0.431)
Hióide		R = -0.370 (p < 0.001)	R = -0.317 (p = 0.001)	R = -0.197 (p = 0.045)
Profundidade Palato		R = 0.200 (p = 0.041)	R = 0.116 (p = 0.241)	R = 0.236 (p = 0.016)
Largura Maxilar		R = 0.200 (p = 0.041)	R = 0.065 (p = 0.511)	R = 0.198 (p = 0.044)
Classificação Biotipo				
Braquifacial (n = 48)		M = 2.35 (DP = 1.29)	M = 140.32 (DP = 122.79)	M = 294.72 (DP = 101.70)
Mesofacial (n = 35)		M = 2.86 (DP = 1.58)	M = 145.43 (DP = 122.50)	M = 326.93 (DP = 123.33)
Dólicofacial (n = 23)		M = 2.71 (DP = 1.58)	M = 194.05 (DP = 153.66)	M = 304.16 (DP = 109.93)
ANOVA		p = 0.273	p = 0.246	p = 0.433
Relação Molar				
Classe 1 (n = 49)		M = 2.92 (DP = 1.56)	M = 183.10 (DP = 144.87)	M = 326.16 (DP = 123.29)
Classe 2 (n = 53)		M = 2.29 (DP = 1.30)	M = 123.83 (DP = 108.66)	M = 292.37 (DP = 97.19)
Teste T Student		p = 0.031	p = 0.022	p = 0.130
Classe 3 (n = 4)^a		M = 2.51 (DP = 1.58)	M = 178.84 (DP = 150.93)	M = 267.52 (DP = 95.32)

R – Coeficiente de Correlação de Pearson; M = Média; DP – desvio-padrão; p – valor de significância; ^a Classe III não incluída no teste devido ao número baixo de pacientes.

Nas **figuras 24 e 25** são apresentados os diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e as variáveis da Laringofaringe, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da **Tabela 20**).

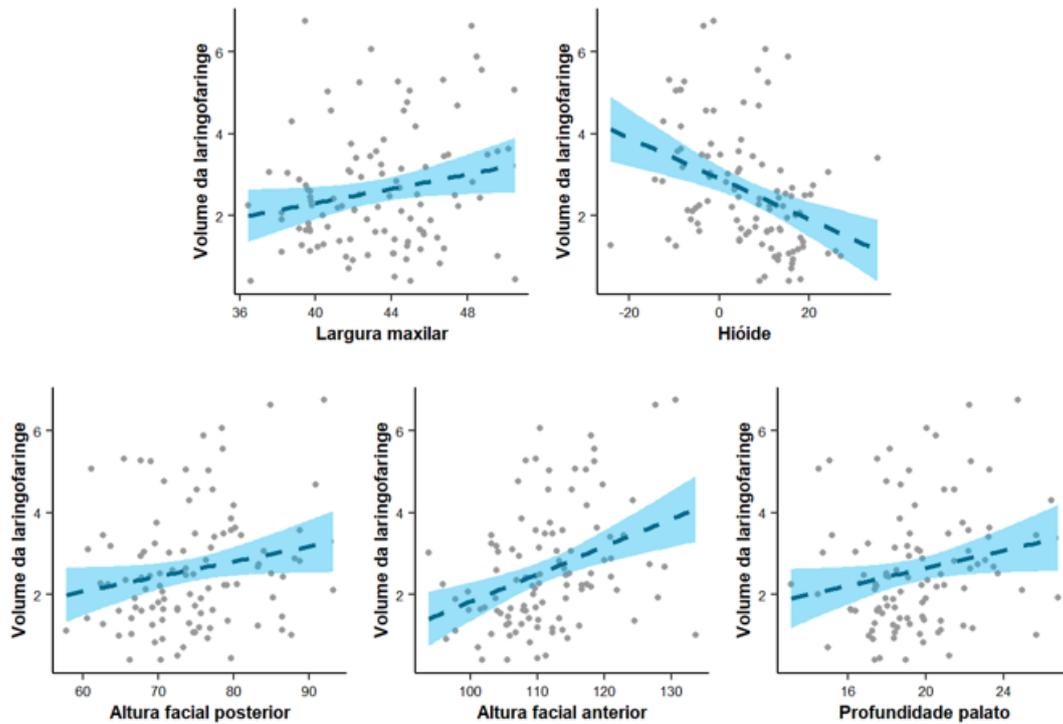


Figura 24- Diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e o Volume da Laringofaringe, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da **Tabela 20**) (N = 106).

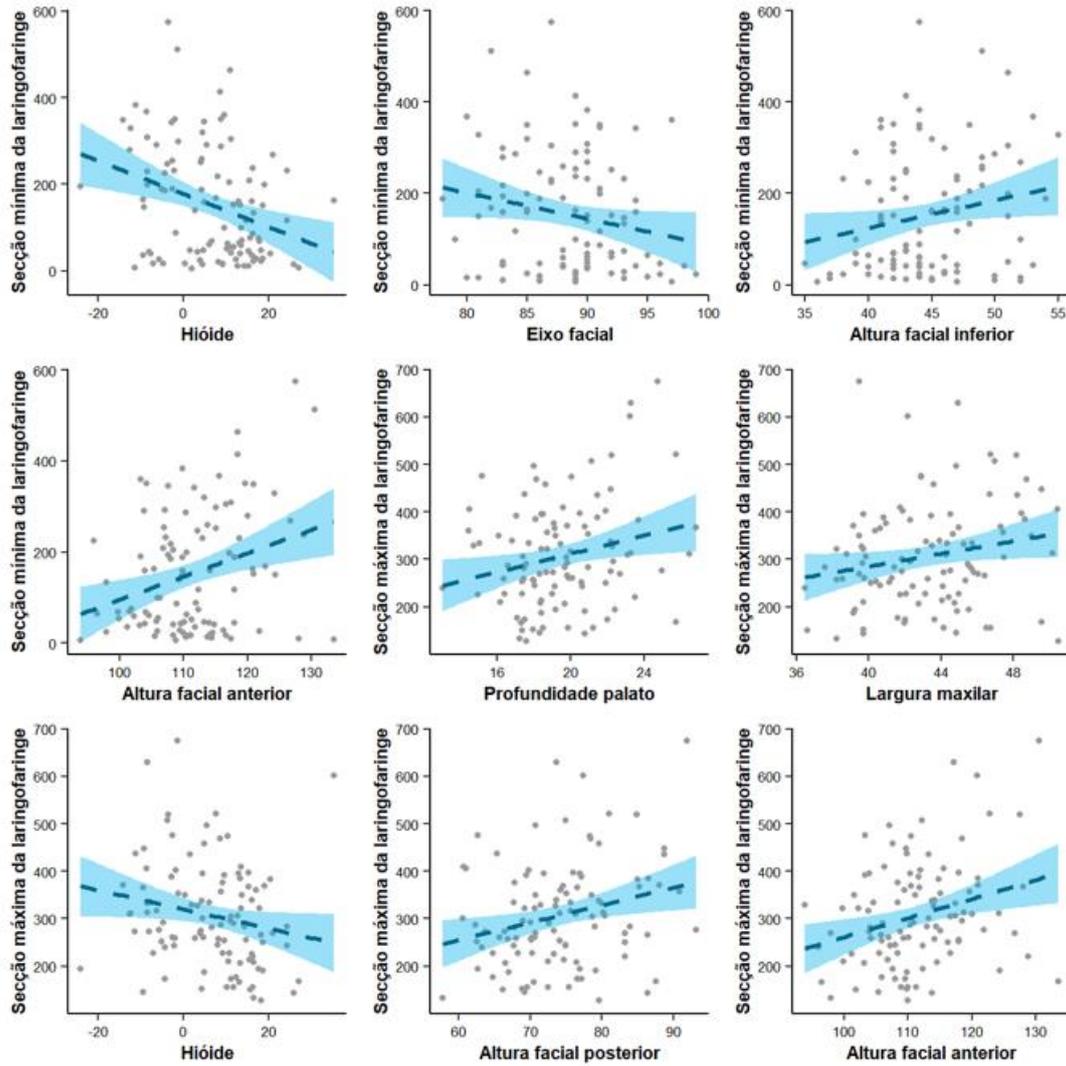


Figura 25- Diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e as Secções Mínima e Máxima da Laringofaringe, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da **Tabela 20**) (N = 106).

III.6.5 Volume Total da Faringe

Nas **Tabela 21** são apresentados os resultados do estudo da associação das variáveis Dento-Esqueléticas com o Volume Total da Faringe.

O Volume Total da Faringe teve correlações positivas significativas moderadas com a AFP ($R = 0.444$, $p < 0.001$), com a AFA ($R = 0.402$, $p < 0.001$), com a Profundidade Palato ($R = 0.404$, $p < 0.001$) e com a Largura Maxilar ($R = 0.272$, $p = 0.005$). As correlações foram positivas significativas, mas fracas, com a Profundidade Facial ($R = 0.218$, $p = 0.025$), com o Arco Mandibular ($R = 0.240$, $p = 0.013$) e com o rácio AFP/AFA ($R = 0.202$, $p = 0.038$). A correlação com o Plano Mandibular ($R = -0.191$, $p = 0.050$) foi negativa fraca.

Não existem diferenças significativas entre os diferentes Biotipos relativamente ao Volume Total da Faringe ($p = 0.692$).

Relativamente à Relação Molar, o VTF é significativamente mais elevado nos pacientes Classe I do que nos pacientes da Classe II ($p = 0.002$).

Tabela 21- Correlações das variáveis Dento-Esqueléticas com o Volume Total da Faringe (N = 106).

Variáveis Dento-Esqueléticas	Volume Total Faringe
AFI	R = -0.085 (p = 0.386)
Profundidade facial	R = 0.218 (p = 0.025)
Arco Mandibular	R = 0.240 (p = 0.013)
Eixo Facial	R = 0.114 (p = 0.246)
Plano Mandibular	R = -0.191 (p = 0.050)
ANB	R = -0.034 (p = 0.729)
AFP	R = 0.444 (p < 0.001)
AFA	R = 0.402 (p < 0.001)
AFP/anterior	R = 0.202 (p = 0.038)
Hióide	R = 0.013 (p = 0.898)
Profundidade Palato	R = 0.404 (p < 0.001)
Largura Maxilar	R = 0.272 (p = 0.005)
Classificação Biotipo	
Braquifacial (n = 48)	M = 24.66 (DP = 9.17)
Mesofacial (n = 35)	M = 24.56 (DP = 10.04)
Dólicofacial (n = 23)	M = 22.81 (DP = 6.36)
ANOVA	p = 0.692
Relação Molar	
Classe I (n = 49)	M = 27.19 (DP = 10.03) *
Classe II (n = 53)	M = 21.67 (DP = 7.12) *
Teste T Student	p = 0.002
Classe III (n = 4) ^a	M = 21.83 (DP = 4.74)

R – Coeficiente de Correlação de Pearson; M = Média; DP – desvio-padrão; p – valor de significância; ^a Classe III não incluída no teste devido ao número baixo de pacientes.

Na **Figura 26** são apresentados os diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e o Volume Total da Faringe, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero (p < 0.05 – resultados da **Tabela 21**).

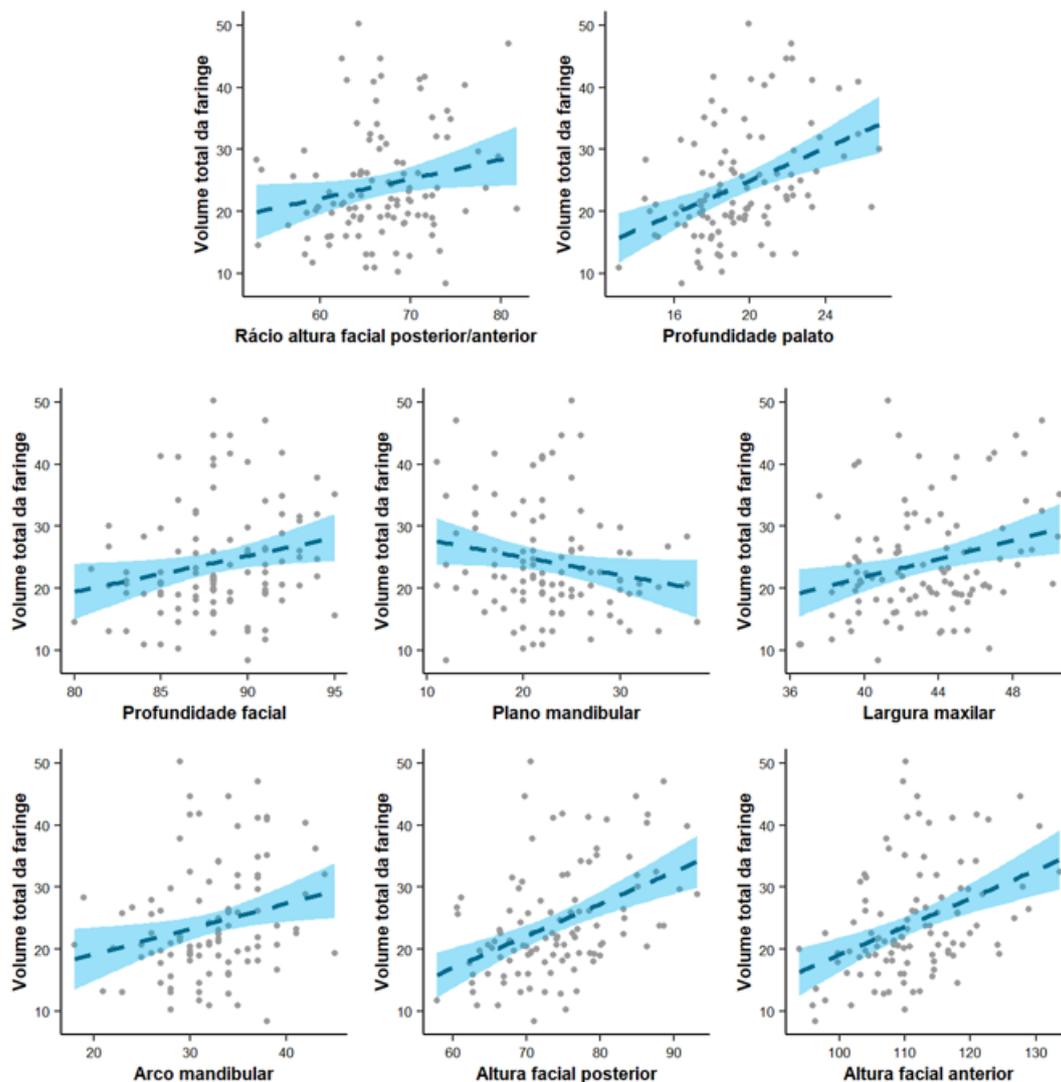


Figura 26- Diagramas de dispersão entre as variáveis Dento-Esqueléticas e o Volume Total da Faringe, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da Tabela 12) ($N = 106$).

III.7 Associação com a idade

III.7.1 Variáveis Dento-Esqueléticas

Na **Tabela 22** são apresentados os resultados da caracterização das variáveis Dento-Esqueléticas por Grupo Etário e da correlação com a Idade.

Os resultados mostram a existência de correlações positivas e significativas da Idade com a AFI ($R = 0.421$, $p < 0.01$), com o Plano Mandibular ($R = 0.194$, $p < 0.05$), com a AFP ($R = 0.364$, $p < 0.01$), com a AFA ($R = 0.595$, $p < 0.01$) e com a Profundidade Palato ($R = 0.587$, $p < 0.01$), indicando que estas variáveis aumentam com o avançar da idade.

Tabela 22- Caracterização das variáveis Dento-Esqueléticas por Grupo Etário e correlação com a Idade.

Variáveis	8-12 ANOS (n = 40)	13-15 ANOS (n = 17)	16+ ANOS (n = 49)	ANOVA	Correlação com a Idade
AFI	44.45 (4.17)	42.41 (3.14)	45.84 (4.47)	p = 0.014	R = 0.421**
Profundidade facial	87.73 (2.99)	89.71 (2.78)	88.10 (3.69)	p = 0.116	R = 0.101
Arco Mandibular	30.58 (3.47)	34.41 (7.11)	33.00 (5.34)	p = 0.017	R = 0.042
Eixo Facial	87.88 (4.09)	90.35 (4.12)	88.08 (4.67)	p = 0.127	R = 0.137
Plano Mandibular	23.40 (4.91)	20.94 (5.84)	22.92 (6.77)	p = 0.360	R = 0.194*
ANB	5.18 (2.11)	4.82 (1.42)	5.31 (3.00)	p = 0.789	R = 0.001
AFP	69.18 (4.58)	74.49 (4.76)	77.89 (8.29)	p < 0.001	R = 0.364**
AFA	105.79 (5.33)	110.46 (5.86)	115.93 (7.36)	p < 0.001	R = 0.595**
AFP/AFA	65.50 (4.85)	67.56 (4.69)	67.35 (6.61)	p = 0.251	R = 0.047
Hióide	5.85 (10.11)	7.79 (11.14)	6.26 (11.34)	p = 0.824	R = 0.019
Profundidade Palato	17.64 (1.61)	19.18 (1.87)	21.05 (2.73)	p < 0.001	R = 0.587**
Largura Maxilar	42.13 (2.87)	44.10 (3.43)	43.85 (3.42)	p = 0.025	R = 0.134

Resultados apresentados na forma: Média (desvio-padrão); R – Coeficiente de Correlação de Pearson: ** p < 0.01,

* p < 0.05.

Na **Figura 27** são apresentados os diagramas de dispersão entre a Idade e as variáveis Dento-Esqueléticas cujas correlações foram significativamente diferentes de zero (p < 0.05 – resultados da **Tabela 22**).

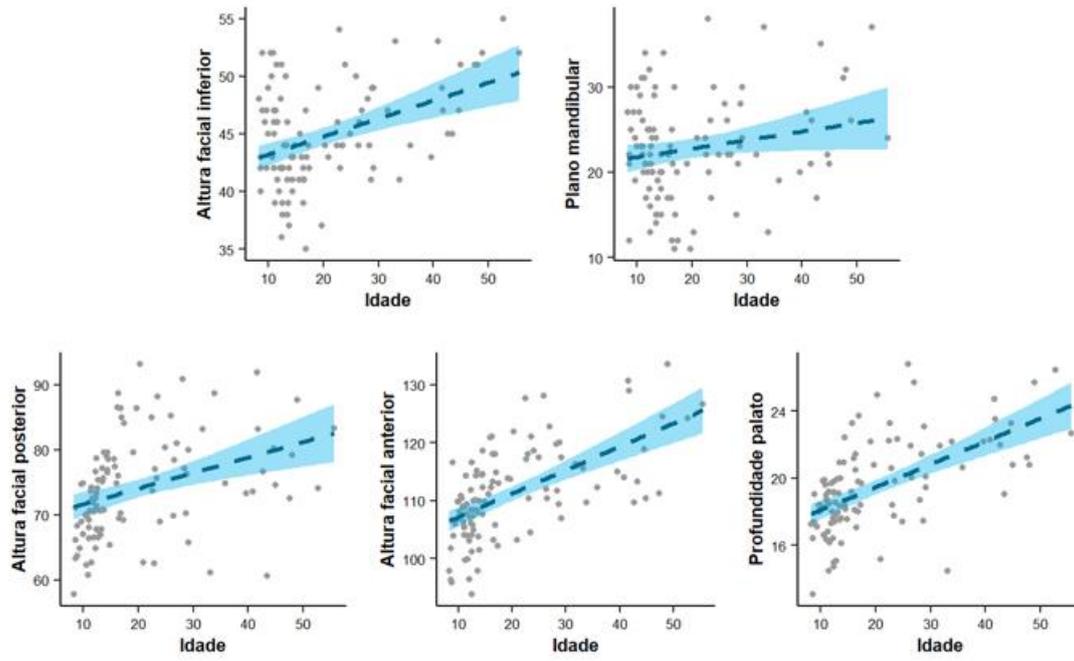


Figura 27- Diagramas de dispersão entre a Idade e as variáveis Dento-Esqueléticas, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da **Tabela 22**) (N = 106).

Os resultados da **Tabela 23** mostram que não existem diferenças significativas entre os Grupos Etários relativamente à distribuição por classificação do Biotipo ($p = 0.145$) ou à distribuição por Relação Molar ($p = 0.515$).

Tabela 23- Associação da classificação do Biotipo e da Relação Molar com o Grupo Etário.

Variáveis	8-12 ANOS	13-15 ANOS	16+ ANOS	Teste Exato de Fisher
Classificação Biotipo				$p = 0.145$
Braquifacial	20 (50.0%)	11 (64.7%)	17 (34.7%)	
Mesofacial	13 (32.5%)	5 (29.4%)	17 (34.7%)	
Dólicofacial	7 (17.5%)	1 (5.9%)	15 (30.6%)	
Total	40 (100%)	17 (100%)	49 (100%)	
Relação Molar				$p = 0.515$
Classe I	15 (37.5%)	9 (52.9%)	25 (51.0%)	
Classe II	24 (60.0%)	7 (41.2%)	22 (44.9%)	
Classe III	1 (2.5%)	1 (5.9%)	2 (4.1%)	
Total	40 (100%)	17 (100%)	49 (100%)	

III.7.2 Variáveis da Via aérea superior

Na **Tabela 24** são apresentados os resultados da caracterização das variáveis da Via Aérea Superior por Grupo Etário.

Os resultados mostram a existência de correlações positivas e significativas da Idade com o Volume ($R = 0.463$, $p < 0.01$), a ASECCmin ($R = 0.197$, $p < 0.05$) e a ASECCmax ($R = 0.339$, $p < 0.01$) da Cavidade Nasal; com o Volume ($R = 0.499$, $p < 0.01$) e a ASECCmax ($R = 0.361$, $p < 0.01$) da Nasofaringe; com a ASECCmin da Laringofaringe ($R = 0.231$, $p < 0.05$) e com o Volume Total da Faringe ($R = 0.224$, $p < 0.05$), indicando que estas variáveis aumentam com o avançar da idade.

Tabela 24- Caracterização das variáveis da Via Aérea Superior por grupo etário.

	Variáveis	8-12 ANOS (n = 40)	13-15 ANOS (n = 17)	16+ ANOS (n = 49)	ANOVA	Correlação com a idade
Cavidade Nasal	Cavidade Nasal	25.49 (5.50)	29.94 (6.20)	33.54 (6.20)	p < 0.001	R = 0.463**
	Volume					
	Cavidade Nasal	306.69	346.66	349.81	p = 0.235	R = 0.197*
	ASECCmin	(117.16)	(118.59)	(129.73)		
	Cavidade Nasal	670.75	669.80	761.83	p = 0.022	R = 0.339**
	ASECCmax	(169.51)	(187.74)	(156.68)		
Nasofaringe	Nasofaringe Volume	4.34 (1.61)	5.28 (2.35)	7.17 (2.23)	p < 0.001	R = 0.499**
	Nasofaringe	9.42 (4.55)	13.65 (6.70)	12.71 (7.87)	p = 0.029	R = 0.113
	ASECCmin					
	Nasofaringe	387.07	477.22	517.21	p < 0.001	R = 0.361**
	ASECCmax	(120.36)	(158.91)	(116.16)		
Orofaringe	Orofaringe Volume	12.89 (4.26)	15.93 (5.56)	17.37 (6.76)	p = 0.002	R = 0.087
	Orofaringe	186.10	203.09	205.42	p = 0.558	R = 0.057
	ASECCmin	(74.45)	(89.08)	(94.59)		
	Orofaringe	249.02	306.18	286.09	p = 0.204	R = 0.076
	ASECCmax	(95.58)	(160.76)	(129.76)		
Laringofaringe	Laringofaringe	2.01 (1.17)	2.57 (1.53)	3.06 (1.50)	p = 0.003	R = 0.186
	Volume					
	Laringofaringe	121.31	141.27	183.50	p = 0.079	R = 0.231*
	ASECCmin	(96.02)	(147.11)	(143.10)		
	Laringofaringe	256.67	322.66	341.31	p = 0.001	R = 0.113
	ASECCmax	(83.09)	(122.19)	(112.90)		
VTF	Volume Total	19.14 (5.98)	25.61 (9.81)	27.90 (8.74)	p < 0.001	R = 0.224*

Resultados apresentados na forma: Média (desvio-padrão); R – Coeficiente de Correlação de Pearson: ** p < 0.01,

* p < 0.05.

Na **Figura 28** são apresentados os diagramas de dispersão entre a Idade e as variáveis da Via Aérea Superior cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da **Tabela 24**).

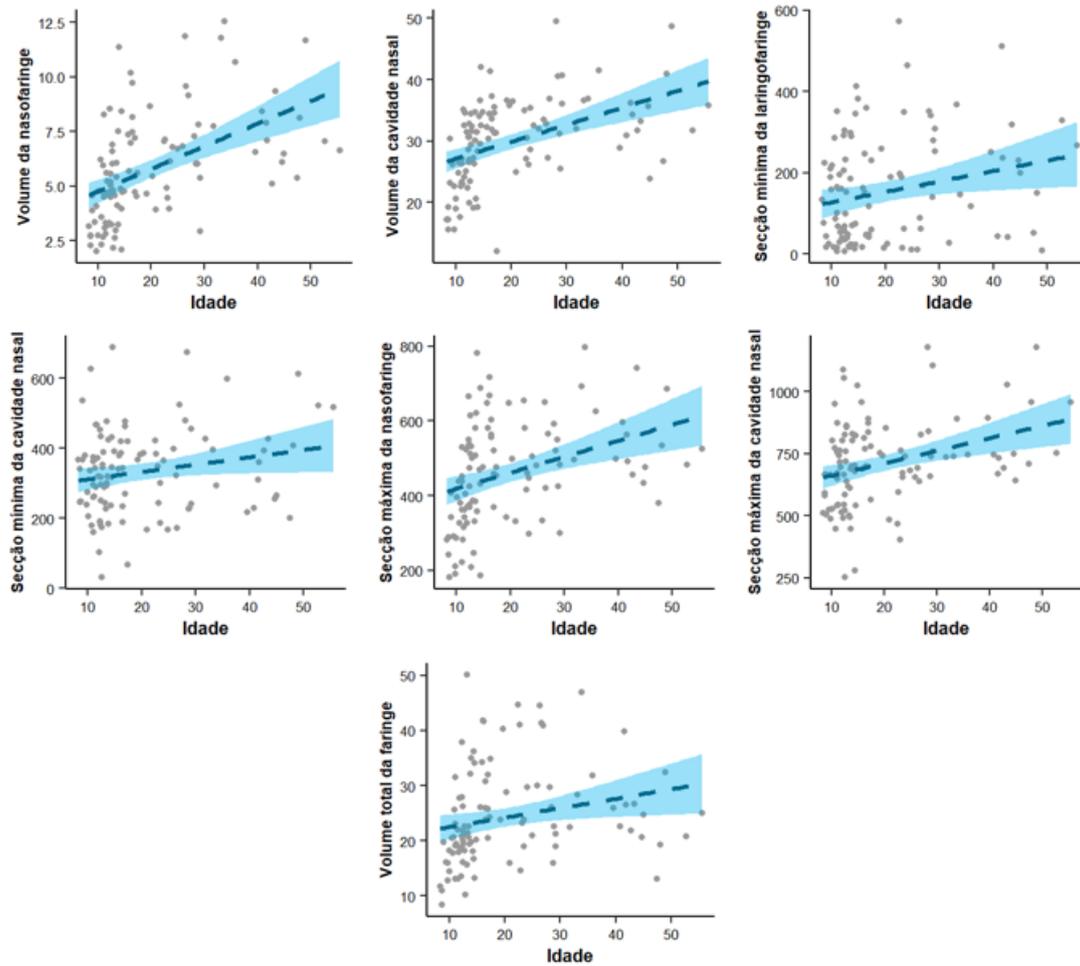


Figura 28- Diagramas de dispersão entre a Idade e as variáveis da Via Aérea Superior, cujas correlações foram significativamente diferentes de zero ($p < 0.05$ – resultados da **Tabela 24**) (N = 106).

III.8 Associação com o Sexo

III.8.1 Variáveis Dento-Esqueléticas

Na **Tabela 25** são apresentados os resultados da caracterização e comparação das variáveis Dento-Esqueléticas relativamente ao Sexo.

Os resultados mostram que os pacientes masculinos têm médias significativamente mais altas do que os femininos na AFP ($p < 0.001$), na AFA ($p = 0.003$), no rácio AFP/AFA ($p = 0.023$), no Hióide ($p = 0.029$) e na Largura Maxilar ($p = 0.007$). Pelo contrário, os pacientes femininos têm médias mais altas no Plano Mandibular ($p = 0.006$).

Não se registaram diferenças significativas nas restantes variáveis ($p > 0.05$).

Tabela 25- Caracterização e comparação das variáveis Dento-Esqueléticas por Sexo.

Variáveis	Feminino (n = 62)	Masculino (n = 44)	Teste T Student
AFI	44.84 (4.23)	44.66 (4.47)	$p = 0.834$
Profundidade facial	88.13 (3.44)	88.34 (3.23)	$p = 0.749$
Arco Mandibular	31.73 (5.75)	33.14 (4.31)	$p = 0.172$
Eixo Facial	88.29 (4.46)	88.48 (4.42)	$p = 0.831$
Plano Mandibular	24.11 (6.01)	20.91 (5.47)	$p = 0.006$
ANB	5.42 (2.49)	4.84 (2.44)	$p = 0.237$
AFP	71.68 (6.36)	77.42 (8.13)	$p < 0.001$
AFA	109.35 (6.24)	113.88 (9.19)	$p = 0.003$
AFP/anterior	65.62 (5.49)	68.18 (5.80)	$p = 0.023$
Hióide	4.43 (10.61)	9.05 (10.55)	$p = 0.029$
Profundidade Palato	19.12 (2.45)	19.94 (3.01)	$p = 0.125$
Largura Maxilar	42.52 (3.19)	44.27 (3.23)	$p = 0.007$

Resultados apresentados na forma: Média (desvio-padrão).

Os resultados da **Tabela 26** mostram que não existem diferenças significativas entre os pacientes femininos e masculinos relativamente à distribuição por classificação do Biotipo ($p = 0.791$) ou à distribuição por Relação Molar ($p = 0.495$).

Tabela 26- Associação da classificação do Biotipo e da Relação Molar com o Sexo.

Variáveis	Feminino	Masculino	Teste Exato de Fisher
Classificação biotipo			$p = 0.791$
Braquifacial	27 (43.5%)	21 (47.7%)	
Mesofacial	20 (32.3%)	15 (34.1%)	
Dólicofacial	15 (24.2%)	8 (18.2%)	
Total	62 (100%)	44 (100%)	
Relação Molar			$p = 0.495$
Classe I	26 (41.9%)	23 (52.3%)	
Classe II	34 (54.8%)	19 (43.2%)	
Classe III	2 (3.2%)	2 (4.5%)	
Total	62 (100%)	44 (100%)	

III.8.2 Variáveis da Via Aérea Superior

Na **Tabela 27** são apresentados os resultados da caracterização e comparação das variáveis da Via Aérea Superior relativamente ao Sexo.

Apenas se registaram diferenças significativas na ASECCmin da Cavidade Nasal com o sexo masculino a termédia mais alta do que o feminino ($p = 0.044$).

Tabela 27- Caracterização e comparação das variáveis da Via Aérea Superior por Género.

Variáveis		Feminino (n = 62)	Masculino (n = 44)	Teste T Student
Cavidade Nasal	Volume	29.49 (5.95)	30.53 (8.19)	$p = 0.451$
	ASECCmin	312.63 (113.24)	361.78 (133.69)	$p = 0.044$
	ASECCmax	720.51 (146.81)	701.69 (202.25)	$p = 0.580$
Nasofaringe	Volume	5.76 (2.35)	5.86 (2.52)	$p = 0.828$
	ASECCmin	11.75 (6.82)	11.44 (6.79)	$p = 0.818$
	ASECCmax	465.48 (133.71)	456.34 (144.82)	$p = 0.738$
Orofaringe	Volume	15.23 (5.63)	15.74 (6.65)	$p = 0.672$
	ASECCmin	208.18 (92.35)	183.07 (75.48)	$p = 0.141$
	ASECCmax	281.69 (129.07)	266.35 (118.64)	$p = 0.534$
Laringofaringe	Volume	2.66 (1.29)	2.50 (1.68)	$p = 0.584$
	ASECCmin	168.99 (119.99)	132.43 (143.00)	$p = 0.161$
	ASECCmax	316.52 (97.39)	294.31 (127.51)	$p = 0.316$
VTF	Volume Total	23.67 (7.97)	25.01 (10.13)	$p = 0.451$

CAPÍTULO IV.

Discussão

IV. DISCUSSÃO

IV.1 Contextualização do tema

O impacto do padrão respiratório na morfologia facial e nas relações oclusais é tema de grande interesse clínico sobre o qual há considerável suporte científico disponível na literatura, mas cujo interesse se mantém indiscutivelmente atual ⁽¹⁵⁸⁻¹⁶³⁾. Inúmeros autores recomendam o diagnóstico de obstruções na via aérea, cedo na infância por forma a prevenir ou minimizar os impactos que essa disfunção possa provocar no normal crescimento, nomeadamente a nível craniofacial. Paralelamente, também vários estudos na área da ortodontia tentam elucidar a potencial interdependência entre o lúmen das vias aéreas superiores e as características faciais e oclusais ^(10, 11, 66, 164, 165).

Na prática ortodôntica é muito frequente observar pacientes com complicações oclusais associadas a problemas respiratórios. Desta forma é importante para o clínico obter informação acerca da via aérea nestes pacientes, respetivas dimensões e função, e também obter informação relevante acerca das características dento-esqueléticas, permitindo proporcionar a cada indivíduo um diagnóstico mais preciso e, conseqüentemente uma terapêutica mais ajustada e potencialmente um melhor prognóstico.

Nas últimas décadas o desenvolvimento crescente de tecnologias imagiológicas tem possibilitado uma melhoria na visualização de estruturas anatómicas e possibilitado a sua mensuração, ferramentas estas com elevado interesse clínico e investigacional, nomeadamente no que se refere às estruturas craniofaciais. A TCFC é um desses instrumentos auxiliares de diagnóstico, cujo desenvolvimento e utilização em Medicina Dentária tem crescido exponencialmente nos últimos anos e que se reveste de particular interesse em ortodontia ⁽¹⁶⁶⁾.

Com o objetivo de estudar a possível correlação entre a dimensão da Via Aérea Superior, a Morfologia Craniofacial e as Relações Oclusais foram realizadas uma série de medições cefalométricas em imagens obtidas com TCFC e analisadas com *softwares* específicos.

A existência de alguma controvérsia na literatura sobre a interdependência entre o espaço aéreo e as características faciais e oclusais faz deste tema um assunto pertinente que merece mais investigação e preferencialmente suportada por mais e melhores dados obtidos com as mais recentes tecnologias.

IV.2 Amostra

Para o cálculo da dimensão da amostra o recurso a foi utilizado o programa G*Power, com uma potência de testes superior a 80% com um nível de confiança de 5%, e forma a conseguir a validação estatística dos resultados. Este teste está indicado para a análise da potência de testes estatísticos em ciências biomédicas. A estimativa prévia da amostra foi considerada de grande relevância por parte do investigador ao verificar, durante a revisão da literatura, que poucos estudos recorriam à estimativa da amostra, encontrando-se assim estudos com amostras muito díspares tanto em número como na sua caracterização. Por esse motivo, a amostra da presente investigação foi previamente calculada de modo a obter a fiabilidade necessária das medições para um estudo com elevado nível de evidência científica.

A amostra deste trabalho incluiu pacientes que recorreram previamente à consulta de ortodontia numa clínica privada. Foram selecionados aleatoriamente 106 pacientes que reuniam os critérios de inclusão definidos para este estudo, nomeadamente, ficha clínica com TCFC disponível, de pacientes sem malformações craniofaciais congénitas evidentes, sem histórico de traumatismo relevante da face e da cabeça, nem intervenções cirúrgicas às vias aéreas e ainda sem tratamento ortodôntico. É importante referir que os resultados obtidos neste estudo são referentes a uma amostra muito específica de uma população regional de matriz europeia. Deste modo, não podem ser extrapoladas conclusões para a população mundial, pois a amostra em estudo não é significativa em termos de dimensão nem é representativa da população mundial devido à enorme variabilidade genética. No entanto, estes resultados são importantes, pois permitem ter parâmetros de comparação no momento do diagnóstico ortodôntico, implicando melhores diagnósticos e prognósticos para os pacientes.

Pacientes com histórico de cirurgia prévia às vias aéreas superiores ou tratamento ortodôntico prévio foram automaticamente excluídos deste estudo com o objetivo de eliminar quaisquer variações que pudessem, eventualmente, enviesar as medições. No que diz respeito à TCFC, a boa qualidade da imagem foi um critério de inclusão importante, dado que imagens com má qualidade duvidosa podem influenciar no rigor da marcação dos pontos de medição e consequentemente nos resultados das medições.

Na perspetiva ética, e uma vez que se trata de um estudo retrospectivo, é de salientar que nenhum dos pacientes teve de realizar qualquer registo ou ser submetido a qualquer exame para participar neste

estudo uma vez que todos os dados utilizados nesta investigação já tinham sido obtidos previamente ao estudo e com o objetivo de diagnóstico ortodôntico. Assim sendo, a TCFC foi a técnica imagiológica utilizada neste estudo para visualização das estruturas craniofaciais e medição de variáveis dento esqueléticas e da via aérea superior por se tratar de um exame pré-existente na ficha clínica do paciente. Também foi salvaguardada a proteção de dados e o sigilo médico uma vez que foi feita a codificação dos elementos da amostra e respetivos dados clínicos pelo Responsável pelo Acesso à Informação (RAI), sem ter sido acedida a identidade do paciente pela investigadora.

IV.3 Metodologia

Para a obtenção das imagens foi utilizada a TCFC. Esta tecnologia integra algumas vantagens como por exemplo a baixa dose de radiação quando comparada com outros métodos imagiológicos, nomeadamente em comparação com a tomografia axial convencional (TC) ⁽¹³⁷⁾. Apesar disso, existe alguma controvérsia na literatura acerca da utilização da TCFC para acesso a informação sobre estruturas anatómicas especialmente em tecidos moles. Alguns autores defendem que esta técnica não é adequada para realizar medições nesse tipo de estruturas anatómicas uma vez que é incapaz de representar com alta fiabilidade a estrutura interna de cavidades e dos tecidos moles bem como de demonstrar as lesões nessa região ^(135, 136, 138). Para além disso, movimentos do paciente e a eventual deglutição durante a realização da tomografia podem comprometer a qualidade imagiológica e levar a erros de registo e de medição que podem afetar o diagnóstico ⁽¹⁶⁷⁾. Contudo, o objetivo deste estudo foi apenas realizar medições de Área e Volume na Via Aérea Superior e não diagnosticar qualquer tipo de patologia no âmbito da otorrinolaringologia (ORL). De notar que o rigor protocolar para aquisição das imagens seguido rotineiramente na clínica minimizou o risco do enviesamento associado a movimentos corporais e/ou de deglutição.

Embora alguns autores considerem que esta tecnologia não é adequada para medição de variáveis em tecidos moles, a maioria dos estudos atuais realizados neste âmbito utilizou a TCFC como método imagiológico.

Para além disso, uma das grandes vantagens da TCFC é o facto de as imagens produzidas serem registadas sem ampliação, ou seja, na escala 1:1, o que permite realizar medições de forma direta e

com alta precisão ⁽¹⁶⁸⁾. Tal não acontece com as radiografias 2D, onde é necessário, previamente à análise, identificar e calcular o fator de magnificação, o que pode favorecer a ocorrência de erros de medição ⁽¹⁶⁸⁾.

O tomógrafo utilizado neste estudo para a aquisição das imagens foi o Planmeca2 ProMax 3D Mid (Planmeca Oy, Helsinky, Finlândia). Este aparelho encontra-se devidamente licenciado para aquisição das imagens tridimensionais do complexo craniofacial e as especificações técnicas do fabricante cumprem os requisitos para a aquisição das imagens com validade. A análise cefalométrica foi realizada com o programa informático NemoFab ortho®. Também este se encontra devidamente certificado para medições aplicadas ao diagnóstico e planeamento ortodônticos.

A maioria dos estudos encontrados na revisão da literatura não descreve o método utilizado para orientar o Volume, descrevendo apenas o método de orientação da cabeça do paciente no momento de aquisição das imagens. A falta de uma orientação padronizada do Volume poderá levar à obtenção de imagens distintas, afetando a reprodutibilidade do método. Assim sendo, na presente investigação foi considerado primordial o rigor sistemático e protocolar na orientação do Volume, assim como a sua descrição precisa e minuciosa. Apesar desta decisão não validar a metodologia de orientação do Volume por si só, permite comparabilidade em futuras investigações que possam utilizar este protocolo e potencialmente adicionar-lhe validação.

Na presente investigação não foi utilizado o método da posição natural da cabeça como método de orientação do Volume pelo motivo de ser necessário fotografia do paciente, o que poderia de alguma forma comprometer as premissas éticas da investigação por permitir a identificação dos elementos da amostra.

Posteriormente à obtenção da tomografia, e sob a imagem de telerradiografia 2D, foram identificados e marcados 17 pontos cefalométricos, sempre pelo mesmo operador, com o objetivo de minimizar erros de medição. Neste estudo foram determinados os 5 fatores cefalométricos de Ricketts que permitiram a determinação do Biótipo Facial através do índice VERT. Outros estudos encontrados na revisão da literatura também utilizaram o mesmo método de determinação do Biótipo Facial. A escolha deste método prende-se com o facto de este ser um procedimento muito utilizado para determinação do Biótipo Facial, o que permite a comparação dos resultados com estudos de outros autores ^(156, 169, 170).

Para a determinação da Classe Esquelética foi utilizado o método analítico de Steiner, utilizado também previamente em estudos semelhantes ⁽¹⁷¹⁻¹⁷⁴⁾. Este é um método clássico na ortodontia embora outros métodos estejam descritos na literatura para determinação da classe esquelética nomeadamente o método de Ricketts ⁽¹⁷⁵⁾ ou de Tweed ⁽¹⁷⁶⁾.

Na determinação da Profundidade do Palato foi utilizado o método previamente descrito em Dastan, Ghaffari ⁽¹⁵³⁾ por ser um método simples e de fácil aplicação. Outros métodos para a medição da Profundidade do Palato encontrados na literatura incluem a medição direta em modelos de gesso ^(177, 178) ou, mais recentemente, a medição em modelos digitais ⁽¹⁷⁹⁾.

A maioria dos estudos encontrados na literatura que referem a medição da Largura Maxilar diverge na definição dos pontos anatómicos limites e/ou na técnica utilizada para avaliar essa dimensão. Neste sentido, encontram-se disponíveis várias metodologias para medição da Largura Maxilar ^(177, 179, 180), nomeadamente o método de Ricketts ⁽¹⁵⁰⁾ que mede a distância entre os pontos J (jugale) direito e esquerdo, ou o método de Andrews ⁽¹⁸¹⁾ que se baseia na distância entre os pontos FA, direito e esquerdo. Relativamente à medição da Largura Maxilar, o método da Universidade de Pensilvânia em Tamburrino, Boucher ⁽¹⁵²⁾ foi considerado o mais adequado por ser de fácil aplicabilidade, uma vez que mede a distância entre dois pontos situados na cortical externa ao nível da furca dos primeiros molares maxilares permanentes, no corte coronal, sendo, portanto, de fácil visualização.

A análise da Relação Molar foi efetuada com base na classificação de Angle ⁽¹⁵⁴⁾ e observada através de fotografias intraorais. A classificação de Angle é, até à data de hoje, o sistema de classificação da oclusão mais aceite e utilizado mundialmente em ortodontia, e por isso a sua escolha nesta investigação.

A posição do osso hióide é de primordial importância uma vez está relacionada com a respiração oral e com a deglutição ⁽¹⁸²⁾. Por este motivo considerou-se pertinente avaliar esta variável. Durante a revisão da literatura foram encontrados diversos métodos para avaliar a posição do osso hióide ^(153, 155, 182-195). A posição deste osso pode ser considerada em relação a pontos ou planos cefalométricos, pode ser considerada a variação da sua posição nos planos vertical ou horizontal. Por outro lado, podem ser utilizadas tanto medições lineares como angulares para determinar essa posição ⁽¹⁸²⁾. A enorme variedade de análises para esta variável, dificultou a seleção do método mais adequado.

Assim, para avaliar a posição vertical do Osso Hióide foi utilizado um método modificado da análise de Rocabado ⁽¹⁵⁵⁾, proposto pela autora desta investigação, na impossibilidade de utilização do método original, devido a uma incompatibilidade técnica do software. Este método adaptado utiliza os mesmos pontos cefalométricos e ajusta as medições às potencialidades da tecnologia atual.

Para análise da Via Aérea Superior realizou-se a compartimentação da mesma em 4 regiões, como o método proposto por Lotfi, Ghoneima ⁽¹⁵⁶⁾. A escolha deste método para análise da Via Aérea prende-se com o facto de este permitir analisar 4 regiões (Cavidade Nasal, Nasofaringe, Orofaringe e Laringofaringe) fornecendo informação detalhada sobre cada uma. Para além disso, os pontos cefalométricos utilizados no método proposto são de fácil identificação o que facilita o processo de medição e reduz a ocorrência de erros. Durante a revisão da literatura verificou-se que a maioria dos estudos analisa o volume total da faringe, enquanto outros analisam o volume nas várias regiões da mesma. ^(156, 196)

IV.4 Aferição do erro

Todo e qualquer tipo de investigação científica está sujeito a ocorrência de erros. No entanto, existem formas de reduzir este problema, minimizando os efeitos do erro numa investigação. Para tal, deve recorrer-se à randomização da amostra, bem como repetir medições e analisar o erro a elas associado. Para além disso, a prática do investigador, a calibração e refinamento dos instrumentos de medição, a padronização dos métodos utilizados são outras medidas que reduzem a ocorrência do erro numa investigação científica.

De forma a minimizar o impacto do erro, e como já foi referido anteriormente, a amostra foi definida por randomização.

A análise do erro, definida pelo Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI), foi outra decisão importante no sentido de melhorar a validade dos resultados obtidos. Esta análise é amplamente utilizada na investigação científica para validar a fiabilidade de métodos analíticos ⁽¹⁹⁷⁾.

Nesta investigação as medições foram realizadas por um único investigador. Deste modo, o CCI foi utilizado para medir a fiabilidade intra-avaliador, embora esta análise também permita avaliar a fiabilidade inter-avaliador, no caso de haver mais do que um operador a realizar as medições ⁽¹⁹⁷⁾.

IV.5 Resultados

IV.5.1 Análise do erro

Os valores do CCI foram superiores a 0.97 em todas as variáveis, indicando uma excelente consistência entre os resultados da primeira e segunda medições. Desta forma, estes resultados garantem uma excelente fiabilidade das medições efetuadas e confirmam a ausência de erro de medição.

Uma vez que grande parte dos estudos identificados na revisão da literatura não refere ter realizado análise do erro, a presente investigação apresenta rigor científico superior comparativamente a esses mesmos estudos.

IV.5.2 Caracterização da amostra

A amostra deste estudo incluiu registos de 106 pacientes, sendo 62 (58.5%) femininos e 44 (41.5%) masculinos. A idade média dos participantes foi de 20 anos, predominando o grupo etário dos 11 aos 15 anos (40.6%). Esta é a faixa etária mais recorrente dos pacientes que procuram tratamento ortodôntico, motivo pelo qual a grande maioria das TCFC analisadas pertencia a indivíduos com idades compreendidas entre 11 e 15 anos. Este estudo incluiu participantes com idade inferior a 10 anos, onde o tecido linfóide ainda não se encontra totalmente desenvolvido. Apesar de a maioria dos estudos de correlação não incluir indivíduos em fase de crescimento é muito importante para o clínico ter conhecimento acerca do comportamento da via aérea nessa faixa etária, as suas dimensões e função, possibilitando obter medidas de comparação para estabelecimento de um melhor diagnóstico, prognóstico e plano de tratamento ao paciente.

IV.5.3 Caracterização das variáveis dento esqueléticas

Na amostra de 106 participantes desta investigação foram realizadas medições cefalométricas para caracterizar algumas variáveis dento esqueléticas.

Para a determinação da Classe Esquelética utilizou se o método analítico de Steiner. Esta análise fornece valores de norma clínica para os ângulos ANB, SNA e SNB. De facto, Steiner mostrou na sua análise que a quantidade de protrusão e retrusão da maxila e mandíbula pode ser medida pelos ângulos SNA e SNB, respetivamente. Por outro lado o ângulo ANB fornece informação sobre a posição do

mento relativamente às restantes estruturas faciais ⁽¹⁹⁸⁾. Por outras palavras, o ângulo ANB informa sobre a relação sagital da mandíbula em relação à maxila. Steiner concluiu com os seus trabalhos em populações caucasianas, que um ângulo ANB de 2° aproximadamente seria o ideal para uma boa oclusão ^(198, 199). A amostra deste estudo é composta por uma população europeia que, apesar das controvérsias sobre a denominação de raças e/ou etnias, poderia estar próxima da tipologia racial sobre a qual Steiner tirou as suas conclusões.

Contudo, nesta investigação, o valor médio obtido para o ângulo ANB na amostra foi 5.18°. Este valor encontra-se fora da norma clínica definida por Steiner ($2^{\circ} \pm 2^{\circ}$) para a Classe I Esquelética. De facto, uma média de 5.18° para o ângulo ANB é indicativo de uma tendência a padrão esquelético de classe II, na amostra estudada.

Este resultado difere do obtido por Baldini, Cavagnetto ⁽²⁰⁰⁾ também realizado sobre cefalogramas laterais retirados de CBCT, onde a média obtida para o ângulo ANB numa população ortodôntica Italiana foi de 2.5° ⁽²⁰⁰⁾. Esta discrepância pode ser explicada pelo facto de as populações estudadas serem geograficamente distantes e portanto terem características faciais distintas devido à variabilidade genética inerente à própria população. De facto, vários estudos já comprovaram que existem diferenças quer a nível esquelético quer a nível dentário quando se trata de diferentes grupos populacionais ^(201, 202) nomeadamente estudos que pretenderam definir a norma clínica para populações Japonesas ⁽²⁰³⁾, Nipo-Americanos ⁽²⁰⁴⁾, Árabes ⁽²⁰⁵⁾ e Mexicanos ⁽²⁰⁶⁾. Estes e outros trabalhos utilizaram métodos cefalométricos distintos para análise de populações, como por exemplo o método de Down ⁽²⁰⁷⁾ ou de Tweed ⁽²⁰⁸⁾.

Assim sendo, e segundo máxima proferida por Steiner “These values are useful as guides, but must be modified for individuals”, entende-se que os valores definidos para a sua análise devem ser interpretados apenas como guias de referência.

Por estes motivos, a comparação entre vários trabalhos dos valores para as variáveis Dento-Esqueléticas é muitas vezes um enorme desafio pois, para além de os autores utilizarem métodos de análise diferentes, as características próprias das populações em estudo são também elas distintas.

Relativamente à variável Largura Maxilar, a média obtida foi de 43.24 mm. Este valor, apesar de estar muito aquém da norma definida por Ricketts para adultos com boa oclusão (66.2 mm), não é

comparável. O termo “Largura Maxilar” no método de Ricketts refere-se à distância entre os pontos J, definido como o ponto mais profundo da crista zigomático-alveolar. Por outro lado, o método da Universidade da Pensilvânia aqui adotado, utiliza dois pontos situados na cortical externa ao nível da furca dos primeiros molares maxilares permanentes.

Anatomicamente falando, a distância entre os pontos J é maior que a distância entre a furca dos primeiros molares permanentes e, portanto, é normal que valores mais baixos sejam reportados nesta investigação.

Os resultados desta investigação diferem e são comparáveis com os obtidos no estudo de Lee, Hwang⁽²⁰⁹⁾ onde a Largura Maxilar é medida a partir da furca dos primeiros molares e obteve valores médios de 62.8 mm.

Também no estudo de Lee, Jeon⁽²¹⁰⁾ os autores obtiveram valores médios de 56.5 mm de Largura Maxilar, medida ao nível inter-bucal da furca dos primeiros molares, e de 30.9 mm ao nível inter-lingual.

Os valores de Largura Maxilar inferiores obtidos nesta investigação podem estar relacionados com o facto de a população estudada ter uma tendência a uma Classe Esquelética II, como ficou demonstrado pela análise de Steiner, anteriormente referida. De facto, diversos estudos já demonstraram que pacientes com Classe Esquelética II tendem a ter arcadas maxilares mais constrictas⁽²¹¹⁻²¹⁵⁾.

Relativamente à Relação Molar, esta foi determinada recorrendo-se à classificação de Angle. Neste trabalho, metade dos indivíduos (50%) apresentou uma Classe II. Em conjunto, os indivíduos em Classe I e os indivíduos em Classe II corresponderam a 96.2% da amostra deste estudo, sendo que apenas os restantes 3.8% dos indivíduos apresentou uma Classe III.

Estes resultados diferem dos obtidos por Chan, Tan⁽²¹⁶⁾ numa população chinesa, onde a Classe II representou 23.1% da população. Em contrapartida, nesse mesmo estudo, 27.4% dos indivíduos apresentou uma Classe III, um valor muito superior ao obtido na presente investigação. De facto, outros estudos no mesmo âmbito, realizados em populações chinesas, reportaram percentagens de Classe III entre 13% e 22.9%⁽²¹⁷⁻²¹⁹⁾. Contrariamente, a prevalência da Classe III em populações caucasianas é aparentemente muito inferior, tendo sido reportados valores entre 1.6% e 5.5%⁽²²⁰⁻²²²⁾.

Relativamente ao Biótipo Facial, foi utilizado o índice VERT proposto por Ricketts ⁽¹⁵⁰⁾. Este é atualmente um dos métodos mais utilizados em ortodontia para determinação do Biótipo Facial aquando do diagnóstico e planeamento ortodônticos. Este método classifica a face em 3 tipos distintos: Braquifacial, Mesofacial e Dolicofacial. Outro método para a determinação do Biótipo Facial é, por exemplo, a classificação de Siritwat e Jarabak que define o tipo braquifacial como hipodivergente, o tipo mesofacial como neutro, e o tipo dolicofacial como hiperdivergente ⁽²²³⁾. Devido à utilização de diferentes fatores para determinar o biótipo, existe alguma divergência na literatura sobre uma possível correlação entre os dois métodos ⁽²²⁴⁾.

No presente estudo, 45.3% dos pacientes apresentou um Biótipo Braquifacial, que se traduz num rosto curto e largo. Já no estudo de Ajisafe, Bo ⁽²²⁵⁾ o Biotipo Mesofacial foi considerado predominante na amostra analisada. Estes autores recorreram ao ângulo do Eixo Facial (Ptm-Gn/Ba-N) para determinar o Biótipo. De facto, o Eixo Facial fornece-nos informação acerca da direção do crescimento facial, uma vez que nos indica a direção do crescimento do mento e, simultaneamente, expressa o rácio da altura facial em relação à sua profundidade.

Ricketts definiu a norma clínica de $90^\circ (\pm 3^\circ)$ para este ângulo em indivíduos com boa oclusão ⁽²²⁶⁾. Valores acima da norma ($>90^\circ$) correspondem a um tipo de crescimento horizontal que se traduz num padrão braquifacial, enquanto que valores abaixo da norma ($<90^\circ$) são atribuídos ao padrão dolicofacial que se caracteriza por um crescimento vertical da face.

Nesta investigação a média obtida para o Eixo Facial foi 88.37° . Este valor está dentro da norma definida por Ricketts para o padrão mesofacial. Curiosamente, o valor obtido está abaixo dos 90° , o que, à partida, indicaria uma maior tendência para padrão dolicofacial na amostra em estudo. No entanto, e como já ficou demonstrado através da análise do Biótipo Facial, a maioria dos indivíduos (45.3%) pertence ao grupo Braquifacial e apenas 21.7% pertence ao grupo Dolicofacial. Uma possível explicação é o facto de o Biótipo Facial incluir outros parâmetros (além do Eixo Facial) que, no seu conjunto, determinam o padrão Braquifacial. Em contrapartida, o parâmetro “Eixo Facial” isoladamente parece ter uma tendência a Classe II, o que faz este eixo “rodar posteriormente” nos indivíduos da amostra.

Relativamente ao Plano Mandibular, avaliado segundo a metodologia de Ricketts, consiste no ângulo formado pelo Plano Mandibular e a horizontal de Frankfurt. Este autor definiu a norma clínica de 26°

para indivíduos com boa oclusão. Valores acima da norma ($> 26^\circ$) são indicativos de tendência a uma mordida aberta enquanto que valores abaixo da norma ($< 26^\circ$) estão associados a uma mordida profunda.

O valor médio obtido para o ângulo do Plano Mandibular nesta investigação foi de 22.78° , um valor muito inferior à norma clínica descrita por Ricketts e que se traduz numa maior tendência a mordida profunda na população em estudo. De facto, este achado é consistente com o padrão Braquifacial estar associado a uma mordida profunda, o que pode permitir justificar estes resultados.

Outros autores como de Hashim, AL-Sayed ⁽²²⁷⁾, Kuramae, Magnani ⁽²²⁸⁾, Rizvi e Hossain ⁽²²⁹⁾, Bhattarai e Shrestha ⁽²³⁰⁾ que utilizaram o método analítico de Tweed ⁽²³¹⁾ obtiveram valores de Plano Mandibular de 33.5° , 20.13° , 24.52° e 28.0° para populações do Catar, Brasil, Bangladesh e Nepal, respetivamente. Aqui mais uma vez, reforçando que as características faciais diferem entre populações diferentes.

Na presente investigação o valor médio obtido para a Altura Facial Inferior foi de 44.76° na população em estudo. Esta variável foi medida com o método de Ricketts que se baseia no ângulo formado entre os planos Xi-Pm e Xi-ENA e cuja norma clínica definida pelo autor é de 47° para populações caucasianas. Neste sentido, os valores obtidos de AFI nesta investigação encontram-se abaixo da norma de Ricketts. Pelo contrário, no estudo de Gonzalez, Caruso ⁽²³²⁾ os autores obtiveram valores médios de 49.5° para uma população Mexicana, utilizando a mesma análise.

O valor de AFI obtido nesta investigação reforça a tendência Braquifacial da população em estudo, como ficou demonstrado pelo índice VERT. Neste sentido, é possível que esta tendência da AFI mais reduzida esteja a “mascarar” a tendência Dolicofacial do Eixo Facial.

Relativamente às variáveis Altura Facial Anterior e Altura Facial Posterior utilizou-se o método de medição linear de Bjork-Jaraback. Assim sendo, para a primeira, que corresponde à distancia entre os pontos Na e Me, obtiveram-se valores médios de 111.23 mm enquanto que para a segunda variável, medida entre os pontos S e Go, o valor médio foi 74.06 mm. Foram reportados valores médios superiores de AFA (Na-Me), entre 119 mm e 127 mm, no estudo de Dandajena, Chung ⁽⁷⁷⁾ para uma população de Africanos nativos. Valores inferiores de AFA (Na-Me) de 110.59 mm e 108.63 mm foram obtidos no estudo de Janson, Quaglio ⁽²³³⁾ para populações Caucasianas e Afro-Caucasianas, respetivamente. Quanto à AFP, valores semelhantes foram obtidos por Gonzalez, Caruso ⁽²³²⁾ (74.1

mm), enquanto Janson, Quaglio ⁽²³³⁾ obtiveram valores inferiores para a mesma variável (69.55 mm para população Afro-Caucasiana e 70.95 mm para a população Caucasiana). Já no estudo de Vieira, Pinzan ⁽²³⁴⁾ para uma população Nipo-Brasileira os valores obtidos para AFP foram superiores aos da presente investigação, 81.60 mm.

Para determinar a relação AFP/AFA utilizou-se a relação percentual de Bjork-Jaraback. O valor obtido na presente investigação para essa relação foi 66.68% que, segundo a análise de Bjork-Jaraback representa um padrão de crescimento facial do tipo hipodivergente, ou seja no sentido anti-horário. Estes resultados corroboram com os obtidos para o Biotipo Facial, uma vez que a maioria dos indivíduos apresentou um padrão de crescimento Braquifacial que se manifesta no sentido anti-horário.

No estudo de Alshahrani, Kamran ⁽²³⁵⁾ este rácio teve valores de 64% e 65%, aproximadamente, para mulheres e homens Árabes, respetivamente. Já no estudo de Rodriguez-Cardenas, Arriola-Guillen ⁽²³⁶⁾ o valor do rácio de Bjork-Jaraback na população em estudo foi 67.30% e 69.04% para mulheres e homens, respetivamente, em Classe I, que se traduz num padrão de crescimento facial do tipo hipodivergente à semelhança do obtido na presente investigação.

É prudente salientar que no estudo de Rodriguez-Cardenas, Arriola-Guillen ⁽²³⁶⁾ a amostra foi dividida e caracterizada por classe esquelética (I, II e III), enquanto que o valor de rácio AFP/AFA na presente investigação corresponde à amostra na sua totalidade, incluindo indivíduos de todas as classes esqueléticas.

Relativamente ao Ângulo Facial, medido entre o Plano Facial e a horizontal de Frankfurt, obtiveram-se valores médios de 88.22° para a amostra em estudo. Este valor encontra-se ligeiramente acima da norma definida por Ricketts para indivíduos com boa oclusão (87°).

Valores inferiores foram obtidos no estudo de Bae, Kwon ⁽²³⁷⁾ para uma população de indivíduos japoneses em crescimento, 86.8°. É importante salientar que este ângulo tem um aumento biológico de 0.3° por ano depois dos 9 anos de idade, o que significa que o valor obtido no estudo de Bae, Kwon ⁽²³⁷⁾ ainda não se encontra estabilizado. Também neste estudo, é provável uma situação semelhante, pois foram incluídos indivíduos em fase de crescimento, apesar da média de idades ser de 20 anos.

Valores de 89° já foram reportados para uma população Coreana no estudo de Paek, Bowman ⁽²³⁸⁾.

Em relação ao Arco Mandibular, a média obtida para a amostra em estudo nesta investigação foi de 32.31°. Ricketts reportou um aumento desta variável com a idade, devido ao distanciamento do ponto Xi e definiu a norma clínica de 26° para caucasianos em crescimento e com boa oclusão. Neste sentido, o valor médio obtido para o Arco Mandibular encontra-se muito acima da norma de Ricketts, o que pode ser explicado pela amostra incluir indivíduos com idade superior à amostra do autor, o que pode resultar em valores mais elevados. Para além disso, a amostra desta investigação inclui pacientes ortodônticos, onde os valores cefalométricos muitas vezes se encontram fora da norma clínica.

No estudo de Bae, Kwon ⁽²³⁷⁾, os autores definiram a norma clínica de 32.7° para indivíduos Coreanos com idade 9 anos. Já no estudo de Gonzalez, Caruso ⁽²³²⁾ a norma definida para uma população Mexicana com média de 21 anos foi de 33.8°, um valor próximo ao obtido nesta investigação para uma amostra de indivíduos com média de idade quase igual.

A Profundidade do Palato, medida perpendicularmente à linha que une a cúspide palatina dos primeiros molares até à cortical inferior do osso palatino, obteve valores médios de 19.46 mm na presente investigação. Valores consideravelmente diferentes foram obtidos no estudo de Abdulmawjood, Ahmed ⁽²³⁹⁾ para indivíduos com boa oclusão embora estes resultados não sejam comparáveis pelas diferentes metodologias adotadas pelos autores na medição desta variável. O mesmo se pode comentar relativamente aos valores obtidos por Al-Zubair ⁽²⁴⁰⁾

Por último, a posição vertical do Osso Hióide, medida neste estudo com uma metodologia adaptada da análise de Mariano Rocabado, obteve valores médios de 6.35 cm. Por ser uma metodologia adaptada pela autora da presente investigação, não foi possível encontrar outros estudos que descrevam exatamente o mesmo método. Apesar disso, a posição do Osso Hióide parece ser uma variável altamente reprodutível em estudos deste género e várias metodologias já estão descritas na literatura para a sua medição ^(186, 188, 190, 195, 241).

IV.5.4 Caracterização das variáveis da Via Aérea Superior

Para a análise da Via Aérea Superior recorreu-se a sua compartimentação em 4 regiões segundo o modelo proposto por Lotfi, Ghoneima ⁽¹⁵⁶⁾. A escolha deste método prende-se com o facto de este ser um método de fácil aplicabilidade porque os pontos cefalométricos que permitem a definição dos

respetivos limites anatómicos são de fácil identificação. Para além disso, este método permite avaliar a Via Aérea em 4 regiões diferentes, fornecendo informação mais pormenorizada quando comparado com outros métodos que apenas avaliam o Volume da VAS na sua totalidade.

Neste estudo as 4 regiões da Via Aérea foram medidas em termos de Volume (VOL), em cm^3 , e de Área de Secção Mínima (ASECCmin) e Máxima (ASECCmax), em mm^2 .

IV.5.5 Correlação entre as variáveis Dento Esqueléticas e as variáveis da Via Aérea Superior

IV.5.5.1 Caverna Nasal

Relativamente às correlações com a Relação Molar, os valores médios dos parâmetros da Caverna Nasal foram mais altos nos pacientes Classe I do que nos pacientes Classe II. No entanto, as diferenças apenas foram significativas no Volume da Caverna Nasal. Os pacientes Classe III não foram incluídos no teste de correlação devido ao baixo número de casos.

A Classe I e a Classe II apresentaram valores de Volume de Caverna Nasal de 31.98 cm^3 e 28.14 cm^3 , respetivamente. Estes resultados são bastante superiores aos obtidos por Kim, Hong ⁽²⁴²⁾ no seu estudo, onde o valor médio para o Volume de Caverna Nasal foi de 13479.62 mm^3 e 11124.00 mm^3 para Classe I e Classe II, respetivamente. Esta diferença entre os valores obtidos na presente investigação e no estudo de Kim, Hong ⁽²⁴²⁾ pode estar relacionada com a definição dos limites anatómicos para a Caverna Nasal. No estudo de Kim, Hong ⁽²⁴²⁾, o espaço nasal foi definido como o espaço entre os planos nasal anterior (Ana) e posterior (Pna). As diferenças na metodologia podem explicar esta discrepância de resultados, mas convém notar que em ambos os trabalhos se verifica uma diminuição do Volume da Caverna Nasal para pacientes em Classe II. De facto, pacientes em Classe molar II apresentam, em regra, arcadas maxilares mais estreitas que estão intimamente relacionadas com as dimensões da base da Caverna Nasal. Deste modo, é provável que esta seja a explicação mais plausível para as diferenças volumétricas na Caverna Nasal encontradas entre a classe I e a classe II.

No estudo de Haralambidis, Ari-Demirkaya ⁽²⁴³⁾ verificou-se um aumento significativo do Volume da Caverna Nasal após ERM, indicando que a morfologia do maxilar impacta significativamente nas

dimensões dessa estrutura anatômica. Outros estudos no mesmo âmbito obtiveram resultados semelhantes ⁽²⁴⁴⁻²⁴⁶⁾.

Relativamente à comparação das variáveis da Cavidade Nasal entre os diferentes biótipos, as médias foram mais elevadas nos pacientes Dolicofaciais e mais baixas nos pacientes Braquifaciais, no entanto as diferenças apenas foram estatisticamente significativas na ASECCmax da Cavidade Nasal. Neste sentido, os pacientes Dolicofaciais apresentaram valores significativamente superiores de ASECCmax comparativamente aos pacientes com Biótipo Mesofacial, 772.70 mm² e 657.23 mm², respetivamente. Curiosamente, o Volume da Cavidade Nasal foi superior nos indivíduos Dolicofaciais (31.66 cm³), quando comparado com indivíduos Braquifaciais (29.88 cm³) e Mesofaciais (28.84 cm³), embora as diferenças não tenham sido significativas. Resultados semelhantes foram obtidos no estudo de Gupta, Makhija ⁽²⁴⁷⁾, onde indivíduos com padrão leptoprosópico, caracterizado por um rosto estreito e comprido, apresentaram Volumes de Cavidade Nasal equivalentes ao obtido para os restantes indivíduos. Os autores justificam estes resultados com base no princípio das contrapartes proposto por Enlow, onde indivíduos com padrão facial estreito e comprido tendem a apresentar um nariz mais proeminente o que pode explicar maiores Volumes de Cavidade Nasal.

O Volume da Cavidade Nasal apresentou ainda correlações significativas positivas moderadas com a AFA e AFP indicando que a dimensão vertical da face é determinante para o Volume dessa estrutura. Durante a revisão da literatura não foram encontrados estudos que correlacionassem estas variáveis.

Por último o Volume da Cavidade Nasal apresentou correlações significativas com a Profundidade do Palato e com a Largura Maxilar.

Anatomicamente, o palato separa a cavidade oral da Cavidade Nasal. A ERM, enquanto modalidade de TO, já demonstrou efeitos positivos a nível da respiração por proporcionar alterações na dimensão da Cavidade Nasal ⁽²⁴⁸⁾. Deste modo, as dimensões do palato parecem ter um efeito direto na dimensão da Cavidade Nasal inerente à sua proximidade anatômica.

IV.5.5.2 Nasofaringe

Nesta investigação não foram encontradas correlações entre as variáveis da Nasofaringe (Volume, ASECCmin e ASECCmax) com o Biótipo Facial. As médias obtidas para o Volume da Nasofaringe nos pacientes Braquifaciais, Mesofaciais e Dolicofaciais foram, respetivamente, 5.74 cm³, 5.50 cm³ e 6.38

cm³. Apesar de se verificar que os pacientes Dolicofaciais apresentaram um maior valor de Volume da Nasofaringe, as diferenças não foram estatisticamente significativas.

O mesmo aconteceu para a ASECCmin e ASECCmax, que não apresentaram diferenças significativas entre os diferentes Biotipos Faciais. Deste modo, e de acordo com os resultados da presente investigação, o tipo facial não teve nenhuma correlação com as dimensões da Nasofaringe e, portanto, não foi determinante para esta região da via aérea. Estes resultados vão de encontro ao obtido por Rohan *et al.*, onde o Volume da Nasofaringe não diferiu estatisticamente entre os vários padrões de crescimento facial (crescimento vertical, normal e horizontal).

Em contrapartida, Joseph *et al.*, encontraram diferenças estatisticamente significativas para a Nasofaringe entre pacientes com crescimento hiperdivergente e pacientes com crescimento normodivergente, sendo que os primeiros apresentaram uma Nasofaringe muito mais estreita que os segundos. Assim sendo, e segundo os autores, o padrão de crescimento facial parece impactar não apenas as dimensões da via aérea, mas também a sua morfologia, nomeadamente na região da Nasofaringe. Contudo, no estudo de Joseph *et al.*, a via aérea foi avaliada com medidas lineares, enquanto que na presente investigação foram usadas medidas volumétricas através da TCFC, o que pode explicar a diferença de resultados obtidos.

Também no estudo de Feres, Enoki ⁽²⁴⁹⁾ os pacientes Dolicofaciais apresentaram dimensões de Nasofaringe mais reduzidas a que os autores atribuem ao posicionamento mais posterior da maxila, o que pode causar um estreitamento na região da Nasofaringe e condicionar a passagem de ar nessa zona.

Apesar dos resultados da presente investigação não sugerirem nenhuma correlação entre o Biotipo Facial e as dimensões da Nasofaringe, diversos estudos já demonstraram que esta é uma região da VAS que se encontra tipicamente obstruída em pacientes com hipertrofia das adenoides, sendo esta a principal causa de perturbações do sono em crianças ⁽¹⁷⁰⁾. Para além disso, a obstrução na região da Nasofaringe já foi associada com alterações na morfologia mandibular ⁽²⁵⁰⁾. Assim, a relação antero-posterior da mandíbula parece influenciar nas dimensões da VAS.

Na presente investigação não se verificou nenhuma correlação entre o ângulo ANB e o Volume da Nasofaringe. Pelo contrário, a ASECCmin apresentou correlações negativas moderadas com o ângulo ANB, indicando que quanto maior o valor deste ângulo, ou seja quanto mais posterior for a posição da

mandíbula, menor será a ASECCmin da região nasofaríngea. Porém, estes resultados diferem de outros estudos, onde a classe esquelética apresentou correlações com as dimensões da Nasofaringe, geralmente em termos de Volume ^(241, 251, 252). De facto, esses estudos mostram que pacientes em classe esquelética II apresentam um Volume de Nasofaringe mais reduzido quando comparado com pacientes em classe esquelética I ou III. Os autores geralmente atribuem essa diminuição do Volume ao posicionamento anteroposterior da mandíbula em pacientes classe II. Apesar disso, a redução do Volume nasofaríngeo também já foi associada com o estreitamento da arcada maxilar e com o posicionamento posteroinferior da língua característicos nesses pacientes ⁽²⁵³⁾.

Por outro lado, estes resultados vão de encontro ao obtido por Paul, Varma ⁽²⁵⁴⁾ onde o Volume da cavidade nasofaríngea não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre as classes esqueléticas, indicando que não existe nenhuma correlação entre as duas variáveis.

Nesta investigação não foram encontradas correlações entre as variáveis da Nasofaringe (VOL, ASECCmin e ASECCmax) com a Relação Molar. Neste sentido, não se verificaram diferenças significativas para os parâmetros da Nasofaringe entre pacientes em relação de classe I e classe II. Estes resultados diferem do obtido em estudos pioneiros de Mergen e Jacobs ⁽²⁵⁵⁾ onde a má oclusão de classe II foi associada a uma diminuição da dimensão da Nasofaringe. Apesar disso, a metodologia adotada na época permitia apenas a obtenção das dimensões anatómicas em termos de área, medida através dos traçados cefalométricos 2D, o que impede a comparação de resultados com a presente investigação. Atualmente, a utilização da tecnologia 3D permite uma melhor visualização das estruturas anatómicas e fornece-nos informação acerca da posição espacial dessas estruturas, Volume e Áreas de Secção.

O Volume da Nasofaringe apresentou ainda correlações positivas significativas com a Profundidade do Palato e Largura Maxilar. Estes resultados diferem dos obtidos por Moshajari, Irannezhad ⁽²⁵⁶⁾ onde o Volume da Nasofaringe não teve qualquer correlação com nenhuma das variáveis.

Em outros estudos já ficou demonstrado que a ERM é capaz de aumentar significativamente o Volume de Nasofaringe ⁽²⁵⁷⁻²⁵⁹⁾. Assim, é expectável que a causa desse aumento seja o alargamento do maxilar promovido pelas forças ortopédicas. Assim sendo, os resultados da presente investigação corroboram com esses trabalhos no sentido em que, valores maiores de Largura Maxilar estão associados a maiores dimensões de Nasofaringe. Relativamente à correlação entre o Volume da Nasofaringe com a

Profundidade do Palato, durante a revisão da literatura não foram encontrados estudos que relacionassem estas duas variáveis.

O Volume da Nasofaringe apresentou ainda correlações significativas positivas moderadas com a AFA e AFP, indicando mais uma vez que as dimensões verticais da face influenciam diretamente no Volume da via aérea.

IV.5.5.3 Orofaringe

Na presente investigação não houve correlações significativas entre os parâmetros da Orofaringe (VOL, ASECCmin e ASECCmax) e o ângulo ANB. Então, e segundo os resultados da presente investigação, não se obteve evidência científica suficiente para suportar a tese de que a classe esquelética, medida com o ângulo ANB, tem influência nas dimensões da Orofaringe.

Estes resultados diferem do obtido no estudo de HakanEI e Palomo ⁽²⁶⁰⁾ onde o Volume da Orofaringe de indivíduos de classe II foi significativamente menor quando comparado com pacientes classe I ou classe III. Segundo os autores a posição mandibular foi determinante e teve um efeito negativo no Volume da Orofaringe.

Em Tseng *et al.*, observou-se que pacientes em classe I e III exibiam valores mais elevados de ASECCmin (322.6 mm² e 344.5 mm², respetivamente) do que pacientes de classe II (240.8 mm²). Para além disso, pacientes em classe esquelética I e III também obtiveram valores superiores para o Volume de Orofaringe, 22812.3 mm³ e 21966.4 mm³, respetivamente, comparativamente aos pacientes de classe II (16055.0 mm³).

Também no estudo de Paul, Varma ⁽²⁵⁴⁾ o Volume da Orofaringe foi significativamente menor em pacientes classe II comparativamente a pacientes classe I, 7816.89 mm³ e 13240.12 mm³, respetivamente.

Uma possível explicação para os diferentes valores obtidos pelos vários autores prende-se com o facto de estes autores terem utilizado uma metodologia diferente aquando do posicionamento do paciente para a realização da tomografia. Por exemplo, no estudo de Paul, Varma ⁽²⁵⁴⁾, os pacientes ficaram na posição de supino enquanto que nos restantes trabalhos, à semelhança da presente investigação, o paciente posicionou-se de pé. O posicionamento do paciente tem um efeito significativo na dimensão

da via aérea. A posição supina favorece a diminuição do Volume orofaríngeo uma vez que, a espessura da língua e do palato mole aumentam devido a força da gravidade e, deste modo, pode resultar num estreitamento da Via aérea superior.

Outros estudos de Mergen e Jacobs ⁽²⁵⁵⁾ e Lowe, Santamaria ⁽²⁶¹⁾ mostraram um estreitamento da região orofaríngea em pacientes classe II.

Em conjunto, os resultados destes trabalhos sugerem que pacientes em Classe II tem menores valores de Volume e ASECCmin na via aérea. De facto, diversos estudos apontam que a dimensão da Orofaringe é influenciada pelo tamanho e posição da língua, que por sua vez está relacionada com a posição do osso hióide ⁽²⁶²⁻²⁶⁵⁾. Assim sendo, é de esperar que pacientes em Classe III tenham um espaço de via aérea aumentado devido à posição mais anterior do osso hióide habitual nestes indivíduos. Neste estudo a posição do osso hióide foi avaliada na dimensão vertical, e portanto não foram encontradas correlações com o Volume da Orofaringe. Contudo, estudos que avaliam a posição anteroposterior do osso hióide verificam uma diminuição no Volume da Orofaringe em pacientes com mandíbula retrognática, ou seja, com um osso hióide posicionado mais posteriormente ⁽²⁶⁶⁾.

Nesta investigação verificou-se que o Volume da Orofaringe teve uma correlação negativa com o Plano Mandibular. Deste modo, podemos especular que um Plano Mandibular aumentado, ou seja, maior inclinação mandibular, que se traduz numa mandíbula retrognática e numa AFI aumentada, impacta negativamente o Volume da Orofaringe. Para além disso, também a ASECCmin da Orofaringe teve uma correlação negativa com o Plano Mandibular.

Relativamente à comparação das variáveis da Orofaringe entre diferentes Biotipos, de uma forma geral as médias obtidas foram mais elevadas nos pacientes Braquifaciais e mais baixas nos pacientes Dolicofaciais. Estes resultados vão de acordo com o descrito por Opdebeeck, Bell ⁽²⁶⁷⁾, onde pacientes com face longa apresentam dimensões de via aérea inferiores a pacientes com face curta. Este fenómeno está provavelmente relacionado com a rotação posterior da mandíbula que resulta no impacto da Via aérea superior, nomeadamente a região da Orofaringe.

Rohan, Maninder Singh ⁽²⁶⁸⁾ obtiveram valores de Volume de Orofaringe de 11.15 cm³ para pacientes com crescimento normal da face, 12.35 cm³ para pacientes com crescimento horizontal e 11.94 cm³ para pacientes com crescimento vertical. Apesar disso, as diferenças não foram estatisticamente

significativas neste estudo, o que levou os autores a concluir que o Volume da Orofaringe não varia significativamente em função da relação vertical.

Na presente investigação, o Volume da Orofaringe para o biótipo Braquifacial foi 16.54 cm³ enquanto que para os pacientes Dolicofaciais foi apenas de 13.58 cm³. Apesar disso, as diferenças apenas foram estatisticamente significativas na ASECCmin da Orofaringe, onde os pacientes Braquifaciais apresentaram valores de área de 219.26 mm² enquanto que os pacientes Dolicofaciais apresentaram valores de 160.98 mm². Neste sentido, os resultados vão de encontro ao obtido no estudo de Rohan, Maninder Singh ⁽²⁶⁸⁾, uma vez que apesar de o crescimento horizontal da face parecer favorecer o Volume da Orofaringe relativamente ao crescimento vertical, as diferenças para ambos os estudos não foram estatisticamente significativas.

Em contraste, os resultados do estudo de Joseph, Elbaum ⁽⁶⁰⁾ sugerem que a Orofaringe apresenta uma maior constrição em pacientes com crescimento hiperdivergente quando comparado com pacientes normodivergentes. Esta diferença pode dever-se ao facto do grupo hiperdivergente apresentar uma retrusão mandibular e maxilar acentuada, nesse estudo. Para além disso, os autores também referem que o estreitamento da região orofaríngea pode estar relacionado com o excesso de crescimento maxilar posterior vertical, que se verificou no grupo hiperdivergente. Isto resulta numa rotação posterior da mandíbula que coloca a língua numa posição mais posterior e inferior, causando uma constrição nessa região.

O Volume da Orofaringe apresentou ainda correlações significativas moderadas com a AFA e AFP. Correlações mais fracas entre estas variáveis foram encontradas no estudo de Diwakar, Kochhar ⁽²⁶⁹⁾.

IV.5.5.4 Laringofaringe

Na presente investigação não foram detetadas diferenças significativas entre os diferentes biótipos e as variáveis da Laringofaringe (VOL, ASECCmin e ASECCmax). Estes resultados diferem do obtido no estudo de Fernández, Gutiérrez ⁽²⁷⁰⁾ onde pacientes dolicofaciais apresentaram valores de área e de Volume de hipofaringe inferiores aos restantes grupos. Em particular os valores de área foram estatisticamente significativos entre o grupo dolicofacial e braquifacial, enquanto os valores de Volume foram estatisticamente significativos entre os três grupos (dolico, meso e braquifacial). Apesar das diferenças entre os resultados obtidos nesta investigação e no estudo de Fernández, Gutiérrez ⁽²⁷⁰⁾ é

necessário levar em consideração que os autores utilizaram uma metodologia diferente para aceder à área da hipofaringe. Enquanto que na presente investigação a área foi medida em termos de ASECCmin e ASECCmax, no plano axial, no estudo de Fernández, Gutiérrez ⁽²⁷⁰⁾ os autores mediram a área total, no plano sagital.

Relativamente às correlações com a Relação Molar, os valores das variáveis da Laringofaringe foram mais elevados nos pacientes classe I do que nos pacientes classe II. As diferenças foram estatisticamente significativas para o Volume e ASECCmin da Laringofaringe, indicando que pacientes classe I tem maior Volume e área de secção mínima de Laringofaringe comparativamente com pacientes em classe II.

Neste estudo não foram encontradas correlações significativas entre nenhuma das variáveis da Laringofaringe (VOL, ASECCmin, ASECCmax) com o ângulo ANB. Por outro lado, no estudo de Tseng, Tsai ⁽²⁶²⁾ os autores verificaram uma correlação negativa significativa entre o Volume da hipofaringe e o ângulo ANB, indicando que quanto maior o valor deste ângulo, menor o Volume dessa região. Neste sentido, é de esperar que pacientes em classe esquelética tipo II apresentem um menor Volume de hipofaringe por apresentarem valores maiores de ângulo ANB. De facto, valores estatisticamente superiores de Volume da hipofaringe foram obtidos no estudo de Tseng, Tsai ⁽²⁶²⁾ para pacientes classe I (8377.7 mm³) e classe III (8846.3 mm³), quando comparados com pacientes classe II (6331.0 mm³).

Também no mesmo estudo verificou-se a existência de correlação positiva significativa mas fraca entre o Volume da hipofaringe e a posição vertical do osso hióide. Estes resultados são opostos ao obtido na presente investigação onde as correlações das variáveis da Laringofaringe (VOL, ASECCmin, ASECCmax) com a posição do osso hióide foram negativas significativas moderadas/fracas.

A ASECCmin da Laringofaringe obteve correlações negativas fracas com o Eixo Facial, indicando que quanto menor o valor desse ângulo maior essa área. Estes resultados diferem do obtido por Kubota, Nakayama ⁽²⁷¹⁾ onde valores menores de Eixo Facial foram associados com um estreitamento da região da hipofaringe e com um maior risco de desenvolver OSA.

O Volume da Laringofaringe apresentou correlações positivas significativas, mas fracas, com a AFP, e significativas positivas moderadas com a AFA. Estes resultados indicam que as dimensões verticais da face, em particular a AFA, é determinante para a dimensão da Laringofaringe, à semelhança do que acontece com outras regiões da VAS.

Relativamente à Profundidade do Palato e a Largura Maxilar, as correlações com o Volume da Laringofaringe foram positivas significativas mas fracas. De facto, as dimensões do palato, profundidade e largura, parecem influenciar muito mais na região da Cavidade Nasal por haver uma relação anatómica direta entre as duas estruturas.

IV.5.5.5 Volume Total da Farínge

Nesta investigação não foram encontradas diferenças significativas relativamente ao Volume total da faringe entre os diferentes Biótipos. Ao longo da revisão da literatura foi difícil encontrar estudos que correlacionem o Volume total da faringe com o biótipo facial. A maioria dos estudos foca-se na comparação com a classe esquelética, e portanto a comparação de resultados para o biótipo facial fica condicionada.

Relativamente à correlação com a Relação Molar verificaram se diferenças significativas do Volume da faringe entre a classe I e a classe II. Resultados semelhantes foram obtidos no estudo de Ahn, Jeon ⁽²⁷²⁾ onde se verificaram diferenças significativas no Volume da faringe em pacientes masculinos entre a classe II e as restantes classes. Assim, os pacientes em classe II apresentaram um Volume de faringe inferior quando comparado com os restantes indivíduos.

Em relação ao ângulo ANB verificou-se uma correlação negativa, mas não significativa, com o Volume da faringe, indicando que quanto maior o valor deste ângulo, menor o Volume da via aérea. Estes resultados vão de encontro ao obtido em Shokri, Miresmaeili ⁽⁶⁴⁾ onde foram observadas diferenças significativas no Volume da via aérea entre pacientes classe II e classe III. Os autores observaram uma correlação significativa negativa entre o Volume da via aérea e o ângulo ANB.

Resultados semelhantes foram obtidos por Celikoglu, Bayram ⁽²⁷³⁾ onde pacientes com maior ângulo ANB tiveram Volumes de via aérea muito inferiores aos pacientes com menor ângulo ANB, confirmando

mais uma vez que existe uma correlação negativa entre o Volume total da faringe e o ângulo ANB, tal como ficou demonstrado nesta investigação.

Também em de Oh, Hong ⁽²⁷⁴⁾, crianças em classe II apresentaram um menor Volume de faringe do que crianças em classe I ou III. No mesmo estudo verificou-se uma correlação positiva entre o Volume da faringe e a Profundidade facial. Estes resultados vão de encontro ao obtido na presente investigação onde a correlação entre as mesmas variáveis foi positiva significativa, indicando que quanto maior a profundidade facial, maior será o Volume da faringe.

Na presente investigação verificou-se uma correlação positiva significativa com a AFP e com a AFA. Estes resultados diferem dos obtidos por Grauer, Cevidanis ⁽²⁷⁵⁾, onde não se encontraram correlações entre o Volume da via aérea e as proporções verticais da face.

O Volume total da faringe apresentou ainda uma correlação negativa significativa com o Plano Mandibular, o que vai de encontro ao obtido por Diwakar, Kochhar ⁽²⁶⁹⁾ num estudo semelhante.

IV.5.6 Associação com a idade

IV.5.6.1 Variáveis Dento-Esqueléticas

Na presente investigação as variáveis dento esqueléticas foram classificadas por grupos etários com vista ao estudo da ocorrência de correlações entre essas variáveis e a idade dos indivíduos.

Os resultados para as variáveis dento esqueléticas por grupo etário mostram que os valores mais elevados para a AFI foram obtidos para o grupo etário acima de 16 anos (45.84 mm), seguindo-se o grupo etário dos 8 aos 12 anos (44.45 mm) e por fim do grupo etário dos 13 aos 15 anos (42.41 mm).

Em contrapartida, o valor médio de AFI obtido no estudo de Folaranmi e Isiekwe ⁽²⁷⁶⁾, para pacientes Nigorianos entre os 12 e os 15 anos, foi de 60.9 mm, um valor substancialmente mais elevado quando comparado ao obtido na presente investigação para pacientes dentro do mesmo grupo etário. Esta discrepância de resultados pode ser explicada pelo facto de as populações analisadas serem constituídas por grupos étnicos muito diferentes e, portanto, as características faciais são distintas.

Também no estudo de Adekunle, Olowo ⁽²⁷⁷⁾ que analisou as características faciais dos três principais grupos étnicos Nigorianos, referiu valores médios de AFI muito superiores aos obtidos na presente

investigação. De facto, este e outros estudos antropométricos confirmam que as características faciais estão diretamente relacionadas com a etnia do grupo populacional em estudo ⁽²⁷⁸⁻²⁸⁰⁾.

A AFI apresentou uma correlação positiva significativa com a idade, indicando que os três grupos etários diferem significativamente em termos desta variável. Estes resultados vão de encontro aos obtidos no estudo de Levartovsky, Aharonov ⁽²⁸¹⁾, que encontraram diferenças significativas entre os 3 grupos etários em estudo para a AFI. Contudo, os grupos etários definidos no estudo de Levartovsky, Aharonov ⁽²⁸¹⁾ são diferentes dos estabelecidos nesta investigação pelo que a comparação de valores não é viável.

Também Tallgren ⁽²⁸²⁾ e Thompson Jr. e Kendrick ⁽²⁸³⁾ verificaram um aumento nas dimensões verticais da face que está correlacionado com o aumento da idade dos indivíduos.

Relativamente ao Plano Mandibular, foram encontradas correlações positivas significativas com a idade ($R = 0.194$, $p < 0.05$). Os valores foram superiores no grupo etário dos 8 aos 12 anos (23.40°), seguindo-se o grupo com idade igual ou superior a 16 anos (22.92°), e por último o grupo etário dos 13 aos 15 anos (20.94°). Curiosamente, nesta investigação verificou-se um decréscimo do Plano Mandibular entre os dois grupos etários (8-12 e 13-15 anos), seguido de um aumento dos valores no grupo etário seguinte.

Estes resultados diferem, em parte, do obtido no estudo de Bae, Kwon ⁽²³⁷⁾ que verificaram uma diminuição linear dos valores do Plano Mandibular dos 9 aos 19 anos, com uma diminuição média de 0.5° por ano. Estes resultados vão de encontro ao obtido por outros estudos para a população Coreana ⁽²⁸⁴⁾, Japonesa ⁽²⁸⁵⁾ e Caucasianos ⁽²⁸⁶⁾.

Relativamente a altura facial as correlações foram também positivas significativas com a idade para a AFA ($R = 0.595$, $p < 0.01$) e para a AFP ($R = 0.364$, $p < 0.01$).

Nesta investigação a AFA aumentou, em média, 5mm entre cada grupo etário. Os valores obtidos foram 105.79 mm, 110.46 mm e 115.93 mm para os grupos 8 a 12 anos, 13 a 15 anos e 16 ou mais anos, respetivamente.

Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Al-Taai, Persson ⁽²⁸⁷⁾, que verificaram um aumento estatisticamente significativo da AFA dos 13 para os 16 anos de idade e dos 16 para os 31 anos. A

média de valores obtidos foi bastante semelhante ao obtido na presente investigação com valores 105.0 mm para os 13 anos, 110.8 mm para 16 anos e 115.4 mm para os 31 anos, indicando um aumento médio de 5 mm entre as medições efetuadas. Para além disso os valores aumentaram, ainda que não significativamente, dos 31 aos 62 anos (116.7 mm) no estudo de Al-Taai, Persson ⁽²⁸⁷⁾, o que indica um abrandamento no crescimento vertical da face na idade adulta.

O aumento da AFA nas primeiras décadas de vida está muito provavelmente relacionado com a erupção dentária. Alguns autores sugerem que a maior parte do aumento que ocorre durante a terceira década de vida dá-se nos primeiros cinco anos (dos 30 aos 35 anos) ^(288, 289). No entanto, estudos de Bondevik ⁽²⁹⁰⁾ reportaram aumentos de 1.0 mm na AFA dos 22 aos 33 anos. Também Bishara, Treder ⁽²⁹¹⁾ reportaram um aumento de 1.9 mm entre os 25 e os 46 anos, indicando que a AFA continua a aumentar na quarta década de vida.

Relativamente à AFP verificaram se valores médios de 69.18 mm, 74.49 mm e 77.89 mm para os grupos 8 a 12 anos, 13 a 15 anos e 16 ou mais anos, respetivamente, o que reflete um aumento de aproximadamente 5 mm dos 8 aos 15 anos, seguido de um ligeiro aumento de 3 mm para o grupo etário seguinte.

Estes resultados vão de encontro ao obtido no estudo de Al-Taai, Persson ⁽²⁸⁷⁾ que registou valores de AFP muito semelhantes: 69.1 mm, 74.6 mm e 77.6 mm para 13, 16 e 31 anos, respetivamente. Curiosamente, os valores de AFP diminuíram na quarta medição efetuada pelos mesmos autores, aos 62 anos de idade (75.5 mm), indicando que esta variável poderá ter um pico máximo na idade adulta seguido de uma ligeira diminuição na terceira idade.

Pelo contrário, não se verificaram diferenças estatísticas no rácio AFP/AFA entre os grupos etários e como tal, não houve nenhuma correlação entre essa variável e a idade.

A última variável dento esquelética que apresentou uma correlação positiva com a idade foi a Profundidade do Palato. De facto, esta variável aumentou, de forma linear, entre os 3 grupos etários. Estes resultados corroboram com os obtidos por Eslami Amirabadi, Golshah ⁽²⁹²⁾ que verificou um aumento da Profundidade do Palato durante a transição da dentição primária para mista e permanente. Segundo o autor este aumento deve-se ao crescimento vertical do processo alveolar e à contínua

erupção dentária. Também Thilander ⁽²⁹³⁾ verificou um aumento desta variável dos 5 aos 16 anos de idade.

Em contrapartida, nesta investigação, a Largura Maxilar não apresentou correlação com a idade, o que difere do obtido por Eslami Amirabadi, Golshah ⁽²⁹²⁾ que verificaram um aumento significativo desta variável durante a transição da dentição primária para mista e permanente. Também a metodologia utilizada pelos autores foi diferente. Na presente investigação foi feita uma medição digital da distância entre a furca dos primeiros molares permanentes, enquanto que no estudo de Eslami Amirabadi, Golshah ⁽²⁹²⁾ utilizaram um compasso de Korkhaus e modelos de gesso para efetuar as medições.

Também no estudo longitudinal de Ribeiro, Ambrosio ⁽²⁹⁴⁾ verificaram um aumento significativo da Largura Maxilar a nível dos molares e caninos, entre dois grupos etários, dos 6 aos 8 anos e dos 10 aos 14 anos. A largura maxilar aumentou, em media, 2.16 mm a nível dos molares, do primeiro para o segundo grupo. Estes resultados são congruentes com os da presente investigação, apesar de não terem sido estatisticamente significativo.

Um outro estudo longitudinal de Bishara, Jakobsen ⁽²⁹⁵⁾ mostrou que as dimensões transversais da arcada maxilar passam por algumas alterações desde a infância até a idade adulta, no entanto, a magnitude e a direção dessas alterações não é aplicável a todas as populações.

Relativamente às restantes variáveis dento esqueléticas nomeadamente profundidade facial, Arco Mandibular, Eixo Facial, ANB e posição do osso Hióide, não se verificaram correlações com a idade.

O ângulo ANB obteve valores médios de 5.18°, 4.82° e 5.31° para os grupos 8 a 12 anos, 13 a 15 anos e 16 ou mais anos, respetivamente. As diferenças entre grupos não foram estatisticamente significativas. Contrariamente, no estudo de Al-Taai, Persson ⁽²⁸⁷⁾ verificou-se um aumento substancial significativo dos 13 aos 16 anos e posteriormente dos 16 aos 31 anos, em pacientes de classe I. Também no estudo de Lux, Burden ⁽²⁹⁶⁾ se verificou um decréscimo significativo nos valores médios do ângulo ANB, em pacientes com boa oclusão. Pelo contrário, no mesmo estudo, os valores de ANB para pacientes classe II mantêm-se praticamente constantes com o avançar da idade, não se verificando para esse grupo específico nenhuma correlação entre idade e ANB, tal como sugerido nesta investigação.

Outros estudos pioneiros sobre correlação do ANB com idade, demonstraram que o ANB tem um decréscimo substancial da infância até a idade adulta, que está relacionada com a redução da distância sagital da mandíbula ⁽²⁹⁷⁾.

Relativamente à posição do osso Hióide, também não foi encontrada nenhuma correlação com a idade. Já no estudo de Matsuda, Ito ⁽²⁹⁸⁾ verificou-se um aumento significativo da distância do osso hióide na posição vertical, com o avançar da idade a que os autores atribuem à atrofia do músculo suprahióideu, redução de tensão e perda de força dos ligamentos nessa região, resultado do envelhecimento.

A discrepância de resultados entre a presente investigação e o estudo de Matsuda, Ito ⁽²⁹⁸⁾ deve-se provavelmente ao facto de os autores terem investigado uma amostra constituída apenas por pacientes adultos e com uma notável diferença de idades (grupos etários 22-29 anos e 60-84 anos). Neste estudo, pelo contrário, foram incluídos pacientes mais jovens, com idade média de 20 anos, onde essas diferenças anatómicas ainda são pouco evidentes.

IV.5.6.2 Variáveis da VAS

Nesta investigação verificou-se a existência de correlações positivas e significativas da idade com o Volume, a ASECCmin e ASECCmax da Cavidade Nasal. Estes resultados vão de encontro ao obtido nos estudos de Loftus, Wise ⁽²⁹⁹⁾ e Ganjaei, Soler ⁽³⁰⁰⁾ que verificaram aumentos progressivos no Volume da Cavidade Nasal relacionados com a idade, embora os grupos etários estabelecidos por esses autores sejam diferentes dos da presente investigação.

O Volume da Cavidade Nasal obtido para a faixa etária dos 8 a 12 anos e 13 a 15 anos foi, respetivamente, 25,49 cm³ e 29,44 cm³. Estes valores são próximos aos obtidos no estudo semelhante de Kalaskar, Balasubramanian ⁽³⁰¹⁾ em crianças dos 10 aos 13 anos de idade.

Também se verificaram correlações positivas significativas da idade com o Volume e a ASECCmax da Nasofaringe. Neste sentido o Volume e a ASECCmax da Cavidade Nasal aumentam com o aumento da idade. Resultados semelhantes foram obtidos no estudo de Mason e Perry ⁽³⁰²⁾ para crianças dos 4 aos 8 anos de idade. Nesta investigação, o valor médio obtido para o Volume de Nasofaringe no grupo etário dos 8 aos 12 anos de idade foi 4,34 cm³. Este valor foi quase duas vezes superior ao obtido no

estudo de Kalaskar, Balasubramanian ⁽³⁰¹⁾ para crianças dos 10 aos 13 anos. Esta diferença deve-se provavelmente à diferente definição dos limites anatómicos da Nasofaringe.

O Volume total da faringe apresentou correlação com a idade, indicando que o Volume da faringe aumenta com o crescimento. Yi, Yao ⁽³⁰³⁾ obtiveram resultados semelhantes em crianças até 6 anos. A avaliação das dimensões da VAS em crianças é de especial importância clínica, pois estudos epidemiológicos com crianças demonstram que as doenças associadas ao sono tendem a manifestar-se entre os 2 e 6 anos de idade ⁽³⁰⁴⁾. Outros estudos em crianças e adolescentes mostram aumentos do Volume e das áreas de secção da faringe com o avançar da idade ^(305, 306).

Nesta investigação o Volume da faringe apresentou valores de 19,14 cm³ e 25,61 cm³ para os grupos etários 8 a 12 anos e 13 a 15 anos, respetivamente. O grupo etário ≥ 16 anos obteve valores médios de Volume de faringe de 27,90 cm³. Estes resultados diferem dos obtidos no estudo de Abdelkarim, Khalifa ⁽¹⁹⁶⁾ onde indivíduos em crescimento (dos 6 aos 17 anos) registaram valores médios de Volume da faringe de 9508 mm³. Curiosamente, os resultados do grupo etário ≥ 16 anos são semelhantes aos obtidos no mesmo estudo para indivíduos adultos (dos 18 aos 27 anos) que registaram valores de 24412 mm³.

IV.5.7 Associação com o sexo

IV.5.7.1 Variáveis Dento-Esqueléticas

Na presente investigação as variáveis dento esqueléticas foram classificadas por sexo com vista ao estudo da ocorrência de correlações entre essas variáveis e o sexo dos indivíduos.

Neste sentido, não se registaram diferenças estatisticamente significativas para a AFI entre os sexos, feminino e masculino. Estes resultados vão de encontro ao obtido por Folaranmi e Isiekwe ⁽²⁷⁶⁾, que também não registou diferenças estatisticamente significativas entre os dois sexos para a mesma variável. Os valores médios de AFI obtidos no estudo de Folaranmi e Isiekwe ⁽²⁷⁶⁾ foram de 60.8 mm e 60.9 mm para o sexo masculino e feminino, respetivamente. Estes valores são substancialmente mais elevados aos obtidos na presente investigação, com médias de 44.66 mm e 44.84 mm para o sexo masculino e feminino, respetivamente.

Também no estudo de Levartovsky, Aharonov ⁽²⁸¹⁾ as diferenças para a AFI entre os dois sexos não foram estatisticamente significativas, embora pacientes do gênero masculino tenham registado valores mais elevados de AFI comparativamente aos pacientes femininos (53.55 mm e 47.12 mm, respetivamente). Curiosamente, na presente investigação os elementos femininos apresentaram valores ligeiramente superiores de AFI comparativamente aos masculinos.

De forma semelhante, não se observaram diferenças estatísticas entre os sexos para outros parâmetros nomeadamente a Profundidade Facial, Eixo Facial e Arco Mandibular. Estes resultados vão de encontro ao obtido por Shah, Shrestha ⁽³⁰⁷⁾ que também não observaram diferenças significativas para os mesmos parâmetros entre homens e mulheres adultos.

Neste estudo também não se encontraram diferenças estatísticas entre sexos para as variáveis ANB e Profundidade do Palato. Em contrapartida, no estudo de Al-Zubair ⁽³⁰⁸⁾ obtiveram valores estatisticamente superiores de Profundidade do Palato em pacientes masculinos.

Relativamente ao ângulo ANB, os resultados desta investigação corroboram com os obtidos previamente por Bishara, Fahl ⁽²⁹⁷⁾, que não verificaram diferenças para o ângulo ANB entre homens e mulheres.

Relativamente às correlações positivas foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o sexo feminino e o masculino relativamente ao Plano Mandibular.

O Plano Mandibular foi determinado pelo método analítico de Ricketts, que corresponde ao ângulo formado pelo Plano Mandibular e a horizontal de Frankfurt e cuja norma clínica definida é de 26°.

Neste sentido, as pacientes femininos apresentaram valores de Plano Mandibular estatisticamente superiores aos masculinos, 24.11° e 20.91, respetivamente. Isto vai de encontro ao obtido no estudo de Shah, Shrestha ⁽³⁰⁷⁾ que encontraram diferenças estatísticas para o Plano Mandibular entre adultos femininos e masculinos numa população do Nepal. Nesse estudo, as mulheres apresentaram valores superiores de Plano Mandibular (23.7°) quando comparado com os homens (20.7°), o que é semelhante ao obtido na presente investigação. O método utilizado no estudo de Shah, Shrestha ⁽³⁰⁷⁾ para determinação do Plano Mandibular foi o método analítico de Ricketts, o mesmo utilizado neste estudo.

Estes resultados parecem indicar que os pacientes masculinos tem uma tendência maior para uma mordida coberta e um crescimento mais anterior da mandíbula enquanto as mulheres parecem apresentar um padrão de crescimento mais vertical. No entanto, os valores de Arco Mandibular e de AFI não apresentaram diferenças significativas entre os géneros, o que indica que o padrão de crescimento é igual.

Contrariamente, estes resultados diferem do obtido por Siddika, Rahman ⁽³⁰⁹⁾ que não obtiveram diferenças significativas entre pacientes femininos e masculinos para uma população Árabe. Para além disso os valores para Plano Mandibular obtidos por Siddika, Rahman ⁽³⁰⁹⁾ foram superiores aos obtidos na presente investigação, 28.718° e 28.823° para pacientes masculinos e femininos, respetivamente.

Também Bae, Kwon ⁽²³⁷⁾ não encontraram diferenças significativas relativamente ao Plano Mandibular entre o género feminino e masculino para uma população Coreana.

De forma semelhante, foram obtidas diferenças estatisticamente significativas entre pacientes femininos e masculinos para as variáveis verticais da face nomeadamente a AFP (AFP), AFA (AFA) e para o rácio AFP/AFA, onde os homens apresentaram valores mais elevados para todos os parâmetros.

Estes resultados vão de encontro ao obtido por Kharbanda, Sidhu ⁽³¹⁰⁾ para uma população norte Indiana, onde os pacientes masculinos apresentaram valores estatisticamente superiores para os parâmetros verticais da face (AFA, AFP, AFP/AFA). No entanto, os valores obtidos por Kharbanda, Sidhu ⁽³¹⁰⁾ para a AFA são muito inferiores ao obtido na presente investigação. Outros estudos em populações indianas refletem resultados semelhantes, o que indica que essas populações têm faces mais curtas quando comparadas com a população portuguesa, aqui representada.

Resultados semelhantes foram obtidos por Vieira, Pinzan ⁽³¹¹⁾ que identificaram diferenças estatisticamente significativas para AFA total (AFAT) e AFP total (AFPT) entre homens e mulheres numa população de descententes brasileiro-asiático. Os resultados indicam que existe um dimorfismo sexual, sendo que os homens apresentam um padrão de desenvolvimento mais vertical, com valores mais elevados para as dimensões verticais da face.

Relativamente ao rácio AFP/AFA os resultados desta investigação não corroboram com os de Vieira, Pinzan ⁽³¹¹⁾. Na presente investigação os pacientes masculinos apresentaram um rácio maior do que os pacientes femininos, indicando um maior desenvolvimento da região posterior da face.

No estudo de Vieira, Pinzan ⁽³¹¹⁾ não se verificou dimorfismo sexual para o rácio AFP/AFA. Isto pode ser explicado pela diferente metodologia adotada. Na presente investigação foi usada a análise percentual de Siriwat and Jarabak enquanto que os outros autores utilizaram a análise de Horn ⁽³¹²⁾, que se baseia em medições distintas para AFA e AFP.

Em relação à variável Largura Maxilar, também esta apresentou diferenças estatisticamente significativas entre pacientes do sexo feminino e masculino. Os pacientes do sexo masculino apresentaram maxilares mais largos (44.27 mm) em média, quando comparados com pacientes femininos (42.52 mm). Estes resultados corroboram com os obtidos por Al-Zubair ⁽³⁰⁸⁾, Ning, Guo ⁽¹⁸⁰⁾, e Prasad, Kannampallil ⁽³¹³⁾ que obtiveram resultados semelhantes.

De facto, alguns clínicos já elucidaram que as mulheres tem cristas ósseas e processos alveolares menos desenvolvidos que os homens, que em conjunto com a musculatura mais fraca, tem um impacto nas dimensões maxilares, nomeadamente na largura e profundidade ⁽³¹⁴⁾. Neste sentido, a maioria dos estudos encontrados durante a revisão bibliográfica reportam valores mais elevados de largura maxilar nos homens comparativamente às mulheres.

Relativamente à posição do osso hióide, também esta variável apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os géneros. Neste estudo, para a posição do osso hióide foi determinada a sua posição vertical, medindo-se a distância entre o ponto RGn (retrognathion) e o ponto RGn', que corresponde à projeção do ponto RGn no plano C3-H. Nesta investigação, as mulheres apresentam valores inferiores dessa distancia comparativamente aos homens, indicando que estes últimos têm um posicionamento mais caudal desse osso.

Estes resultados corroboram com os de Matsuda, Ito ⁽²⁹⁸⁾, embora a metodologia adotada tenha sido diferente. Também no estudo de Mortazavi, Asghari-Moghaddam ⁽³¹⁵⁾ os autores concluíram que as mulheres apresentam um posicionamento mais cefálico e posterior do osso hióide.

Nesta investigação não foram encontradas diferenças significativas entre sexos relativamente à classificação do Biótipo Facial e Relação Molar.

IV.5.7.2 Variáveis da VAS

Relativamente à comparação das variáveis da Via aérea superior entre os sexos, apenas se registaram diferenças significativas na ASECmin da Cavidade Nasal, sendo que os pacientes masculinos

apresentaram valores superiores ASECmin. Estes resultados diferem dos obtidos por outros trabalhos que encontraram diferenças entre sexos no que diz respeito à morfologia e dimensões da Cavidade Nasal^(316, 317). No estudo de Kalaskar, Balasubramanian⁽³⁰¹⁾ foram encontradas diferenças significativas no Volume da Cavidade Nasal entre os sexos para crianças entre os 10 e 13 anos. Os pacientes femininos registaram valores médios de Volume de Cavidade Nasal de 22978 mm³, enquanto os pacientes masculinos registaram valores médios de 26867 mm³. Estes valores são bastante inferiores ao obtido nesta investigação o que poderá muito provavelmente estar relacionado com a diferença de idade dos indivíduos. Nesse mesmo estudo, também os valores médios para o Volume de Nasofaringe foram estatisticamente diferentes entre sexos.

Outros estudos como de Martins, Liedke⁽³¹⁸⁾, Ertekin, Değermenci⁽³¹⁹⁾ e Emirzeoglu, Sahin⁽³²⁰⁾ que utilizaram metodologias semelhantes também observaram valores mais elevados de Volume de Cavidade Nasal em pacientes masculinos. Esta diferença não foi verificada nesta investigação pelo que, e segundo os resultados deste trabalho, não existe evidência científica suficiente para provar que o sexo influencia nas dimensões da via aérea.

IV.5.8 Limitações do estudo

Uma das maiores limitações deste trabalho prende-se com a revisão da literatura. A maioria dos estudos neste âmbito avaliam a via aérea superior na sua totalidade, ou seja, o volume faríngeo. Poucos trabalhos dividem a via aérea em regiões (Cavidade Nasal, Nasofaringe, Orofaringe e hipofaringe) tal como foi feito nesta investigação. Neste sentido torna-se muito difícil a comparação e discussão dos resultados obtidos para as regiões da via aérea pois o número de estudos com que se possa fazer essa comparação é limitado.

Posteriormente, a maioria dos trabalhos mede a dimensão da via aérea em termos volumétricos, limitando-se apenas ao acesso do Volume. Nesta investigação, para além do volume foi também acedida a área de secção mínima e máxima para cada região. Alguns trabalhos medem a área da via aérea porém utilizam metodologias 2D como a cefalometria lateral ou posteroanterior, para representar estruturas 3D, deste modo produzindo sobreposições, erros de projeção e artefactos. Para além disso o plano sagital não fornece informação acerca das possíveis obstruções que possam ocorrer. Assim

sendo, e mais uma vez, fica limitada a comparação dos resultados que incluem as áreas de secção, uma vez que a maioria dos estudos não faz referência a esse parâmetro.

Em seguida, poucos são os trabalhos encontrados durante a revisão da literatura que correlacionam as medidas da via aérea com o Biótipo Facial ou utilizam métodos muito distintos para aceder a esse parâmetro. A maioria dos estudos optam por estudar a correlação das dimensões da via aérea com a Classe Esquelética, ignorando o estudo do Biótipo Facial ou ainda da Relação Molar.

Outra limitação prende-se com a comparação dos resultados para as variáveis esqueléticas dentro dos grupos etários. A maioria dos trabalhos encontrados durante a pesquisa bibliográfica não dividem a amostra em grupos etários ou utiliza grupos muito diferentes o que impede a comparação de resultados.

Também foi possível verificar várias diferenças de metodologia durante a revisão da literatura, o que mais uma vez condiciona a comparação de resultados. Estas diferenças metodológicas estão em múltiplos aspetos nomeadamente no protocolo da aquisição das imagens, na utilização de diferentes tecnologias e *softwares* para aquisição e tratamento das mesmas, nos métodos e pontos cefalométricos utilizados para medir a via aérea e os parâmetros dento-esqueléticos.

Uma das maiores limitações relacionadas com a metodologia é a definição dos limites anatómicos para as regiões da via aérea. Uma revisão sistemática de Buck, Dalci ⁽³²¹⁾ mostrou uma enorme diversidade de metodologias utilizadas para avaliação volumétrica da via aérea o que conseqüentemente gera dificuldades na comparação de resultados obtidos pelos diferentes estudos. Esta foi uma dificuldade transversal nesta investigação durante a discussão dos resultados para os parâmetros da via aérea que impede de obter conclusões sólidas sobre os valores obtidos. Neste sentido, a adoção de uma norma anatómica para os limites anatómicos da via aérea, iria facilitar a produção de estudos com maior evidência científica.

PERSPECTIVAS DE ESTUDOS FUTUROS

Este trabalho de investigação pretendeu elucidar algumas questões relacionadas com o crescimento craniofacial, a via aérea superior e as relações oclusais, enfrentou algumas limitações que podem, e devem, ser consideradas em estudos posteriores. Neste sentido, propõem-se temas de grande pertinência:

- Estudos que visem o desenvolvimento de técnicas *standard* para aferição das variáveis da via aérea superior. Nomeadamente a definição *standard* dos limites anatómicos para cada região da via aérea; e métodos *standard* para determinação do volume e de áreas de constrição.

- Estudos que utilizem uma amostra com maior poder estatístico. Propõem-se a utilização de uma amostra que permita tirar conclusões precisas para uma população, nomeadamente a população portuguesa. A definição de uma norma clínica para uma população é de primordial importância e permite ao clínico ortodontista obter alguma orientação para fornecer melhor diagnóstico, prognóstico e plano de tratamento aos seus pacientes.

- Estudos que complementem a avaliação dimensional da via aérea com a sua avaliação funcional. Poucos ou nenhuns estudos na literatura correlacionam as dimensões da via aérea (nomeadamente volume e áreas de constrição) com a sua funcionalidade, que pode ser medida com vários métodos já referidos na introdução deste trabalho.

CAPÍTULO V.

Conclusões

V. CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objetivo principal estudar a correlação entre as dimensões da Via Aérea Superior, a Morfologia Craniofacial e as Relações Oclusais.

Tendo em conta a metodologia adotada que permitiu a segmentação da Via aérea superior em diferentes regiões, este trabalho tem as seguintes conclusões:

- O Volume da Cavidade Nasal teve correlações positivas significativas moderadas com a Altura Facial Posterior ($R = 0.466$; $p < 0.001$) e com a Altura Facial Anterior ($R = 0.506$; $p < 0.001$);
- O Volume da Nasofaringe teve correlações positivas significativas moderadas com a Altura Facial Posterior ($R = 0.384$; $p < 0.001$) e com a Altura Facial Anterior ($R = 0.415$; $p < 0.001$);
- O Volume da Orofaringe teve correlação positiva significativa moderada com a Altura Facial Posterior ($R = 0.445$; $p < 0.001$) e negativa significativa fraca com o Plano Mandibular ($R = -0.289$; $p = 0.003$);
- O Volume da Laringofaringe teve correlação positiva significativa moderada com a Altura Facial Anterior ($R = 0.361$; $p < 0.001$) e negativa significativa moderada com a Posição do Osso Hióide ($R = -0.370$; $p < 0.001$);
- O Volume Total da Faringe teve correlações positivas significativas moderadas com Altura Facial Posterior ($R = 0.444$; $p < 0.001$), Altura Facial Anterior ($R = 0.402$; $p < 0.001$) e Profundidade do Palato ($R = 0.404$; $p < 0.001$);
- Não houve diferenças significativas no Volume da Via Aérea Superior entre os diferentes Tipos Faciais;
- Não houve diferenças significativas no Volume da Via Aérea Superior entre os diferentes sexos;
- A variável "Idade" apresentou correlações positivas significativas com o Volume da Cavidade Nasal ($R = 0.463$; $p < 0.01$), Nasofaringe ($R = 0.499$; $p < 0.01$) e com o Volume Total da Faringe ($R = 0.224$; $p < 0.05$);
- Verificaram-se diferenças significativas no Volume da Via Aérea Superior para a variável Relação Molar. Os pacientes Classe I apresentaram volumes significativamente maiores de Cavidade Nasal ($p = 0.004$), Orofaringe ($p = 0.008$), Laringofaringe ($p = 0.031$) e Volume Total da Faringe ($p = 0.002$), comparativamente aos pacientes Classe II;

- A variável “Idade” apresentou correlações positivas significativas com a Altura Facial Inferior ($R = 0.421$; $p < 0.001$), Plano Mandibular ($R = 0.194$; $p < 0.05$), Altura Facial Posterior ($R = 0.364$; $p < 0.01$), Altura Facial Anterior ($R = 0.595$; $p < 0.01$) e Profundidade do Palato ($R = 0.587$; $p < 0.01$);
- Verificaram-se diferenças significativas entre os sexos para as variáveis dento-esqueléticas Altura Facial Posterior, Altura Facial Anterior, Altura Facial Posterior/Altura Facial Anterior, Posição do Osso Hióide, Largura Maxilar e Plano Mandibular ($p < 0.005$).

Apesar de não terem sido encontradas correlações fortes, os resultados desta investigação parecem indicar a existência de associação entre o Volume da Via Aérea Superior e algumas características dento-esqueléticas, em particular as que estão relacionadas com as proporções verticais da face.

CAPÍTULO VI.

Referências Bibliográficas

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zhao Z, Zheng L, Huang X, Li C, Liu J, Hu Y. Effects of mouth breathing on facial skeletal development in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):108.
2. Grippaudo C, Paolantonio EG, Antonini G, Saulle R, La Torre G, Deli R. Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2016;36(5):386-94.
3. Lin L, Zhao T, Qin D, Hua F, He H. The impact of mouth breathing on dentofacial development: A concise review. *Frontiers in Public Health*. 2022;10.
4. Gwynne-Evans E. The so-called adenoid facies. *Postgrad Med*. 1956;19(3):253-5.
5. Bresolin D, Shapiro PA, Shapiro GG, Chapko MK, Dassel S. Mouth breathing in allergic children: Its relationship to dentofacial development. *American Journal of Orthodontics*. 1983;83(4):334-40.
6. Koca CF, Erdem T, Bayındır T. The effect of adenoid hypertrophy on maxillofacial development: an objective photographic analysis. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;45(1):48.
7. Khan L, Halwai H, Yadav R, Birring O. Orthodontic Camouflage Treatment of Class II Malocclusion in Non-growing Patient - A Case Report. *Orthodontic Journal of Nepal*. 2016;5:46.
8. Lu Y, Zhang W, Zhao B, Liu Y. Vertical Control of a Severe Hyperdivergent Skeletal Class II Malocclusion with Steep Posterior Occlusal Plane in a Camouflage Case. *Medicina [Internet]*. 2022; 58(9).
9. Macari AT, Haddad RV. The case for environmental etiology of malocclusion in modern civilizations - Airway morphology and facial growth. *Seminars in Orthodontics*. 2016;22(3):223-33.
10. Di Carlo G, Polimeni A, Melsen B, Cattaneo PM. The relationship between upper airways and craniofacial morphology studied in 3D. A CBCT study. *Orthod Craniofac Res*. 2015;18(1):1-11.
11. Indriksone I, Jakobsone G. The influence of craniofacial morphology on the upper airway dimensions. *Angle Orthod*. 2015;85(5):874-80.
12. Zhong Z, Tang Z, Gao X, Zeng X-L. A Comparison Study of Upper Airway among Different Skeletal Craniofacial Patterns in Nonsnoring Chinese Children. *The Angle Orthodontist*. 2010;80(2):267-74.
13. Enlow DH, Hans MG. *Essentials of Facial Growth* 1996.

14. Carlson DS. Theories of Craniofacial Growth in the Postgenomic Era. *Seminars in Orthodontics*. 2005;11(4):172-83.
15. Brash J. The growth of the jaws. Normal and abnormal in health and disease. Dental Board of the United Kingdom. 1924.
16. Andriani A, Zahra P, Auerkari E. Genetic contributions to craniofacial growth: a review. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021;1943:012095.
17. Brodie AG. On the growth pattern of the human head. From the third month to the eighth year of life. *American Journal of Anatomy*. 1941;68(2):209-62.
18. Weinmann JP, Sicher H. *Bone and Bones: Fundamentals of Bone Biology*: Mosby; 1947.
19. Scott JH. Growth at facial sutures. *American Journal of Orthodontics*. 1956;42(5):381-7.
20. Moss ML. The functional matrix hypothesis revisited. 1. The role of mechanotransduction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;112(1):8-11.
21. Moss ML, Rankow RM. The role of the functional matrix in mandibular growth. *Angle Orthod*. 1968;38(2):95-103.
22. Petrovic A. Control of postnatal growth of secondary cartilages of the mandible by mechanisms regulating occlusion. Cybernetic model. *Trans Eur Orthod Soc*. 1974:69-75.
23. Manlove AE, Romeo G, Venugopalan SR. Craniofacial Growth: Current Theories and Influence on Management. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2020;32(2):167-75.
24. Harari D, Redlich M, Miri S, Hamud T, Gross M. The effect of mouth breathing versus nasal breathing on dentofacial and craniofacial development in orthodontic patients. *Laryngoscope*. 2010;120(10):2089-93.
25. Lessa FCR, Enoki C, Feres MFN, Valera FCP, Lima WTA, Matsumoto MAN. Breathing mode influence in craniofacial development. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2005;71(2):156-60.
26. Basheer B, Hegde KS, Bhat SS, Umar D, Baroudi K. Influence of mouth breathing on the dentofacial growth of children: a cephalometric study. *J Int Oral Health*. 2014;6(6):50-5.
27. Peltomäki T. The effect of mode of breathing on craniofacial growth--revisited. *Eur J Orthod*. 2007;29(5):426-9.

- 28.** Deng J, Gao X. A case--control study of craniofacial features of children with obstructed sleep apnea. *Sleep & breathing = Schlaf & Atmung.* 2012;16(4):1219-27.
- 29.** Neelapu BC, Kharbanda OP, Sardana HK, Balachandran R, Sardana V, Kapoor P, et al. Craniofacial and upper airway morphology in adult obstructive sleep apnea patients: A systematic review and meta-analysis of cephalometric studies. *Sleep Med Rev.* 2017;31:79-90.
- 30.** Chang ET, Shiao GM. Craniofacial abnormalities in Chinese patients with obstructive and positional sleep apnea. *Sleep Med.* 2008;9(4):403-10.
- 31.** Kaźmierczak S, Juszka Z, Vandevska-Radunovic V, Maal TJJ, Fudalej P, Mańdziuk J, editors. Prediction of the Facial Growth Direction is Challenging. *Neural Information Processing; 2021 2021//;* Cham: Springer International Publishing.
- 32.** Moon JH, Kim MG, Hwang HW, Cho SJ, Donatelli RE, Lee SJ. Evaluation of an individualized facial growth prediction model based on the multivariate partial least squares method. *Angle Orthod.* 2022;92(6):705-13.
- 33.** Turchetta BJ, Fishman LS, Subtelny JD. Facial growth prediction: A comparison of methodologies. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2007;132(4):439-49.
- 34.** McKeown M. The allometric growth of the skull: General mode and prediction of facial growth. *American Journal of Orthodontics.* 1975;67(4):412-22.
- 35.** Houston WJB. The Current Status of Facial Growth Prediction: A Review. *British Journal of Orthodontics.* 1979;6(1):11-7.
- 36.** Zhang J-N, Lu H-P, Hou J, Wang Q, Yu F-Y, Zhong C, et al. Deep learning-based prediction of mandibular growth trend in children with anterior crossbite using cephalometric radiographs. *BMC Oral Health.* 2023;23(1):28.
- 37.** Hadjidakis DJ, Androulakis, II. Bone remodeling. *Ann N Y Acad Sci.* 2006;1092:385-96.
- 38.** Enlow DH, Bang S. Growth and remodeling of the human maxilla. *American Journal of Orthodontics.* 1965;51(6):446-64.
- 39.** Jin SW, Sim KB, Kim SD. Development and Growth of the Normal Cranial Vault : An Embryologic Review. *J Korean Neurosurg Soc.* 2016;59(3):192-6.
- 40.** Charles SW. The Temporomandibular Joint and Its Influence on the Growth of the Mandible. *Brit D J.* 1925;46.

41. Brodie AG. The growth of the jaws and the eruption of the teeth. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology*. 1948;1(4):334-41.
42. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics*: Elsevier Health Sciences; 2006.
43. Farkas LG, Posnick JC, Hreczko TM. Anthropometric Growth Study of the Head. *The Cleft Palate Craniofacial Journal*. 1992;29(4):303-8.
44. Goldstein MS. Changes in dimensions and form of the face and head with age. *American Journal of Physical Anthropology*. 1936;22(1):37-89.
45. Hellman M, editor *Changes in the human face brought about by development*. First International Orthodontic Congress; 1927: CV Mosby Co. St Louis.
46. Costello BJ, Rivera RD, Shand J, Mooney M. Growth and development considerations for craniomaxillofacial surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2012;24(3):377-96.
47. Suri S, Prasad C, Tompson B, Lou W. Longitudinal comparison of skeletal age determined by the Greulich and Pyle method and chronologic age in normally growing children, and clinical interpretations for orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013;143(1):50-60.
48. Brahim JS. Dental implants in children. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2005;17(4):375-81.
49. Laowansiri U, Behrents RG, Araujo E, Oliver DR, Buschang PH. Maxillary growth and maturation during infancy and early childhood. *Angle Orthod*. 2013;83(4):563-71.
50. Angelieri F, Cevidanes LH, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara JA, Jr. Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013;144(5):759-69.
51. Nanda R, Snodell SF, Bollu P. Transverse Growth of Maxilla and Mandible. *Seminars in Orthodontics*. 2012;18(2):100-17.
52. Nielsen IL. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *The Angle Orthodontist*. 1991;61(4):247-60.
53. Schudy FF. Vertical Growth Versus Anteroposterior Growth As Related To Function And Treatment. *Angle Orthodontist*. 2009;34:75-93.

- 54.** Knigge RP, McNulty KP, Oh H, Hardin AM, Leary EV, Duren DL, et al. Geometric morphometric analysis of growth patterns among facial types. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2021;160(3):430-41.
- 55.** Knigge RP, McNulty KP, Oh H, Hardin AM, Leary EV, Duren DL, et al. Geometric morphometric analysis of growth patterns among facial types. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2021;160(3):430-41.
- 56.** Proffit WR, Fields HW. Occlusal Forces in Normal- and Long-face Children. *Journal of Dental Research*. 1983;62(5):571-4.
- 57.** Proffit WR, Fields HW, Nixon WL. Occlusal Forces in Normal- and Long-face Adults. *Journal of Dental Research*. 1983;62(5):566-70.
- 58.** Ingervall B, Minder C. Correlation between maximum bite force and facial morphology in children. *Angle Orthod*. 1997;67(6):415-22; discussion 23-4.
- 59.** Cha BK, Kim C-H, Baek S-H. Skeletal Sagittal and Vertical Facial Types and Electromyographic Activity of the Masticatory Muscle. *The Angle Orthodontist*. 2007;77(3):463-70.
- 60.** Joseph AA, Elbaum J, Cisneros GJ, Eisig SB. A cephalometric comparative study of the soft tissue airway dimensions in persons with hyperdivergent and normodivergent facial patterns. *J Oral Maxillofac Surg*. 1998;56(2):135-9; discussion 9-40.
- 61.** Riolo ML, Brandt D, TenHave TR. Associations between occlusal characteristics and signs and symptoms of TMJ dysfunction in children and young adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987;92(6):467-77.
- 62.** Bergersen EO. A Longitudinal Study of Anterior Vertical Overbite from Eight to Twenty Years of Age. *The Angle Orthodontist*. 1988;58(3):237-56.
- 63.** Gowda R, Raghunath N, Sahoo K. Comparative Study of Mandibular Morphology in Patients with Hypodivergent and Hyperdivergent Growth Patterns Comparative Study of Mandibular Morphology in Patients with Hypodivergent and Hyperdivergent Growth Patterns: A Cephalometric Study. *The Journal of Indian Orthodontic Society*. 2013.
- 64.** Shokri A, Miresmaeili A, Ahmadi A, Amini P, Falah-Kooshki S. Comparison of pharyngeal airway volume in different skeletal facial patterns using cone beam computed tomography. *Journal of clinical and experimental dentistry*. 2018;10(10):e1017-e28.
- 65.** Yousif A. Evaluation of upper and lower pharyngeal airway in hypo and hyper divergent Class I, II and III malocclusions in a group of Egyptian patients. *Tanta Dental Journal*. 2015;12.

- 66.** Indriksone I, Jakobsone G. The upper airway dimensions in different sagittal craniofacial patterns: a systematic review. *Stomatologija*. 2014;16(3):109-17.
- 67.** Bishara SE, Jakobsen JR. Longitudinal changes in three normal facial types. *Am J Orthod*. 1985;88(6):466-502.
- 68.** Nanda SK. Patterns of vertical growth in the face. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988;93(2):103-16.
- 69.** Nanda SK. Growth patterns in subjects with long and short faces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990;98(3):247-58.
- 70.** Karlson AT. Craniofacial growth differences between low and high MP-SN angle males: a longitudinal study. *Angle Orthod*. 1995;65(5):341-50.
- 71.** Karlson AT. Association between facial height development and mandibular growth rotation in low and high MP-SN angle faces: a longitudinal study. *Angle Orthod*. 1997;67(2):103-10.
- 72.** Oh H, Knigge R, Hardin A, Sherwood R, Duren D, Valiathan M, et al. Predicting adult facial type from mandibular landmark data at young ages. *Orthod Craniofac Res*. 2019;22 Suppl 1(Suppl 1):154-62.
- 73.** Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthod*. 1983;5(1):1-46.
- 74.** Kallianpur S, Desai A, Kasetty S, Sudheendra U, Joshi P. An anthropometric analysis of facial height, arch length, and palatal rugae in the Indian and Nepalese population. *J Forensic Dent Sci*. 2011;3(1):33-7.
- 75.** Baral P, Lobo SW, Menezes RG, Kanchan T, Krishan K, Bhattacharya S, et al. An anthropometric study of facial height among four endogamous communities in the Sunsari district of Nepal. *Singapore Med J*. 2010;51(3):212-5.
- 76.** Rasool G, Ijaz W, Ayub A, Raza HA, Gul H. Assessment of lower anterior face height in local Khyber Pakhtunkhwa population. *Pakistan Orthodontic Journal*. 2011;3(2):49-52.
- 77.** Dandajena TC, Chung KW, Nanda RS. Assessment of anterior face height in a native African sample. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2006;130(2):196-201.
- 78.** Bishara SE, Peterson LC, Bishara EC. Changes in facial dimensions and relationships between the ages of 5 and 25 years. *American Journal of Orthodontics*. 1984;85(3):238-52.

- 79.** Buschang PH, Sankey W, English JP. Early treatment of hyperdivergent open-bitemalocclusions. *Seminars in Orthodontics*. 2002;8(3):130-40.
- 80.** Jacob HB, Buschang PH. Vertical craniofacial growth changes in French-Canadians between 10 and 15 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139(6):797-805.
- 81.** Morris IR. Functional anatomy of the upper airway. *Emerg Med Clin North Am*. 1988;6(4):639-69.
- 82.** Pierce RJ, Worsnop CJ. Upper airway function and dysfunction in respiration. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 1999;26(1):1-10.
- 83.** Dempsey JA, Veasey SC, Morgan BJ, O'Donnell CP. Pathophysiology of sleep apnea. *Physiol Rev*. 2010;90(1):47-112.
- 84.** Van Scott MR, Chandler J, Olmstead S, Brown JM, Mannie M. Airway Anatomy, Physiology, and Inflammation: The Toxicant Induction of Irritant Asthma, Rhinitis, and Related Conditions. 2013 Nov 11:19-61. doi: 10.1007/978-1-4614-9044-9_2.; 2013.
- 85.** Arun T, Isik F, Sayinsu K. Vertical Growth Changes After Adenoidectomy. *The Angle Orthodontist*. 2003;73(2):146-50.
- 86.** Hultcrantz E, Larson M, Hellquist R, Ahlquist-Rastad J, Svanholm H, Jakobsson OP. The influence of tonsillar obstruction and tonsillectomy on facial growth and dental arch morphology. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 1991;22(2):125-34.
- 87.** Subtelny JD. Effect of diseases of tonsils and adenoids on dentofacial morphology. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1975;84(2 pt2 suppl 19):50-4.
- 88.** Rubin RM. Mode of respiration and facial growth. *Am J Orthod*. 1980;78(5):504-10.
- 89.** Solow B, Kreiborg S. Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scand J Dent Res*. 1977;85(6):505-7.
- 90.** Alabdullah M, Saltaji H, Abou-Hamed H, Youssef M. Association between facial growth pattern and facial muscle activity: A prospective cross-sectional study. *International Orthodontics*. 2015;13(2):181-94.
- 91.** Farella M, Iodice G, Michelotti A, Leonardi R. The relationship between vertical craniofacial morphology and the sagittal path of mandibular movements. *J Oral Rehabil*. 2005;32(12):857-62.

- 92.** Ingervall B. Facial morphology and activity of temporal and lip muscles during swallowing and chewing. *Angle Orthod.* 1976;46(4):372-80.
- 93.** Ingervall B, Thilander B. Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. *J Oral Rehabil.* 1974;1(2):131-47.
- 94.** Ueda HM, Ishizuka Y, Miyamoto K, Morimoto N, Tanne K. Relationship between masticatory muscle activity and vertical craniofacial morphology. *Angle Orthod.* 1998;68(3):233-8.
- 95.** Ueda HM, Miyamoto K, Saifuddin M, Ishizuka Y, Tanne K. Masticatory muscle activity in children and adults with different facial types. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118(1):63-8.
- 96.** Valera FCP, Travitzki LVV, Mattar SEM, Matsumoto MrAN, Elias AM, Anselmo-Lima WT. Muscular, functional and orthodontic changes in pre school children with enlarged adenoids and tonsils. *International journal of pediatric otorhinolaryngology.* 2003;67(7):761-70.
- 97.** Mokhtar K, Bakar N, Tahir A. Genetics of malocclusion: A review. *IIUM Journal of Orofacial and Health Sciences.* 2020;1:1-6.
- 98.** Cakan DG, Ulkur F, Taner TU. The genetic basis of facial skeletal characteristics and its relation with orthodontics. *Eur J Dent.* 2012;6(3):340-5.
- 99.** Townsend G, Hughes T, Luciano M, Bockmann M, Brook A. Genetic and environmental influences on human dental variation: a critical evaluation of studies involving twins. *Arch Oral Biol.* 2009;54 Suppl 1(Suppl 1):S45-51.
- 100.** Watson RM, Jr., Warren DW, Fischer ND. Nasal resistance, skeletal classification, and mouth breathing in orthodontic patients. *Am J Orthod.* 1968;54(5):367-79.
- 101.** Rasmus RL, Jacobs RM. Mouth breathing and malocclusion: quantitative technique for measurement of oral and nasal air-flow velocities. *Angle Orthod.* 1969;39(4):296-302.
- 102.** Linder-Aronson S. Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A biometric, rhino-manometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1970;265:1-132.
- 103.** Schwartz AM. Positions of the head and malrelations of the jaw. *Int J Orthod.* 1928;14:56-68.
- 104.** Gresham H, Smithells P. Cervical and mandibular posture. *Dent Rec.* 1954;74:261-4.

- 105.** Bjork A. Cranial base development. *Am J Orthod.* 1955;41:198-225.
- 106.** Solow B, Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthropol.* 1976;44:417-36.
- 107.** Solow B, Tallgren A. Dentoalveolar morphology in relation to craniocervical posture. *Angle Orthod.* 1977;47:157-64.
- 108.** Thompson B. Craniocervical angulation and morphologic variables in children: a cephalometric study.: University of North Carolina; 1978.
- 109.** Opdebeeck H, Bell WH, Eisenfeld J, Mishelevich D. Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism. *Am J Orthod.* 1978;74(5):509-21.
- 110.** Mao XY, Yang JY, Li J, Xu R. [Evaluation of the upper airway and maxillary and mandibular characters in adult skeletal Class II malocclusion]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2021;30(4):419-23.
- 111.** Oz U, Orhan K, Rubenduz M. Two-dimensional lateral cephalometric evaluation of varying types of Class II subgroups on posterior airway space in postadolescent girls: a pilot study. *J Orofac Orthop.* 2013;74(1):18-27.
- 112.** Jadhav PJ, Sonawane SV, Mahajan N, Chavan BG, Korde SJ, Momin NM, et al. Correlation of Pharyngeal Airway Dimensions with Maxillomandibular Skeletal Relation and Mandibular Morphology in Subjects with Skeletal Class I and Class II Malocclusions and Different Growth Patterns: A Cephalometric Study in Selected Local Population. *J Pharm Bioallied Sci.* 2021;13(Suppl 2):S1111-s4.
- 113.** Liu Y, Chen W, Wei Y, Zhang G, Zhang X, Sharhan HM, et al. The effect of orthodontic vertical control on the changes in the upper airway size and tongue and hyoid position in adult patients with hyperdivergent skeletal class II. *BMC Oral Health.* 2022;22(1):532.
- 114.** Al Maaitah E, El Said N, Abu Alhaija ES. First premolar extraction effects on upper airway dimension in bimaxillary proclination patients. *Angle Orthod.* 2012;82(5):853-9.
- 115.** Chen Y, Hong L, Wang CL, Zhang SJ, Cao C, Wei F, et al. Effect of large incisor retraction on upper airway morphology in adult bimaxillary protrusion patients. *Angle Orthod.* 2012;82(6):964-70.
- 116.** Kikuchi M. Orthodontic treatment in children to prevent sleep-disordered breathing in adulthood. *Sleep & breathing = Schlaf & Atmung.* 2005;9(4):146-58.
- 117.** Wang Q, Jia P, Anderson NK, Wang L, Lin J. Changes of pharyngeal airway size and hyoid bone position following orthodontic treatment of Class I bimaxillary protrusion. *Angle Orthod.* 2012;82(1):115-21.

- 118.** Niu X, Di Carlo G, Cornelis MA, Cattaneo PM. Three-dimensional analyses of short- and long-term effects of rapid maxillary expansion on nasal cavity and upper airway: A systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res.* 2020;23(3):250-76.
- 119.** Hershey HG, Stewart BL, Warren DW. Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod.* 1976;69(3):274-84.
- 120.** Haas AJ. Rapid Expansion Of The Maxillary Dental Arch And Nasal Cavity By Opening The Midpalatal Suture. *The Angle Orthodontist.* 1961;31(2):73-90.
- 121.** Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod.* 1970;58(1):41-66.
- 122.** Calvo-Henriquez C, Branco AM, Lechien JR, Sandoval-Pacheco V, Maldonado-Alvarado B, Maza-Solano J, et al. Assessing the effect of adenoidectomy on nasal resistance and airflow. A systematic review and meta-analysis. *International journal of pediatric otorhinolaryngology.* 2021;151:110969.
- 123.** Linder-Aronson S. Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx. *American Journal of Orthodontics.* 1974;65(1):1-15.
- 124.** Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod.* 1968;54(7):495-507.
- 125.** Mahony D, Karsten A, Linder-Aronson S. Effects of adenoidectomy and changed mode of breathing on incisor and molar dentoalveolar heights and anterior face heights. *Aust Orthod J.* 2004;20(2):93-8.
- 126.** Pereira SRA, Bakor SF, Weckx LLM. Adenotonsillectomy in facial growing patients: spontaneous dental effects. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology.* 2011;77(5):600-4.
- 127.** Mattar SE, Valera FC, Faria G, Matsumoto MA, Anselmo-Lima WT. Changes in facial morphology after adenotonsillectomy in mouth-breathing children. *International journal of paediatric dentistry.* 2011;21(5):389-96.
- 128.** Azagra-Calero E, Espinar-Escalona E, Barrera-Mora JM, Llamas-Carreras JM, Solano-Reina E. Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). Review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;17(6):e925-9.
- 129.** Naraghi M. 11 - Functional Turbinoplasty. In: Khan HA, Frame JD, Bagheri SC, Bohluli B, editors. *Rhinoplasty.* Philadelphia: Elsevier; 2023. p. 56-62.

- 130.** Eccles R. 40 - The Nose and Control of Nasal Airflow. In: Adkinson NF, Bochner BS, Burks AW, Busse WW, Holgate ST, Lemanske RF, et al., editors. *Middleton's Allergy (Eighth Edition)*. London: W.B. Saunders; 2014. p. 640-51.
- 131.** Sulman CG. Pediatric Sleep Surgery. *Frontiers in Pediatrics*. 2014;2.
- 132.** Schwab RJ, Goldberg AN. Upper airway assessment: radiographic and other imaging techniques. *Otolaryngol Clin North Am*. 1998;31(6):931-68.
- 133.** Eow PY, Lin KY, Kohli S, Math SY. Cone-beam computed tomography assessment of upper airway dimensions in patients at risk of obstructive sleep apnea identified using STOP-Bang scores. *Imaging Sci Dent*. 2021;51(4):439-46.
- 134.** Vizzotto MB, Liedke GS, Delamare EL, Silveira HD, Dutra V, Silveira HE. A comparative study of lateral cephalograms and cone-beam computed tomographic images in upper airway assessment. *European Journal of Orthodontics*. 2011;34(3):390-3.
- 135.** Zimmerman JN, Lee J, Pliska BT. Reliability of upper pharyngeal airway assessment using dental CBCT: a systematic review. *Eur J Orthod*. 2017;39(5):489-96.
- 136.** Zimmerman JN, Vora SR, Pliska BT. Reliability of upper airway assessment using CBCT. *Eur J Orthod*. 2019;41(1):101-8.
- 137.** Kamburoğlu K. Use of dentomaxillofacial cone beam computed tomography in dentistry. *World J Radiol*. 2015;7(6):128-30.
- 138.** Weiss R, 2nd, Read-Fuller A. Cone Beam Computed Tomography in Oral and Maxillofacial Surgery: An Evidence-Based Review. *Dent J (Basel)*. 2019;7(2).
- 139.** Coşkun İ, Kaya B. Cone Beam Computed Tomography in Orthodontics. *Turk J Orthod*. 2018;31(2):55-61.
- 140.** Moreira CR, Sales MA, Lopes PM, Cavalcanti MG. Assessment of linear and angular measurements on three-dimensional cone-beam computed tomographic images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009;108(3):430-6.
- 141.** Mischkowski RA, Pulsfort R, Ritter L, Neugebauer J, Brochhagen HG, Keeve E, et al. Geometric accuracy of a newly developed cone-beam device for maxillofacial imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007;104(4):551-9.

- 142.** Gribel BF, Gribel MN, Frazão DC, McNamara JA, Jr., Manzi FR. Accuracy and reliability of craniometric measurements on lateral cephalometry and 3D measurements on CBCT scans. *Angle Orthod.* 2011;81(1):26-35.
- 143.** Al-Ekrish AA, Ekram M. A comparative study of the accuracy and reliability of multidetector computed tomography and cone beam computed tomography in the assessment of dental implant site dimensions. *Dento maxillo facial radiology.* 2011;40(2):67-75.
- 144.** Timock AM, Cook V, McDonald T, Leo MC, Crowe J, Benninger BL, et al. Accuracy and reliability of buccal bone height and thickness measurements from cone-beam computed tomography imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140(5):734-44.
- 145.** Ganguly R, Ruprecht A, Vincent S, Hellstein J, Timmons S, Qian F. Accuracy of linear measurement in the Galileos cone beam computed tomography under simulated clinical conditions. *Dento maxillo facial radiology.* 2011;40(5):299-305.
- 146.** El H, Palomo JM. Measuring the airway in 3 dimensions: a reliability and accuracy study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(4 Suppl):S50.e1-9; discussion S-2.
- 147.** Braun X, Ritter L, Jervøe-Storm PM, Frentzen M. Diagnostic accuracy of CBCT for periodontal lesions. *Clinical Oral Investigations.* 2014;18(4):1229-36.
- 148.** Kalathingal SM, Mol A, Tyndall DA, Caplan DJ. In vitro assessment of cone beam local computed tomography for proximal caries detection. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;104(5):699-704.
- 149.** Liedke GS, Spin-Neto R, Vizzotto MB, da Silveira PF, Wenzel A, da Silveira HED. Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography sections with various thicknesses for detecting misfit between the tooth and restoration in metal-restored teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology.* 2015;120(2):e131-e7.
- 150.** Ricketts RM. *Orthodontic Diagnosis and Planning:--Their roles in preventive and rehabilitative dentistry: Rocky Mountain/Orthodontics; 1982.*
- 151.** Jarabak JR, Fizzell JA. *Technique and treatment with light-wire edgewise appliances : vol. 2. 2nd ed: Mosby, Saint Louis; 1972.*
- 152.** Tamburrino RK, Boucher NS, Vanarsdall RL, Secchi A. The Transverse Dimension: Diagnosis and Relevance to Functional Occlusion. *RWISO Journal.* 2010:13-23.
- 153.** Dastan F, Ghaffari H, Shishvan HH, Zareiyan M, Akhlaghian M, Shahab S. Correlation between the upper airway volume and the hyoid bone position, palatal depth, nasal septum deviation, and

concha bullosa in different types of malocclusion: A retrospective cone-beam computed tomography study. *Dent Med Probl.* 2021;58(4):509-14.

154. Angle E. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos.* 1899;41(3):248-64.

155. Rocabado M. Biomechanical relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions. *J Craniomandibular Pract.* 1983;1(3):61-6.

156. Lotfi V, Ghoneima A, Lagravere M, Kula K, Stewart K. Three-dimensional evaluation of airway volume changes in two expansion activation protocols. *Int Orthod.* 2018;16(1):144-57.

157. Marôco J. *Análise Estatística com o SPSS Statistics – 5ª edição: Report Number; 2011.*

158. Solow B, Siersbaek-Nielsen S, Greve E. Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *Am J Orthod.* 1984;86(3):214-23.

159. Sonnesen L. Cervical Vertebral Column Morphology Associated with Head Posture and Craniofacial Morphology. *Seminars in Orthodontics.* 2012;18(2):118-25.

160. Principato JJ. Upper airway obstruction and craniofacial morphology. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1991;104(6):881-90.

161. Schütz TCB, Dominguez GC, Hallinan MP, Cunha TCA, Tufik S. Class II correction improves nocturnal breathing in adolescents. *The Angle Orthodontist.* 2011;81(2):222-8.

162. Sousa JB, Anselmo-Lima WT, Valera FC, Gallego AJ, Matsumoto MA. Cephalometric assessment of the mandibular growth pattern in mouth-breathing children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology.* 2005;69(3):311-7.

163. Surtel A, Klepacz R, Wysokinska-Miszczuk J. [The influence of breathing mode on the oral cavity]. *Pol Merkur Lekarski.* 2015;39(234):405-7.

164. Dalmau E, Zamora N, Tarazona B, Gandia JL, Paredes V. A comparative study of the pharyngeal airway space, measured with cone beam computed tomography, between patients with different craniofacial morphologies. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery.* 2015;43(8):1438-46.

165. Zhang J, Chen G, Li W, Xu T, Gao X. Upper Airway Changes after Orthodontic Extraction Treatment in Adults: A Preliminary Study using Cone Beam Computed Tomography. *PLoS One.* 2015;10(11):e0143233.

- 166.** Abdelkarim A. Cone-Beam Computed Tomography in Orthodontics. *Dentistry journal*. 2019;7(3):89.
- 167.** Spin-Neto R, Costa C, Salgado DM, Zambrana NR, Gotfredsen E, Wenzel A. Patient movement characteristics and the impact on CBCT image quality and interpretability. *Dento maxillo facial radiology*. 2018;47(1):20170216.
- 168.** Strauss RA, Wang N. Cone beam computed tomography and obstructive sleep apnoea. *Aust Dent J*. 2012;57 Suppl 1:61-71.
- 169.** Chite-Quispe L, Sánchez-Tito M. Analysis of the association between facial biotype, overbite and overjet in the permanent dentition. *J Clin Exp Dent*. 2023;15(5):e376-e81.
- 170.** Flores-Blancas AP, Carruitero MJ, Flores-Mir C. Comparison of airway dimensions in skeletal Class I malocclusion subjects with different vertical facial patterns. *Dental Press J Orthod*. 2017;22(6):35-42.
- 171.** Jha MS. Cephalometric Evaluation Based on Steiner's Analysis on Adults of Bihar. *J Pharm Bioallied Sci*. 2021;13(Suppl 2):S1360-s4.
- 172.** Sharma JN. Steiner's cephalometric norms for the Nepalese population. *J Orthod*. 2011;38(1):21-31.
- 173.** Pérez-Rodríguez LM, Diéguez-Pérez M, Millón-Cruz A, Arcos-Palomino I. Airways cephalometric norms from a sample of Caucasian Children. *J Clin Exp Dent*. 2021;13(9):e941-e7.
- 174.** Singh Rathore A, Dhar V, Arora R, Diwanji A. Cephalometric Norms for Mewari Children using Steiner's Analysis. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2012;5(3):173-7.
- 175.** Ricketts R, Roth R, Chaconas S, Schulhof R, Engel G. *Bioprogressive technique of Ricketts*. Buenos Aires: Panamericana. 1983.
- 176.** Tweed CH. The Frankfort-Mandibular Incisor Angle (FMIA) In Orthodontic Diagnosis, Treatment Planning and Prognosis*. *The Angle Orthodontist*. 1954;24(3):121-69.
- 177.** Mondragón Báez TD, García DM, Quintanilla AM, Venegas Lancón RD. Valoración de las dimensiones del paladar y su relación con alteraciones verticales. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*. 2021;11(1).
- 178.** Fattahi H, Ghaeed F, Alipour A. Association between maxillary canine impaction and arch dimensions. *Australian orthodontic journal*. 2012;28:57-62.

- 179.** Yassaei S, Safi Y, Valian F, Mohammadi A. Evaluation of maxillary arch width and palatal volume and depth in patients with maxillary impacted canine by CBCT. *Heliyon*. 2022;8(10):e10854.
- 180.** Ning R, Guo J, Li Q, Martin D. Maxillary width and hard palate thickness in men and women with different vertical and sagittal skeletal patterns. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2021;159(5):564-73.
- 181.** Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod*. 1972;62(3):296-309.
- 182.** Erdinc AME, Dincer B, Sabah ME. Evaluation of the position of the hyoid bone in relation to vertical facial development. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2003;27(4):347-52.
- 183.** Iwasaki T, Suga H, Yanagisawa-Minami A, Sato H, Sato-Hashiguchi M, Shirazawa Y, et al. Relationships among tongue volume, hyoid position, airway volume and maxillofacial form in paediatric patients with Class-I, Class-II and Class-III malocclusions. *Orthod Craniofac Res*. 2019;22(1):9-15.
- 184.** da Costa ED, Roque-Torres GD, Brasil DM, Bóscolo FN, de Almeida SM, Ambrosano GMB. Correlation between the position of hyoid bone and subregions of the pharyngeal airway space in lateral cephalometry and cone beam computed tomography. *Angle Orthod*. 2017;87(5):688-95.
- 185.** Ning R, Guo J, Martin D. Effect of premolar extraction on upper airway volume and hyoid position in hyperdivergent adults with different mandibular length. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2022.
- 186.** Acharya A, Mishra P, Shrestha RM. Pharyngeal Airway Space Dimensions and Hyoid Bone Position in Various Craniofacial Morphologies. *Journal of Indian Orthodontic Society*. 2022;56(2):150-7.
- 187.** Aydemir H, Memikoglu U, Karasu H. Pharyngeal airway space, hyoid bone position and head posture after orthognathic surgery in Class III patients. *Angle Orthod*. 2012;82(6):993-1000.
- 188.** Cheng J-H, Hsiao S-Y, Chen C-M, Hsu K-J. Relationship between hyoid bone and pharyngeal airway in different skeletal patterns. *Journal of Dental Sciences*. 2020;15(3):286-93.
- 189.** Eggenesperger N, Smolka W, Iizuka T. Long-term changes of hyoid bone position and pharyngeal airway size following mandibular setback by sagittal split ramus osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg*. 2005;33(2):111-7.
- 190.** Ferraz MJ, Nouer DF, Teixeira JR, Bérzin F. Cephalometric assessment of the hyoid bone position in oral breathing children. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2007;73(1):45-50.

- 191.** Gu M, Savoldi F, Chan EYL, Tse CSK, Lau MTW, Wey MC, et al. Changes in the upper airway, hyoid bone and craniofacial morphology between patients treated with headgear activator and Herbst appliance: A retrospective study on lateral cephalometry. *Orthod Craniofac Res.* 2021;24(3):360-9.
- 192.** Jiang C, Yi Y, Jiang C, Fang S, Wang J. Pharyngeal Airway Space and Hyoid Bone Positioning After Different Orthognathic Surgeries in Skeletal Class II Patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017;75(7):1482-90.
- 193.** Jiang YY. Correlation between hyoid bone position and airway dimensions in Chinese adolescents by cone beam computed tomography analysis. *International journal of oral and maxillofacial surgery.* 2016;45(7):914-21.
- 194.** Jo JH, Park JW, Jang JH, Chung JW. Hyoid bone position as an indicator of severe obstructive sleep apnea. *BMC Pulmonary Medicine.* 2022;22(1):349.
- 195.** Jose NP, Shetty S, Mogra S, Shetty VS, Rangarajan S, Mary L. Evaluation of hyoid bone position and its correlation with pharyngeal airway space in different types of skeletal malocclusion. *Contemp Clin Dent.* 2014;5(2):187-9.
- 196.** Abdelkarim AZ, Khalifa AR, Hassan MG, Abdou A, Duman SB, Rezallah NN, et al. Three-Dimensional Assessment of the Pharyngeal Airway in Growing versus Non-Growing Subjects with/without Cleft Lip and Palate. *Anatomia* [Internet]. 2023; 2(3):[192-205 pp.]. Available from: https://mdpi-res.com/d_attachment/anatomia/anatomia-02-00018/article_deploy/anatomia-02-00018.pdf?version=1688545083.
- 197.** Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *J Chiropr Med.* 2016;15(2):155-63.
- 198.** Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *American Journal of Orthodontics.* 1953;39(10):729-55.
- 199.** Steiner CC. Cephalometrics in Clinical Practice. *Cephalometrics.* 1956;29(1).
- 200.** Baldini B, Cavagnetto D, Baselli G, Sforza C, Tartaglia GM. Cephalometric measurements performed on CBCT and reconstructed lateral cephalograms: a cross-sectional study providing a quantitative approach of differences and bias. *BMC Oral Health.* 2022;22(1):98.
- 201.** Cooke MS, Wei SH. Cephalometric standards for the southern Chinese. *Eur J Orthod.* 1988;10(3):264-72.
- 202.** Seddon RP. A cephalometric study of the Romano-British. *Eur J Orthod.* 1984;6(4):303-12.

- 203.** Alcalde RE, Jinno T, Pogrel MA, Matsumura T. Cephalometric norms in Japanese adults. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998;56(2):129-34.
- 204.** Uesato G, Kinoshita Z, Kawamoto T, Koyama I, Nakanishi Y. Steiner cephalometric norms for Japanese and Japanese-Americans. *Am J Orthod.* 1978;73(3):321-7.
- 205.** Al-Jasser NM. Cephalometric evaluation of craniofacial variation in normal Saudi population according to Steiner analysis. *Saudi Med J.* 2000;21(8):746-50.
- 206.** Garcia CJ. Cephalometric evaluation of Mexican Americans using the Downs and Steiner analyses. *Am J Orthod.* 1975;68(1):67-74.
- 207.** Munandar S, Snow MD. Cephalometric analysis of Deutero-Malay Indonesians. *Aust Dent J.* 1995;40(6):381-8.
- 208.** Gerhardt De Oliveira M, Salim Silveira V, Whemeyer Fregapani P, Bocchese Gallo T. Cephalometric evaluation of white Brazilian adult skeleton. *Minerva Stomatol.* 2009;58(11-12):585-91.
- 209.** Lee K, Hwang H-S, Cho J-H. Comparison of transverse analysis between posteroanterior cephalogram and cone-beam computed tomography. *The Angle orthodontist.* 2013;84.
- 210.** Lee KJ, Jeon HH, Boucher N, Chung CH. Transverse Analysis of Maxilla and Mandible in Adults with Normal Occlusion: A Cone Beam Computed Tomography Study. *J Imaging.* 2022;8(4).
- 211.** Bishara SE. Class II Malocclusions: Diagnostic and Clinical Considerations With and Without Treatment. *Seminars in Orthodontics.* 2006;12(1):11-24.
- 212.** Buschang PH, Stroud J, Alexander RG. Differences in dental arch morphology among adult females with untreated Class I and Class II malocclusion. *Eur J Orthod.* 1994;16(1):47-52.
- 213.** Lux CJ, Conradt C, Burden D, Komposch G. Dental Arch Widths and Mandibular-Maxillary Base Widths in Class II Malocclusions Between Early Mixed and Permanent Dentitions. *The Angle Orthodontist.* 2003;73(6):674-85.
- 214.** Marinelli A, Mariotti M, Defraia E. Transverse dimensions of dental arches in subjects with Class II malocclusion in the early mixed dentition. *Prog Orthod.* 2011;12(1):31-7.
- 215.** Staley RN, Stuntz WR, Peterson LC. A comparison of arch widths in adults with normal occlusion and adults with class II, Division 1 malocclusion. *Am J Orthod.* 1985;88(2):163-9.

- 216.** Chan GXL, Tan ELY, Chew MT, Wong HC, Foong KWC, Yow M. Prevalence of Class I, II and III skeletal relationships and its association with dental anomalies in an ethnic Chinese orthodontic population. *Proceedings of Singapore Healthcare*. 2021;31:20101058211000779.
- 217.** Soh J, Sandham A, Chan YH. Occlusal status in Asian male adults: prevalence and ethnic variation. *Angle Orthod*. 2005;75(5):814-20.
- 218.** Chu CH, Choy BH, Lo EC. Occlusion and orthodontic treatment demand among Chinese young adults in Hong Kong. *Oral Health Prev Dent*. 2009;7(1):83-91.
- 219.** Lew KK, Foong WC, Loh E. Malocclusion prevalence in an ethnic Chinese population. *Aust Dent J*. 1993;38(6):442-9.
- 220.** Foster TD, Day AJ. A survey of malocclusion and the need for orthodontic treatment in a Shropshire school population. *Br J Orthod*. 1974;1(3):73-8.
- 221.** Horowitz HS. A study of occlusal relations in 10 to 12 year old Caucasian and Negro children--summary report. *Int Dent J*. 1970;20(4):593-605.
- 222.** Ast DB, Carlos JP, Cons NC. The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York. *Am J Orthod*. 1965;51:437-45.
- 223.** Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthod*. 1985;55(2):127-38.
- 224.** Benedicto EN, Kairalla SA, Oliveira GMS, Junior LRM, Rosário HD, Paranhos LR. Determination of vertical characteristics with different cephalometric measurements. *Eur J Dent*. 2016;10(1):116-20.
- 225.** Ajisafe O, Bo O, Adegbite K, Oyapero A. Analysis of facial pattern among 12–16-year-old students in Lagos, Nigeria. *International Journal of Orthodontic Rehabilitation*. 2018;9:134-40.
- 226.** Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthod*. 1981;51(2):115-50.
- 227.** Hashim HA, AL-Sayed N, AL-Qaisi A, AL-Jawad FA, Al-Husain HM, editors. Comparison of Tweed Facial Triangle Norms Among Different Ethnic Groups 2020.
- 228.** Kuramae M, Magnani M, Flávio D, Ambrosano N, Inoue R. Analysis of Tweed's Facial Triangle in Black Brazilian youngsters with normal occlusion. *Brazilian Journal of Oral Sciences (ISSN: 1677-3217) Vol 3 Num 8*. 2015;3.

- 229.** Rizvi H, Hossain M. Cephalometric Profile of Bangladeshis: Tweed's Analysis. *APOS Trends in Orthodontics*. 2017;7:130.
- 230.** Bhattarai P, Shrestha RM. Tweeds analysis of Nepalese people. *Nepal Med Coll J*. 2011;13(2):103-6.
- 231.** Tweed CH. The Frankfort-mandibular plane angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning, and prognosis. *Am J Orthod Oral Surg*. 1946;32:175-230.
- 232.** Gonzalez MB, Caruso JM, Sugiyama RM, Schlenker WL. Establishing cephalometric norms for a Mexican population using Ricketts, Steiner, Tweed and Arnett analyses. *APOS Trends in Orthodontics*. 2013
- 3.
- 233.** Janson G, Quaglio CL, Pinzan A, Franco EJ, de Freitas MR. Craniofacial characteristics of Caucasian and Afro-Caucasian Brazilian subjects with normal occlusion. *J Appl Oral Sci*. 2011;19(2):118-24.
- 234.** Vieira FP, Pinzan A, Janson G, Fernandes TM, Sathler RC, Henriques RP. Facial height in Japanese-Brazilian descendants with normal occlusion. *Dental Press J Orthod*. 2014;19(5):54-66.
- 235.** Alshahrani I, Kamran A, Alhaizaey A, Abumelha N. Evaluation of skeletal variations and establishment of Cephalometric Norms in Saudi Sub Population using Bjork Jarabak's analysis. *Pak J Med Sci*. 2018;34.
- 236.** Rodriguez-Cardenas YA, Arriola-Guillen LE, Flores-Mir C. Björk-Jarabak cephalometric analysis on CBCT synthesized cephalograms with different dentofacial sagittal skeletal patterns. *Dental Press J Orthod*. 2014;19(6):46-53.
- 237.** Bae EJ, Kwon HJ, Kwon OW. Changes in longitudinal craniofacial growth in subjects with normal occlusions using the Ricketts analysis. *Korean J Orthod*. 2014;44(2):77-87.
- 238.** Paek I-C, Bowman D, Klapper L. A cephalometric study of of Korean adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1989;96(1):54-9.
- 239.** Abdulmawjood A, Ahmed M, Saleem R. Palatal Depth and Arch Parameter in Class I Open Bite, Deep Bite and Normal Occlusion. 2005:2005.
- 240.** Al-Zubair N. Determinants Factors of Yemeni Maxillary Arch Dimensions. *The Saudi Dental Journal*. 2014;27.

- 241.** Mohamed AS, Habumugisha J, Cheng B, Zhao M, Guo Y, Zou R, et al. Three-dimensional evaluation of hyoid bone position in nasal and mouth breathing subjects with skeletal Class I, and Class II. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):228.
- 242.** Kim Y-J, Hong J-S, Hwang Y-I, Park Y-H. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway in preadolescent children with different anteroposterior skeletal patterns. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010;137(3):306.e1-.e11.
- 243.** Haralambidis A, Ari-Demirkaya A, Acar A, Küçükkeleş N, Ateş M, Ozkaya S. Morphologic changes of the nasal cavity induced by rapid maxillary expansion: a study on 3-dimensional computed tomography models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(6):815-21.
- 244.** Cordasco G, Nucera R, Fastuca R, Matarese G, Lindauer SJ, Leone P, et al. Effects of orthopedic maxillary expansion on nasal cavity size in growing subjects: a low dose computer tomography clinical trial. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2012;76(11):1547-51.
- 245.** Görgülü S, Gokce SM, Olmez H, Sagdic D, Ors F. Nasal cavity volume changes after rapid maxillary expansion in adolescents evaluated with 3-dimensional simulation and modeling programs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;140(5):633-40.
- 246.** Smith T, Ghoneima A, Stewart K, Liu S, Eckert G, Halum S, et al. Three-dimensional computed tomography analysis of airway volume changes after rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012;141(5):618-26.
- 247.** Gupta JV, Makhija PG, Gupta KC. Does a correlation exist between nasal airway volume and craniofacial morphology: A cone beam computed tomography study. *Indian J Dent Res*. 2016;27(4):359-63.
- 248.** Ramires T, Maia RA, Barone JR. Nasal cavity changes and the respiratory standard after maxillary expansion. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology (English Edition)*. 2008;74(5):763-9.
- 249.** Feres MFN, Enoki C, Anselmo-Lima WT, Matsumoto MAN. Dimensões nasofaringeanas e faciais em diferentes padrões morfológicos. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2010;15.
- 250.** Muto T, Yamazaki A, Takeda S. A cephalometric evaluation of the pharyngeal airway space in patients with mandibular retrognathia and prognathia, and normal subjects. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2008;37(3):228-31.
- 251.** Chan L, Kaczynski R, Kang HK. A cross-sectional retrospective study of normal changes in the pharyngeal airway volume in white children with 3 different skeletal patterns from age 9 to 15 years: Part 1. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2020;158(5):710-21.

- 252.** Nath M, Ahmed J, Ongole R, Denny C, Shenoy N. CBCT analysis of pharyngeal airway volume and comparison of airway volume among patients with skeletal Class I, Class II, and Class III malocclusion: A retrospective study. *Cranio*. 2021;39(5):379-90.
- 253.** Lee SH, Choi JH, Shin C, Lee HM, Kwon SY, Lee SH. How Does Open-Mouth Breathing Influence Upper Airway Anatomy? *The Laryngoscope*. 2007;117(6):1102-6.
- 254.** Paul D, Varma S, Ajith VV. Airway in Class I and Class II skeletal pattern: A computed tomography study. *Contemp Clin Dent*. 2015;6(3):293-8.
- 255.** Mergen DC, Jacobs RM. The Size of Nasopharynx Associated with Normal Occlusion and Class II Malocclusion. *The Angle Orthodontist*. 1970;40(4):342-6.
- 256.** Moshajari A, Irannezhad A, Kajan ZD, Nasab NK, Rafiei E, Kiani P. Correlation of palatal volume with nasopharyngeal volume on computed tomography scans of an Iranian subpopulation. *Orthodontic Waves*. 2020;79(1):31-8.
- 257.** Pirelli P, Fiaschetti V, Fanucci E, Giancotti A, Condo R, Saccomanno S, et al. Cone beam CT evaluation of skeletal and nasomaxillary complex volume changes after rapid maxillary expansion in OSA children. *Sleep Med*. 2021;86:81-9.
- 258.** DiCosimo C, Alsulaiman AA, Shah C, Motro M, Will LA, Parsi GK. Analysis of nasal airway symmetry and upper airway changes after rapid maxillary expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2021;160(5):695-704.
- 259.** Li Q, Tang H, Liu X, Luo Q, Jiang Z, Martin D, et al. Comparison of dimensions and volume of upper airway before and after mini-implant assisted rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*. 2020;90(3):432-41.
- 260.** El H, Palomo JM. Airway volume for different dentofacial skeletal patterns. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;139(6):e511-e21.
- 261.** Lowe AA, Santamaria JD, Fleetham JA, Price C. Facial morphology and obstructive sleep apnea. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1986;90(6):484-91.
- 262.** Tseng Y-C, Tsai F-C, Chou S-T, Hsu C-Y, Cheng J-H, Chen C-M. Evaluation of pharyngeal airway volume for different dentofacial skeletal patterns using cone-beam computed tomography. *Journal of Dental Sciences*. 2021;16(1):51-7.
- 263.** Shokri A, Mollabashi V, Zahedi F, Tapak L. Position of the hyoid bone and its correlation with airway dimensions in different classes of skeletal malocclusion using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent*. 2020;50(2):105-15.

- 264.** Rana SS, Kharbanda OP, Agarwal B. Influence of tongue volume, oral cavity volume and their ratio on upper airway: A cone beam computed tomography study. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2020;10(2):110-7.
- 265.** Shigeta Y, Ogawa T, Ando E, Clark GT, Enciso R. Influence of tongue/mandible volume ratio on oropharyngeal airway in Japanese male patients with obstructive sleep apnea. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;111(2):239-43.
- 266.** Wan F, Wang M, Guan M, Wang J, Liu M, Pan X. Analysis of three dimensional oropharyngeal airway and hyoid position in retrognathic adolescent patients. *Orthodontic Waves.* 2019;78(3):102-10.
- 267.** Opdebeeck H, Bell WH, Eisenfeld J, Mischelevich D. Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism. *American Journal of Orthodontics.* 1978;74(5):509-21.
- 268.** Rohan D, Maninder Singh S, Mona P, Seema G, Ritu P. Three-dimensional evaluation of pharyngeal airway in individuals with varying growth patterns using cone beam computed tomography. *Journal of Indian Orthodontic Society.* 2015;49:85-8.
- 269.** Diwakar R, Kochhar AS, Gupta H, Kaur H, Sidhu MS, Skountrianos H, et al. Effect of Craniofacial Morphology on Pharyngeal Airway Volume Measured Using Cone-Beam Computed Tomography (CBCT)-A Retrospective Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(9):5040.
- 270.** Fernández DAG, Gutiérrez RR, Rosales ES, Peña RD. Characterization of the pharyngeal airway in skeletal class II patients in relation to the skeletal facial pattern. *Revista Mexicana de Ortodoncia.* 2016;4(4):e225-e31.
- 271.** Kubota Y, Nakayama H, Takada T, Matsuyama N, Sakai K, Yoshizawa H, et al. Facial axis angle as a risk factor for obstructive sleep apnea. *Intern Med.* 2005;44(8):805-10.
- 272.** Ahn HN, Jeon EY, Lee JH, Park JT. Three-Dimensional Analysis of the Pharyngeal Airway Space in Different Malocclusion Types. *Iran J Public Health.* 2022;51(11):2629-31.
- 273.** Celikoglu M, Bayram M, Sekerci AE, Buyuk SK, Toy E. Comparison of pharyngeal airway volume among different vertical skeletal patterns: A cone-beam computed tomography study. *The Angle Orthodontist.* 2014;84(5):782-7.
- 274.** Oh K-M, Hong J-S, Kim Y-J, Cevidanes LSH, Park Y-H. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway form in children with anteroposterior facial patterns. *The Angle Orthodontist.* 2011;81(6):1075-82.
- 275.** Grauer D, Cevidanes LSH, Styner MA, Ackerman JL, Proffit WR. Pharyngeal airway volume and shape from cone-beam computed tomography: Relationship to facial morphology. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2009;136(6):805-14.

- 276.** Folaranmi N, Isiekwe M. Anterior Face Height Values in a Nigerian Population. *Annals of medical and health sciences research*. 2013;3:583-7.
- 277.** Adekunle AA, Olowo AY, Adetona M, James O, Adamson OO, Agbogidi FO, et al. Variations in Facial Anthropometric Measurements among Major Ethnic Groups in Nigeria: A 3-Dimensional Stereophotogrammetry Analysis. *FACE*. 2021;2(3):236-43.
- 278.** Zhuang Z, Landsittel D, Benson S, Roberge R, Shaffer R. Facial Anthropometric Differences among Gender, Ethnicity, and Age Groups. *The Annals of Occupational Hygiene*. 2010;54(4):391-402.
- 279.** Adeyemi T, Oguchi C, Idon P, Adeyemo Y, Iya S, Ikusika O. Facial heights as predictors of occlusal vertical dimension in a Nigerian population: A pilot study. *Nigerian Journal of Basic and Clinical Sciences*. 2022;19(2):107-12.
- 280.** Fang F, Clapham PJ, Chung KC. A systematic review of interethnic variability in facial dimensions. *Plast Reconstr Surg*. 2011;127(2):874-81.
- 281.** Levartovsky S, Aharonov O, Emodi Perlman A, Winocur E, Sarig R. The effect of tooth wear, age and sex on facial height assessed by soft tissue analysis. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2020;47(3):346-52.
- 282.** Tallgren A. Changes in Adult Face Height Due to Ageing, Wear and Loss of Teeth and Prosthetic Treatment: A Roentgen Cephalometric Study Mainly on Finnish Women 1957.
- 283.** Thompson Jr. JL, Kendrick GS. Changes in the vertical dimensions of the human male skull during the third and fourth decades of life. *The Anatomical Record*. 1964;150(2):209-13.
- 284.** Soo-Mahn H, Byung-Hwa S. Roentgenocephalometric study of craniofacial growth by Ricketts analysis on teen-ager with normal occlusion in Korean. *Korean J Orthod*. 1985;15(2):313-25.
- 285.** Engel G, Spolter BM. Cephalometric and visual norms for a Japanese population. *Am J Orthod*. 1981;80(1):48-60.
- 286.** Nezu H, Nagata K, Yoshida Y, Kosaka H, Kikuchi M. Cephalometric comparison of clinical norms between the Japanese and Caucasians. *Nihon Kyosei Shika Gakkai Zasshi*. 1982;41(3):450-65.
- 287.** Al-Taai N, Persson M, Ransjö M, Levring Jäghagen E, Fors R, Westerlund A. Craniofacial changes from 13 to 62 years of age. *Eur J Orthod*. 2022;44(5):556-65.
- 288.** Sarnäs KV, Solow B. Early adult changes in the skeletal and soft-tissue profile. *Eur J Orthod*. 1980;2(1):1-12.

- 289.** Forsberg CM. Facial morphology and ageing: a longitudinal cephalometric investigation of young adults. *European Journal of Orthodontics*. 1979;1(1):15-23.
- 290.** Bondevik O. Growth changes in the cranial base and the face: a longitudinal cephalometric study of linear and angular changes in adult Norwegians. *Eur J Orthod*. 1995;17(6):525-32.
- 291.** Bishara SE, Treder JE, Jakobsen JR. Facial and dental changes in adulthood. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1994;106(2):175-86.
- 292.** Eslami Amirabadi G, Golshah A, Derakhshan S, Khandan S, Saeidipour M, Nikkerdar N. Palatal dimensions at different stages of dentition in 5 to 18-year-old Iranian children and adolescent with normal occlusion. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):87.
- 293.** Thilander B. Dentoalveolar development in subjects with normal occlusion. A longitudinal study between the ages of 5 and 31 years. *Eur J Orthod*. 2009;31(2):109-20.
- 294.** Ribeiro JS, Ambrosio AR, Santos-Pinto Ad, Shimizu IA, Shimizu RH. Evaluation of transverse changes in the dental arches according to growth pattern: a longitudinal study. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2012;17.
- 295.** Bishara SE, Jakobsen JR, Treder J, Nowak A. Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;111(4):401-9.
- 296.** Lux CJ, Burden D, Conradt C, Komposch G. Age-related changes in sagittal relationship between the maxilla and mandible. *Eur J Orthod*. 2005;27(6):568-78.
- 297.** Bishara SE, Fahl JA, Peterson LC. Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: Clinical implications. *American Journal of Orthodontics*. 1983;84(2):133-9.
- 298.** Matsuda Y, Ito E, Kimura Y, Araki K. Hyoid bone position related to gender and aging using lateral cephalometric radiographs. *Orthodontic Waves*. 2018;77(4):226-31.
- 299.** Loftus PA, Wise SK, Nieto D, Panella N, Aiken A, DelGaudio JM. Intranasal volume increases with age: Computed tomography volumetric analysis in adults. *Laryngoscope*. 2016;126(10):2212-5.
- 300.** Ganjaei KG, Soler ZM, Mappus ED, Worley ML, Rowan NR, Garcia GJM, et al. Radiologic changes in the aging nasal cavity. *Rhinology*. 2019;57(2):117-24.
- 301.** Kalaskar R, Balasubramanian S, Kalaskar A. Evaluation of the Average Nasal and Nasopharyngeal Volume in 10-13-year-old Children: A Preliminary CBCT Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2021;14(2):187-91.

- 302.** Mason KN, Perry JL. Relationship Between Age and Diagnosis on Volumetric and Linear Velopharyngeal Measures in the Cleft and Noncleft Populations. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2016;27(5).
- 303.** Yi X, Yao L, Zhao P, Yuan X, Wang Z. Three-dimensional assessment of pharyngeal volume and cross-sectional area in Chinese infants and preschool children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2020;136:110253.
- 304.** Alqerban A, Jacobs R, Souza PC, Willems G. In-vitro comparison of 2 cone-beam computed tomography systems and panoramic imaging for detecting simulated canine impaction-induced external root resorption in maxillary lateral incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(6):764.e1-11; discussion -5.
- 305.** Masoud AI, Alwadei FH, Alwadei AH, Lin EY, Viana MGC, Kusnoto B, et al. Developing pediatric three-dimensional upper airway normative values using fixed and interactive thresholds. *Oral Radiol*. 2020;36(1):89-99.
- 306.** Li H, Lu X, Shi J, Shi H. Measurements of normal upper airway assessed by 3-dimensional computed tomography in Chinese children and adolescents. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2011;75(10):1240-6.
- 307.** Shah PK, Shrestha S, Rokaya D. Facial Esthetic Analysis of Nepalese Subjects. *The Open Dentistry Journal*. 2022;16(Suppl 2, M4).
- 308.** Al-Zubair NM. Determinant factors of Yemeni maxillary arch dimensions. *The Saudi Dental Journal*. 2015;27(1):50-4.
- 309.** Siddika A, Rahman SA, Alam MK. Ricketts' Cephalometric Analysis for Saudi Population. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*. 2020;20.
- 310.** Kharbanda O, Sidhu S, Sundrum K. Vertical proportions of face: a cephalometric study. *International journal of orthodontics*. 1991;29:6-8.
- 311.** Vieira FP, Pinzan A, Janson G, Fernandes TMF, Sathler RC, Henriques RP. Facial height in Japanese-Brazilian descendants with normal occlusion. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2014;19.
- 312.** Horn AJ. Facial height index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992;102(2):180-6.
- 313.** Prasad M, Kannampallil ST, Talapaneni AK, George SA, Shetty SK. Evaluation of arch width variations among different skeletal patterns in South Indian population. *J Nat Sci Biol Med*. 2013;4(1):94-102.

- 314.** Abd-el Samad Younes S. Maxillary arch dimensions in Saudi and Egyptian population sample. *Am J Orthod.* 1984;85(1):83-8.
- 315.** Mortazavi S, Asghari-Moghaddam H, Dehghani M, Aboutorabzade M, Yaloodbardan B, Tohidi E, et al. Hyoid bone position in different facial skeletal patterns. *J Clin Exp Dent.* 2018;10(4):e346-e51.
- 316.** Russel SM, Frank-Ito DO. Gender Differences in Nasal Anatomy and Function Among Caucasians. *Facial Plastic Surgery & Aesthetic Medicine.* 2022;25(2):145-52.
- 317.** Samoliński BK, Grzanka A, Gotlib T. Changes in nasal cavity dimensions in children and adults by gender and age. *Laryngoscope.* 2007;117(8):1429-33.
- 318.** Martins LS, Liedke GS, Heraldo L, da Silveira PF, Arus NA, Ongkosuwito EM, et al. Airway volume analysis: is there a correlation between two and three-dimensions? *Eur J Orthod.* 2018;40(3):262-7.
- 319.** Ertekin T, Değermenci M, Nisari M, Unur E, Coşkun A. Age-related changes of nasal cavity and conchae volumes and volume fractions in children: a stereological study. *Folia Morphol (Warsz).* 2016;75(1):38-47.
- 320.** Emirzeoglu M, Sahin B, Celebi M, Uzun A, Bilgic S, Tontus HO. Estimation of nasal cavity and conchae volumes by stereological method. *Folia Morphol (Warsz).* 2012;71(2):105-8.
- 321.** Buck LM, Dalci O, Darendeliler MA, Papageorgiou SN, Papadopoulou AK. Volumetric upper airway changes after rapid maxillary expansion: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod.* 2017;39(5):463-73.

CAPÍTULO VII.

Anexos

Anexo 2 - Aprovação do estudo pela Comissão de Ética da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Exm^a Senhor(a)
Ana Rita Carvalho
Faculdade de Medicina Dentária da U. Porto

Assunto: Parecer relativamente ao Projeto de Investigação nº 21/2022.
(Estudo da correlação entre a dimensão das vias aéreas superiores, a morfologia craniofacial e as relações oclusais).

Informo V. Exa. que o projeto supracitado foi analisado na reunião da Comissão de Ética para a Saúde, da FMDUP, no dia 17 de janeiro de 2023.

A Comissão de Ética é favorável à realização do projeto tal como apresentado.

O formulário definitivo de apresentação do trabalho, aprovado pela Comissão de Ética para a Saúde, da FMDUP, acompanha a presente comunicação.

A Comissão de Ética recomenda a existência de um seguro de responsabilidade civil e relembra que a inexistência de seguro responsabiliza diretamente os investigadores.

Subject: Recommendation on the research project nº 21/2022.
(Estudo da correlação entre a dimensão das vias aéreas superiores, a morfologia craniofacial e as relações oclusais).

I hereby inform that the aforementioned project was analyzed on January 17th 2023, by the Ethics Committee for Health of the Faculty of Dental Medicine,

The Ethics Committee is favourable to the project execution.

The final submission form approved by FMDUP's Ethics Committee for Health is attached.

The Ethics Committee recommends the existence of liability insurance and recalls that the absence of insurance directly holds researchers accountable.

Com os melhores cumprimentos,

O Presidente da Comissão de Ética para a Saúde, da FMDUP

Astinado por: Inês Alexandra Costa de Morais Caldas Paiva
Num. de identificação: 1825794
Data: 2023.02.24 12:18:49 +0000

Professora Doutora Inês Alexandra Costa de Morais Caldas

Rua Dr. Manuel Pereira da Silva, 1100-017 Porto - Portugal
Tel: +351 21 090 11 00; Fax: +351 21 090 11 00;
www.fmd.up.pt

Anexo 3 - Declaração consentimento informado

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO, LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM INVESTIGAÇÃO

Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou que não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.

Título do estudo: “Estudo da correlação entre a dimensão das vias aéreas superiores, a morfologia craniofacial e as relações oclusais.”

Enquadramento: Investigação no âmbito do Doutoramento em Medicina Dentária a realizar em registos de pacientes com má-oclusões com necessidade de realizar avaliação ortodôntica pela estudante de doutoramento Ana Rita Carvalho, sob orientação do Professor Doutor Eugénio Martins.

Explicação do Estudo: O presente estudo tem como principal objetivo avaliar se existe correlação entre o volume e área das vias aéreas superiores, a morfologia craniofacial, relações oclusais e estruturas anatómicas relacionadas com as vias aéreas, bem como potencial da tomografia computadorizada de feixe cónico nessa avaliação.

Para isso, será realizada a medição das variáveis através da Tomografia computadorizada de Feixe Cónico (TCFC), dos modelos de estudo e fotografias intra e extra-orais que foram obtidos no âmbito da avaliação ortodôntica.

Condições: Todos os registos necessários para a realização desta investigação fazem parte do protocolo de diagnóstico ortodôntico. A Tomografia Computadorizada de Feixe Cónico (TCFC), as fotografias intra e extra-orais e os modelos de estudo serão efetuados em contexto de tratamento ortodôntico. Por este motivo, os indivíduos da amostra não serão sujeitos a qualquer registo adicional.

Ao decidir participar, pode colocar todas as questões que considerar necessárias para o seu esclarecimento. A participação neste estudo é totalmente voluntária, podendo retirar o seu consentimento em qualquer etapa do estudo, sem necessidade de facultar explicações aos seus responsáveis, e com total ausência de prejuízos, assistenciais ou outros, caso não queira participar. Caso o participante pretenda retirar o seu consentimento ou retificar alguma informação deverá fazê-lo via email, no qual deverá indicar o seu nome e o que pretende.

Confidencialidade e anonimato:

A análise dos dados será efetuada em ambiente que garanta o anonimato dos participantes. Cada participante irá ser associado a um número aleatório e não a um nome ou qualquer outro dado pessoal.

Apenas o investigador principal irá ter acesso ao nome do participante.

_____ (nome completo),
representante legal do paciente

_____ (nome completo) declaro ter lido e compreendido a explicação que me foi fornecida, por escrito e verbalmente, acerca da investigação com o título « Estudo da correlação entre a dimensão das vias aéreas superiores, a

morfologia craniofacial e as relações oclusais» conduzida pela investigadora Ana Rita da Rocha Martins de Carvalho na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, para a qual foi pedida a minha participação. Mais declaro que me foi dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e para todas obtive resposta satisfatória, clarificando os aspetos que tive mais dificuldade em compreender. Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação que me foi prestada versou os objetivos, os métodos e os benefícios previstos. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de decidir livremente aceitar ou recusar a todo o tempo a minha participação no estudo. Sei que posso abandonar o estudo e que não terei que suportar qualquer penalização, nem quaisquer despesas pela participação no mesmo.

Foi-me dado todo o tempo de que necessitei para refletir sobre esta proposta de participação.

Nestas circunstâncias, aceito participar neste projeto de investigação, tal como me foi apresentado pela investigadora responsável, sabendo que a confidencialidade dos participantes e dos dados a eles referentes se encontra assegurada.

Tendo em atenção todos os pressupostos antes relatados, consinto a utilização dos meus registos, fotografias e outros dados recolhidos antes, durante e após o tratamento a fim de serem utilizados no dito projeto, com um propósito de investigação, de educação e publicação em revistas científicas exclusivamente profissionais, desde que irreversivelmente anonimizados.

Local e data: _____, _____ de _____ de 2022

O/A representante legal pelo paciente:

A Investigadora:

Ana Rita Carvalho; e-mail: ritacarv@gmail.com; FMDUP - 220 901 100

O Orientador:

Prof. Dr. Eugénio Martins; e-mail: emartins@fmd.up.pt; FMDUP - 220 901 100

Anexo 4 - Declaração do Responsável pelo Acesso à Informação

PARECER DO RAI

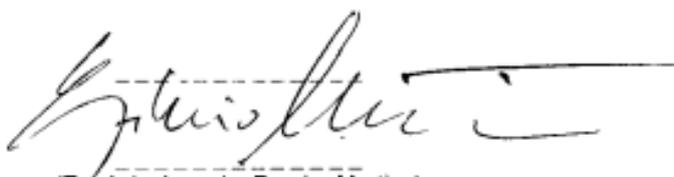


DECLARAÇÃO

Eugénio Joaquim Pereira Martins, Professor Auxiliar da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto e Diretor Clínico da "Dentereal- Clínica Dentária de Vila Real,Lda.", declara aceitar e responsabilizar-se pelo correto uso das tomografias computadorizadas de feixe cónico na respetiva clínica na investigação intitulada "Estudo da correlação entre a dimensão das vias aéreas superiores, a morfologia craniofacial e as relações oclusais", realizada no âmbito do Doutoramento em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto pela aluna Ana Rita da Rocha Martins de Carvalho.

Mais se declara que o diretor clínico possui os consentimentos dos representantes legais e que a requerente das tomografias computadorizadas de feixe cónico não tem acesso aos dados pessoais que permitem a identificação dos intervenientes no estudo, sendo por isso dados cedidos de forma anonimizada à aluna, não colocando em questão a possibilidade de identificação.

A Direção,



(Eugénio Joaquim Pereira Martins)

FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

