

Ana Mafalda Brinco Gomes

ESTUDO DA PREVALÊNCIA DA DISCREPÂNCIA ANTERIOR DE BOLTON  
NUMA POPULAÇÃO ORTODÔNTICA PORTUGUESA

Universidade Fernando Pessoa  
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2015



Ana Mafalda Brinco Gomes

ESTUDO DA PREVALÊNCIA DA DISCREPÂNCIA ANTERIOR DE BOLTON  
NUMA POPULAÇÃO ORTODÔNTICA PORTUGUESA

Universidade Fernando Pessoa  
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2015

ESTUDO DA PREVALÊNCIA DA DISCREPÂNCIA ANTERIOR DE BOLTON  
NUMA POPULAÇÃO ORTODÔNTICA PORTUGUESA

---

*Trabalho apresentado à  
Universidade Fernando Pessoa  
como parte dos requisitos para  
obtenção do grau de Mestre em  
Medicina Dentária*

## Resumo

**Introdução:** As discrepâncias dento-dentárias também conhecidas como discrepância de Bolton caracterizam-se por um excesso dimensional relativo da estrutura dentária numa arcada ou segmento de arcada que interferem diretamente com a oclusão. A sua etiologia genética torna-as imprevisíveis e muitas vezes difíceis de identificar. Bolton, preconizou duas razões matemáticas para facilitar o seu diagnóstico precoce e assim permitir alcançar uma correta correlação intermaxilar e boa oclusão no final do tratamento.

**Objectivo:** Definir a prevalência da discrepância anterior de Bolton numa população ortodôntica portuguesa, com recurso à análise de modelos.

**Material e Métodos:** A amostra deste estudo abrangeu a análise de 200 pares de modelos iniciais em gesso, obtidos através de impressões em alginato. Foram escolhidos aleatoriamente do arquivo clínico de uma clínica particular entre os anos de 2013 e 2014. Respeitando os critérios de seleção, estudámos 157 pares de modelos válidos, dos quais apenas 147 foram considerados relevantes (uma vez que 10 modelos pertenciam a indivíduos com agenesias dentárias), por cumprirem estritamente os critérios de seleção. Os pacientes tinham idades compreendidas entre os 10 e os 34 anos. Os valores obtidos referentes às medidas méso-distais dentárias foram utilizados para o cálculo da discrepância do tamanho dentário anterior, de canino a canino, segundo o método proposto por Bolton. Ainda assim, os casos com agenesias dentárias tiveram tratamento estatístico.

**Resultados:** Na amostra global de 157 pacientes (58% do género feminino e 42% do género masculino), obteve-se uma prevalência de agenesias dentárias de 6,37% (2,58% bilaterais, 3,79% unilaterais). Na amostra a considerar (147), 36,73% tinha discrepância de Bolton anterior, com uma média e desvio-padrão da razão de  $79,37 \pm 2,84$  e com uma média em milímetros de 2,12 para o excesso mandibular e de 2,26 para o excesso

maxilar. Esta é independente do género ( $p=0,493$ ) e das classes dentárias ( $p=0,734$ ). O tamanho méso-distal dentário é maior nos homens que nas mulheres à exceção dos incisivos laterais superiores (12 ( $p=0,099$ ), 22 ( $p=0,968$ )) e dos incisivos centrais inferiores (31 ( $p=0,094$ ) e 41 ( $p=0,932$ )); o tamanho médio encontrado para os 8 incisivos foi de:  $6,80\pm 0,52$  (12);  $8,79\pm 0,57$  (11);  $8,78\pm 0,55$  (21);  $6,77\pm 0,53$  (22);  $6,09\pm 0,39$  (32),  $5,59\pm 0,35$  (31),  $5,60\pm 0,36$  (41) e  $6,12\pm 0,39$  (42). Os dentes que apresentaram maior variabilidade de tamanho foram os quatro incisivos maxilares e os seis dentes mandibulares.

**Conclusão:** Numa população ortodôntica portuguesa de 157 indivíduos, 6,37% apresentavam agenesias dentárias. A prevalência da discrepância anterior foi de 36,73% (1,36% com excesso maxilar e 35,37% com excesso mandibular). Esta é independente do género e classe dentária. Os incisivos que apresentaram maior variabilidade de tamanho foram o 21 ( $p<0,002$ ), 32 ( $p<0,005$ ), 31 ( $p<0,008$ ), 12 ( $p<0,014$ ), 22 ( $p<0,018$ ). Os resultados obtidos vão de encontro a outras publicações sobre o tema.

## **Abstract**

**Introduction:** The tooth-tooth discrepancies also known as Bolton discrepancy feature by a relative excess dimensional structure of a dental arch or arch segment that directly interfere with the occlusion. Its genetic etiology makes them unpredictable and often difficult to identify. Bolton, called for two mathematical reasons to facilitate their early diagnosis and thus bring about a correct intermaxillary correlation and good occlusion at the end of treatment.

**Aim:** To define the prevalence of Bolton discrepancy in Portuguese orthodontic population, using the analysis models.

**Methods:** The sample of this study included the analysis of 200 pairs of initial plaster models obtained through impressions in alginate. Were randomized clinical file a private clinic between the years 2013 and 2014. Respecting the selection criteria, we studied 157 pairs of valid models, of which only 147 were considered relevant (since 10 models belonged to individuals with tooth agenesis ), by strictly complying with the selection criteria. The patients were aged between 10 and 34 years. The values obtained on the mesiodistal dental measurements were used to calculate the discrepancy of the previous tooth size canine to canine, according to the method proposed by Bolton. Still, cases with dental agenesis had statistical treatment.

**Results:** In the overall sample of 157 patients (58% female and 42% male gender), obtained a prevalence of tooth agenesis of 6,37% (2.58% bilateral, unilateral 3.79%). The sample to consider (147), 36.73% had anterior Bolton discrepancy, with a mean and standard deviation of  $79.37 \pm 2.84$  ratio and with an average of 2.12 millimeters for the mandibular excess and 2.26 for the maxillary excesso. This is regardless of gender ( $p = 0.493$ ) and dental classes ( $p = 0.734$ ). The dental mesiodistal size is larger in men than in women except for the upper lateral incisors (12 ( $p = 0.099$ ), 22 ( $p = 0.968$ )) and lower central incisors (31 ( $p = 0.094$ ) and 41 ( $p = 0.932$ )); the average size found for 8

incisors was  $6.80 \pm 0.52$  (12);  $8.79 \pm 0.57$  (11);  $8.78 \pm 0.55$  (21);  $6.77 \pm 0.53$  (22);  $6.09 \pm 0.39$  (32)  $5.59 \pm 0.35$  (31)  $5.60 \pm 0.36$  (41) and  $6.12 \pm 0.39$  (42). Teeth that have greater variability in size were the four maxillary incisors and the six mandibular teeth.

**Conclusion:** A Portuguese orthodontic population of 157 individuals, 6,37% had dental agenesis. The prevalence of anterior discrepancy was 36.73% (1.36% with maxillary excess and 35.37% with mandibular excess). This is independent of gender and dental class. The incisor that have greater variability in size were 21 ( $p < 0.002$ ) 32 ( $p < 0.005$ ) 31 ( $p < 0.008$ ), 12 hours ( $p < 0.014$ ) 22 ( $p < 0.018$ ) The results go against the other publications on the subject.



## Dedicatória

Não poderia deixar de dedicar este trabalho aos meus anjos da guarda, os meus avós maternos Brinco e Ildinha que infelizmente não podem partilhar esta vitória comigo fisicamente. Não há palavras para verbalizar a minha eterna gratidão por me terem formado como pessoa. Por cada valor transmitido, pelo amor eterno e, principalmente, pela humanidade e bondade que sempre me deram a conhecer e que procuro usar diariamente. A vós vos devo muito do que hoje sou. Bem hajam por essa extraordinária dádiva.

*“O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.”*

*Fernando Pessoa*

... E claro a toda a minha família

## **Agradecimentos**

Ao meu orientador, Professor Doutor Carlos Silva, por toda a disponibilidade e compreensão e pela transmissão de conhecimentos.

À Dra. Margarida Marques, Engenheira Informática dos Hospitais da Universidade de Coimbra, o meu eterno agradecimento por toda a ajuda, boa vontade, profissionalismo e disponibilidade na análise estatística dos resultados obtidos no presente estudo.

Ao Dr. Marcolino Gomes, um muitíssimo obrigada por todo o material cedido (modelos de estudo) bem como pela sua disponibilidade para esclarecimento de dúvidas e por ter permitido que pudesse aprender mais e, claro, à Sandra e à Mafalda por toda a ajuda prestada.

Ao meu pai, meu guia pessoal e profissional um profundo e sincero reconhecimento por todo o seu percurso académico e profissional, por toda a sua infindável sabedoria, honestidade, hombridade, profissionalismo e coragem que, acima de tudo, me ensinou o verdadeiro sentido ético que deve nortear um profissional de saúde em que o paciente vem sempre em primeiro lugar. Mesmo não sendo fácil, é com o maior orgulho e privilégio que digo que sou sua filha. Obrigada. À minha querida mãe, o meu sol e a melhor amiga de todas as horas, que me acompanhou sempre neste percurso e que esteve sempre presente quando precisei. A ela agradeço profundamente toda a paciência, todo o carinho, compreensão, amor incondicional e, principalmente, todos os valores que desde sempre me transmitiu e, sobretudo, por acreditar sempre na minha força mesmo quando eu própria duvidava. Ao meu irmão, melhor amigo, e peça fundamental na minha vida, obrigada pela compreensão, apoio, amor, amizade e por nunca duvidar das minhas capacidades e acreditar sempre em mim. À minha tia, igualmente peça chave na fase final deste trabalho, obrigada por todo apoio, disponibilidade, auxílio, carinho, estímulo, entendimento e afeto. Ao meu avô paterno, Faria Gomes, obrigada por todo o suporte literário que me forneceu ao longo do curso, pela transmissão de conhecimentos e pela paixão pela profissão que transmite e, principalmente, um enorme reconhecimento pela sua garra e vontade de trabalhar que constitui numa verdadeira força da natureza, sem esquecer de todo o seu carinho por mim. À minha avó paterna, Nôr, pelo zelo e alegria de viver e por me ensinar que há

sempre uma criança em nós que nos permite ultrapassar as adversidades da vida com mais facilidade. Nada disto seria possível sem o vosso apoio, compreensão e afeto, ser-vos-ei eternamente grata!

A todos os meus amigos, que me acompanharam neste percurso e que, de alguma forma, me apoiaram nesta fase. Em especial ao Hugo Pais, Inês Stocker e Tito Morgado por todo apoio, amizade, partilha, ajuda e incentivo que sempre me souberam dar.

Aos Docentes e Funcionários da Universidade Fernando Pessoa com especial destaque àqueles que me acompanharam no Curso de Competências Clínicas e Profissionalizantes em Medicina Dentária.

E a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para o meu enriquecimento pessoal e profissional, manifesto a minha sincera e eterna gratidão!

# ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS.....</b>	<b>xii</b>
<b>I. Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>II. Desenvolvimento .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Objetivos ortodônticos .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Discrepâncias Dento-Dentárias .....</b>	<b>8</b>
i. Definição.....	8
ii. Etiologia.....	9
iii. Métodos de aferição das Discrepâncias de tamanho dentário .....	12
1. Estudo de Bolton.....	13
iv. Métodos de medição dos diâmetros méso-distais.....	16
v. Prevalência das Discrepâncias Dento-Dentárias.....	18
vi. Limitações do estudo de Bolton.....	19
vii. Tratamento .....	22
<b>III. Materiais e Métodos.....</b>	<b>25</b>
<b>1. Materiais.....</b>	<b>25</b>
i. Tipo de estudo.....	25
ii. Características da amostra .....	25
iii. Critérios de seleção e exclusão da amostra.....	25
<b>2. Métodos .....</b>	<b>26</b>
i. Instrumento utilizado .....	26
ii. Recolha de dados .....	27
iii. Objetivos do estudo .....	28
iv. Análise estatística.....	29
1. Avaliação da concordância intra-observador do método selecionado, erro causal e erro sistemático .....	30

<b>IV. Resultados.....</b>	<b>32</b>
<b>1. Grupo estudado .....</b>	<b>32</b>
<b>2. Avaliação da concordância intra-observador do método selecionado.....</b>	<b>34</b>
<b>3. Análise de Bolton .....</b>	<b>35</b>
<b>V. Discussão.....</b>	<b>43</b>
<b>VI. Conclusões .....</b>	<b>49</b>
<b>VII. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>52</b>

## INDICE ABREVIATURAS

DDD	discrepância dento-dentária
MD	mésio-distal
MV	mésio-vestibular
VL	vestíbulo-lingual
%	percentagem
mm	milímetros
FR	Frequência Relativa
FA	Frequência Absoluta
$\Sigma$	somatório
DP	desvio-padrão
DA	discrepância anterior
$x^2$	teste qui-quadrado
$p$	teste “t” <i>student</i>
M	género Masculino
F	género Feminino
CCI	coeficiente de correlação intra-classe
IC	intervalo de confiança
N	número total da amostra
D	diferença entre a primeira e segunda medida

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Primeira chave de oclusão de Andrews.....	4
<b>Figura 2</b>	Segunda chave de oclusão de Andrews.....	5
<b>Figura 3</b>	Segunda chave de oclusão de Andrews: angulações positivas e negativas.....	5
<b>Figura 4</b>	Terceira chave de oclusão de Andrews.....	6
<b>Figura 5</b>	Terceira chave de oclusão de Andrews.....	6
<b>Figura 6</b>	Quinta chave de oclusão de Andrews.....	7
<b>Figura 7</b>	Sexta chave de oclusão de Andrews.....	8
<b>Figura 8</b>	Disposição dentária quando há excesso maxilar.....	9
<b>Figura 9</b>	Disposição dentária quando há excesso mandibular.....	9
<b>Figura 10</b>	Paquímetro digital.....	26
<b>Figura 11</b>	Medição dos tamanhos méso-distais com paquímetro digital.....	27

## INDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Tabelas da proporção total e anterior de Bolton .....	15
<b>Tabela 2</b>	Distribuição das amostras por género e classes dentárias .....	32
<b>Tabela 3</b>	Avaliação da concordância intra-observador do método de medição selecionado .....	35
<b>Tabela 4</b>	Média, desvio-padrão, valores máximos e mínimos dos incisivos permanentes .....	36
<b>Tabela 5</b>	Média, desvio-padrão do tamanho méso-distal dos 12 dentes estudados entre géneros (mm) .....	36
<b>Tabela 6</b>	Comparação entre os resultados de Bolton (1958) e os do presente estudo: relação anterior .....	37
<b>Tabela 7</b>	Relação média anterior de Bolton quanto ao género .....	40
<b>Tabela 8</b>	Variabilidade do tamanho méso-distal dos dentes estudados .....	42

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b>	Distribuição das amostras segundo a idade.....	33
<b>Gráfico 2</b>	Prevalência de agenesias dentárias.....	34
<b>Gráfico 3</b>	Prevalência em percentagem da discrepância anterior da amostra.....	38
<b>Gráfico 4</b>	Discrepância anterior em milímetros.....	39
<b>Gráfico 5</b>	Prevalência da discrepância anterior quanto ao género.....	40
<b>Gráfico 6</b>	Prevalência da discrepância anterior nas diferentes classes dentárias.....	41

## I. Introdução

O tratamento ortodôntico visa alcançar o melhor resultado estético e funcional possível e obter uma oclusão estável. Andrews (1972) definiu a má-oclusão como um desvio significativo da normalidade de uma oclusão ideal. São vários os fatores envolvidos no alcance de uma oclusão normal, nomeadamente o tamanho e forma dos arcos dentários, número de dentes presentes, morfologia e comportamento dos tecidos moles, relação entre as bases ósseas e a base do crânio e fatores ambientais (Salzano, 1988), bem como o respeito pelas seis chaves de oclusão de Andrews.

A má-oclusão tendo uma etiologia multifactorial é também afetada pela parte esquelética, dentária e tecidos moles, que por sua vez são afetados por fatores genéticos e epigenéticos. Outro fator etiológico da má-oclusão é a ausência de uma perfeita correlação entre o tamanho dentário maxilar e mandibular dando origem a discrepâncias dento-dentárias (Graber, 1972; Moyers, 1991), daí em 1993, Bennet e McLaughlin terem acrescentado o correto e proporcional tamanho dentário como a sétima chave de oclusão.

As discrepâncias dento-dentárias são caracterizadas por um excesso dimensional relativo da estrutura dentária numa arcada ou num segmento de arcada, com uma etiologia essencialmente genética e epigenética. A hereditariedade tem um papel fundamental no apinhamento dentário, diastemas, grau de trespassse horizontal bem como largura e tamanho do arco dentário (Lundstrom, 1948). Estas anomalias congénitas têm uma prevalência de 5% numa população ortodôntica (Proffit, 2000; Othman e Harradine, 2007)

Vários foram os autores (Black, 1902; Ballard, 1944; Neff, 1949; Lundstrom, 1954) que se interessaram pelas discrepâncias de tamanho dentário. Em 1958, Bolton chegou mais longe e elaborou duas equações matemáticas, e respetivas tabelas, para estimar as

discrepâncias dento-dentárias no comprimento total dos arcos e do sector anterior (Proporção Total e Anterior), salientando a necessidade de uma correta relação entre o tamanho dentário méso-distal dos dentes maxilares e mandibulares para a obtenção de uma boa oclusão no final do tratamento ortodôntico.

O estudo de Bolton, ainda hoje é usado como base para o diagnóstico destas anomalias congénitas, no entanto o ser humano tem uma variabilidade imensa que o autor no seu estudo (de excelentes oclusões) não teve em conta, o que deu origem a algumas restrições. Isto é, não houve diversidade de má-oclusões, género e raça não podendo assim ser aplicado a todo o tipo de populações (Lysell e Myrberg, 1982; Ta *et al.*, 2001; Smith *et al.*, 2000).

Tendo em conta a sua etiologia bem como as limitações do seu estudo, é fundamental continuar a estudar o comportamento destas anomalias congénitas de forma a perceber realmente quais os fatores associados às discrepâncias bem como aprimorar o método de diagnóstico de Bolton a fim de alcançar o objectivo primordial do tratamento ortodôntico. Embora este tema já tenha sido bastante discutido, não existe consenso na literatura, o que reforça a necessidade de continuar a explorar o tema e tudo a que a ele está associado.

Dada a complexidade inerente a este tema iremos através de uma revisão bibliográfica tão vasta quanto possível, tentar clarificar os conceitos teóricos mais pertinentes. O principal objetivo será avaliar a prevalência da discrepância anterior de Bolton numa população ortodôntica portuguesa, tendo por base uma cautelosa análise estatística que permitiu responder aos objetivos propostos.

## **II. Desenvolvimento**

### **1. Objetivos ortodônticos**

Quando falamos em Ortodontia, pensamos automaticamente em oclusão dentária, dado o tratamento ortodôntico visar alcançar uma oclusão estável e funcional. Vieram da área da ortodontia, alguns dos autores que aprofundaram o conhecimento da oclusão tendo como finalidade desenvolver e melhorar a sua prática clínica. Edward Hartley Angle (1899) e Lawrence Andrews (1972), duas grandes referências da ortodontia, estiveram na origem da análise oclusal que nos dias de hoje ainda é tomada como referência.

Em 1972, Andrews definiu a má-oclusão como um desvio significativo da oclusão normal ou mesmo ideal. Vários são os fatores envolvidos para que se alcance uma oclusão normal nomeadamente, tecidos duros, tecidos moles e posição dentária, sendo que os itens mais importantes são: a) tamanho da maxila e da mandíbula; b) forma dos arcos dentários; c) morfologia e tamanho dentário; d) número de dentes presentes; e) morfologia e comportamento dos tecidos moles; f) fatores que determinam a relação entre as bases ósseas com a base do crânio e fatores ambientais (Salzano, 1988). Para além destes, outro fator etiológico a ter em conta é a ausência de uma correlação perfeita entre o tamanho dentário maxilar e mandibular (Graber, 1972; Moyers, 1991).

Angle, em 1899, baseando-se na análise oclusal e nas relações sagitais classificou as má-oclusões de acordo com os primeiros molares permanentes (são mais constantes a ocupar a sua posição na arcada) tendo definido o conceito de classe I, II e III (Harris e Corruccini, 2008). Na classe I, a cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior oclui no sulco méso-vestibular do primeiro molar inferior, caracterizando uma oclusão normal. Na classe II a cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior oclui mesialmente em relação ao sulco méso-vestibular do primeiro molar inferior, tendo como resultado os dentes ântero-superiores posicionarem-se de forma diferente: consoante a sua posição classifica-se em classe II divisão 1 (incisivos superiores vestibularizados e conseqüente aumento do trespasse horizontal) e classe II divisão 2 (incisivos centrais palatinizados e laterais vestibularizados conduzindo a um trespasse

vertical acentuado). Por fim na classe III, a cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior oclui distalmente em relação ao sulco méso-vestibular do primeiro molar inferior (Harris e Corruccini , 2008).

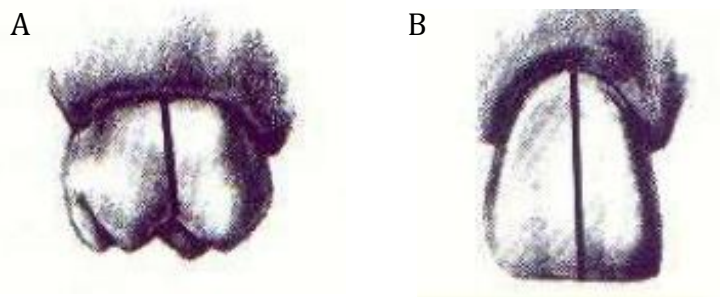
Andrews (1972), estudou as características ideais de uma oclusão normal numa amostra composta por 120 indivíduos com uma oclusão excelente. Nenhum foi sujeito a tratamento ortodôntico, e apresentavam boa anatomia dentária e com bom alinhamento , não necessitando de nenhum tipo de tratamento ortodôntico. O autor, encontrou seis características comuns a todos os indivíduos da amostra que denominou de “6 chaves de oclusão”, sendo estas:

**1ª. Relação Molar :** A superfície distal da cúspide disto-vestibular do primeiro molar superior permanente oclui (e tem contacto) com a superfície mesial da cúspide méso-vestibular (MV) do segundo molar inferior. A cúspide mesio-vestibular do primeiro molar superior permanente oclui no sulco entre as cúspides vestibulares mesial e mediana do 1º molar inferior permanente, como é possível ver na figura 1 (a última situação da figura apresenta a relação molar encontrada sem exceção na amostra de Andrews) (Andrews, 1972).

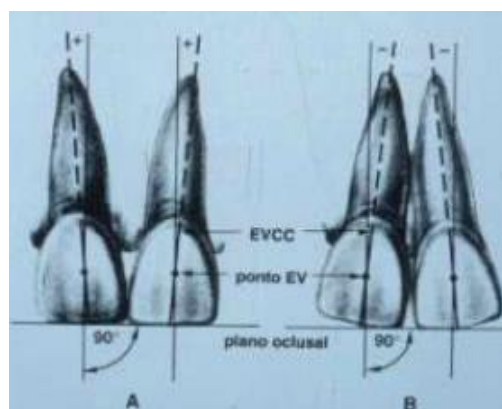


**Figura 1– Primeira chave de oclusão de Andrews** (adaptado de Andrews, 1972)  
**1,** Relação molar imprópria. **2,** Relação molar melhorada. **3,** Boa relação molar. **4,** Relação molar ideal (Adaptado de Andrews, 1972).

**2ª. Angulação da coroa (mésio-distal) :** O termo angulação da coroa, ou “inclinação” mésio-distal, refere-se à angulação do longo eixo da coroa. A 2ª chave corresponde ao ângulo formado pelo eixo vestibular da coroa clínica e uma linha perpendicular ao plano oclusal. O eixo vestibular da coroa clínica em todos os dentes à exceção dos molares, é a porção mais proeminente do lóbulo central em cada superfície vestibular (*Zenitt*) (figura 2-B). No caso dos molares corresponde ao sulco vestibular que separa as duas cúspides vestibulares (figura 2-A). Quando a porção cervical da coroa se encontra a distal da porção oclusal ou incisal, diz-se que a angulação é positiva; quando se encontra por mesial diz-se que a angulação é negativa. Sendo que a angulação correta varia consoante o grupo de dentes e é sempre positiva (figura 3) (Andrews, 1972).

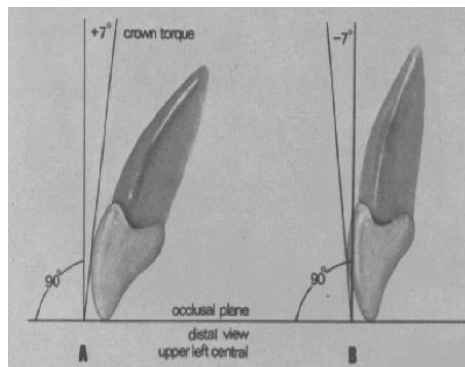


**Figura 2 – Segunda chave de oclusão de Andrews** Angulação mésio-distal da coroa, **A.** Eixo vestibular da coroa clínica dos molares; **B.** Eixo vestibular da coroa clínica dos restantes dentes (Adaptado de Andrews, 1972).



**Figura 3 – Segunda chave de oclusão de Andrews -** Angulação mesio-distal da coroa, **A.** Angulação positiva; **B.** Angulação negativa (Adaptado de Andrews, 1972).

**3ª Inclinação da coroa (vestíbulo-lingual):** A inclinação da coroa é expressa em graus, o que vai representar o ângulo formado por uma linha perpendicular ao plano oclusal de  $90^\circ$  e uma tangente à superfície vestibular da coroa clínica. Para que a inclinação seja considerada positiva a porção oclusal/incisal tem de estar vestibularizada em relação à porção cervical, caso esteja lingualizada a inclinação já é considerada negativa, como mostra a figura 4. Por norma os dentes anteriores têm uma inclinação positiva, sendo que a porção incisal se encontra vestibularizada (Andrews, 1972).



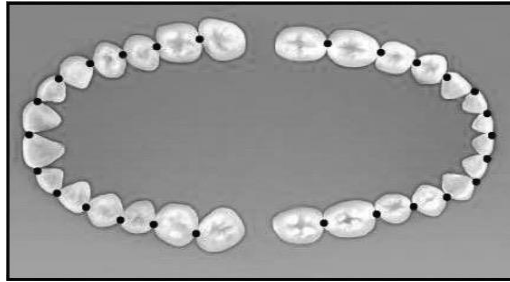
**Figura 4 - Terceira chave de oclusão de Andrews - Inclinação vestibulo-lingual da coroa; A. Inclinação vestibulo lingual positiva; B. Inclinação vestibulo-lingual negativa (Adaptado de Andrews,1972).**

**4ª Rotações :** Esta consiste apenas na ausência de rotações indesejáveis dos dentes. Na figura 5, pode-se ver que quando um molar roda irá ocupar mais espaço que o normal, criando uma situação desadequada a uma oclusão normal (Andrews, 1972).



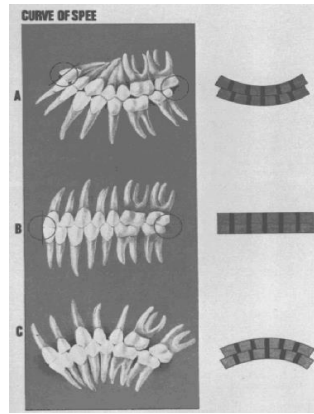
**Figura 5 - Quarta chave de oclusão de Andrews - Rotações dentárias (adaptado de Andrews,1972).**

**5ª Contatos Interproximais:** A 5ª chave para uma oclusão normal, indica que os pontos de contacto devem ser justos, isto é, não pode haver espaços entre os dentes. Em pacientes normais, em que não há qualquer tipo de discrepância de tamanho, forma ou número os espaços interproximais devem ser sem exceção justos (figura 6) (Andrews, 1972).



**Figura 6 – Quinta chave de oclusão de Andrews - contatos interproximais.**  
Adaptado de Maltagliati *et al.* (2006).

**6ª Curva de SPEE:** Os planos oclusais encontrados nos modelos normais de pacientes não-ortodônticos, variou de plana para pequenas curvas de spee (figura 7). No entanto, nem todos os modelos estudados por Andrews têm uma superfície totalmente plana, sendo que uma curva de spee plana deve ser um objetivo do tratamento como uma forma de tratamento por excesso. A razão deste objetivo de tratamento por excesso advém da curva de spee ter uma tendência natural a aumentar ao longo do tempo. Por vezes também o crescimento harmonioso maxilo-mandibular decorre com uma intensidade mais rápida e contínua do crescimento mandibular, o que poderá dar origem a um apinhamento dos dentes anteriores mandibulares e/ou mordida profunda com uma curva de spee ainda mais profunda. Mesmo depois do fim do crescimento mandibular, os molares, sobretudo os terceiros molares, podem exercer forças sobre os restantes dentes promovendo o seu movimento para anterior (Andrews, 1972).



**Figura 7 – Sexta chave de oclusão de Andrews - A.** O resultado de uma curva de spee profunda (côncava) é uma área mais restrita para os dentes superiores, criando progressivamente uma divergência no sentido distal e mesial. O 1º pré-molar superior é o único que está com uma correta intercuspidação, os restantes estão todos em erro. **B.** Um plano oclusal plano está mais receptivo a uma oclusão normal. **C.** Curva de spee convexa resulta no espaço excessivo para os dentes superiores (adaptado Andrews, 1972).

Em 1993 Bennet e McLaughlin, acrescentaram a **sétima chave de oclusão** (tamanho dentário correto), para se alcançar uma boa oclusão com intercuspidação dentária satisfatória e um trespasse vertical e trespasse horizontal corretos. O tamanho dentário entre arcos deve ser proporcional (Bennet e McLaughlin, 1993).

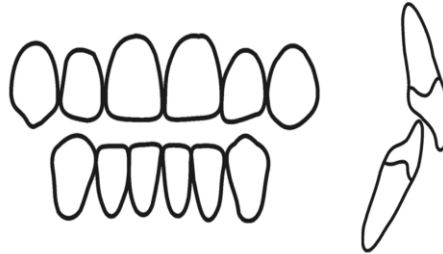
## 2. Discrepâncias Dento-Dentárias

### i. Definição

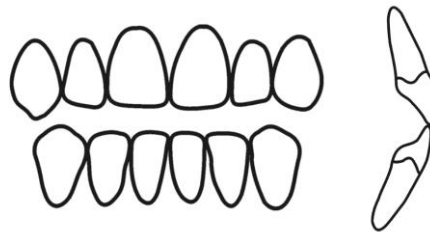
As discrepâncias dento-dentárias (DDD) são anomalias muito frequentes, caracterizam-se por uma desproporção de tamanho dos dentes maxilares e seus correspondentes mandibulares.

São convencionalmente descritas como um excesso dimensional relativo da estrutura dentária numa arcada ou num segmento de arcada. Embora muitas vezes o problema real esteja relacionado com um déficit localizado ou generalizado de estrutura dentária na arcada oposta (Gillen *et al.*,1994).

As discrepâncias individuais ou em grupos de dentes podem conduzir a alterações de oclusão (Bolton, 1958) bem como a diastemas, apinhamentos, trespasse horizontal e vertical aumentados. Não havendo proporcionalidade adequada do tamanho dentário nunca será possível alcançarmos uma oclusão estável e harmoniosa.



**Figura 8:** Diâmetros méso-distais dos incisivos superiores maiores que os correspondentes inferiores, tendem a provocar uma maior sobremordida, quer vertical, quer horizontal (adaptado de Ramos *et al.* 1996).



**Figura 9 :** Diâmetros mesio-distais dos incisivos inferiores maiores que os correspondentes superiores, tendem a provocar uma mordida topo-a-topo (adaptado de Ramos *et al.* 1996).

## ii. Etiologia

O crescimento humano é um processo complexo que tem como base a herança genética associada a fatores ambientais. A influência e importância de cada um destes fatores ainda são bastante discutidos e a relativa carência de conhecimentos genéticos tem sido fator limitante para chegar a conclusões mais claras neste campo.

As características do complexo esquelético craniofacial detêm um alto caráter hereditário, contudo, devido à enorme capacidade adaptativa da área dento-alveolar,

muitas má-oclusões também estão fortemente relacionadas com fatores epigenéticos ou ambientais (Mossey, 1999). Em 1982, Harris e Smith, vão mais longe e sugerem que algumas das variáveis relacionadas com a posição e a oclusão dentária têm mais influência epigenética do que genética.

Na etiologia das discrepâncias de tamanho dentário os estudos efetuados em gémeos são dos mais eficazes para se chegar a conclusões. Os gémeos podem ser monozigóticos (têm um genótipo similar) ou dizigóticos (genótipo diferente). Qualquer diferença morfológica nos primeiros é provocada pelos fatores ambientais, por outro lado nos gémeos dizigóticos as diferenças nas características físicas deve-se a fatores genéticos bem como epigenéticos.

Autores como Lundstrom (1948), estudaram cinquenta pares de gémeos monozigóticos (Mz) e 50 pares de gémeos dizigóticos (Dz). Os Mz mostraram uma maior concordância que os Dz, concluindo-se que a hereditariedade tinha um papel fundamental na largura e tamanho do arco dentário tanto quanto no apinhamento e espaçamento dos dentes e no grau de trespassse horizontal. No entanto a contribuição genética nas anomalias dentárias era de apenas 40% (Lundstrom, 1948). Já Markovic em 1992 também com uma amostra de gémeos concluiu que as dimensões coronárias são fortemente influenciadas pela hereditariedade (Markovic, 1992).

Os genes *Homeobox* (genes reguladores do desenvolvimento embrionário), têm particular influência no desenvolvimento dentário. O primeiro gene que se mostrou essencial para o desenvolvimento dentário foi o MSX1 (*Muscle Segment Homeobox*) manifestando-se no mesenquima dentário. (Mackenzie *et al.*, 1991 ; Jowet *et al.*, 1993) Da sua ausência de expressão resulta que o BMP4 (*Bone Morphogenic Protein 4*) e o FGF3 (*Fibroblast Growth Factor 3*) também não se manifestem, agindo assim como ação recíproca no epitélio. Contudo o gene BMP4, quando adicionado a culturas de MSX1 mutantes nos gérmenes dentários, pode restituir o desenvolvimento dentário.

Conclui-se que apesar de o gene MSX1 interromper o desenvolvimento, pode ser compensado pela introdução do seu alvo posterior (BMP4) (Bei *et al.*, 2000).

Em 1994, Satokata e Maas, estudaram um grupo de ratos geneticamente modificados, com o gene MSX1 não funcionante. Todos os elementos da amostra demonstraram uma deficiência do osso alveolar mandibular e maxilar bem como falha no desenvolvimento dos incisivos. O que nos leva a constatar que o gene MSX1 tem um papel crítico na mediação das interações epiteliais e mesenquimatosas durante o desenvolvimento ósseo e dentário.

Os pioneiros a descrever a associação do gene MSX1 com as agenesias dentárias em humanos foram Vastardis *et al.* (1996). Em 2002, Lidral e Reissing, estudaram 92 indivíduos com agenesias dentárias, para avaliar até que ponto é que o gene tinha influência nestas anomalias. Percebeu-se então, que em casos de mutação MSX1 também há uma diminuição do tamanho dentário, especialmente nos dentes mais posteriores de cada série (incisivo lateral, segundo pré-molar e terceiros molares); o que indica que o gene tem igualmente influência na morfogénese e organogénese dentária (Lidral e Reissing, 2002). Os autores (2002) concluem ainda que mutações no gene MSX1 resultam no modelo específico de agenesia dentária hereditária mais comum.

Quanto à etiologia das agenesias dentárias propriamente ditas, Graber (1978) afirmou que, geneticamente este tipo de anomalias parecem ser o resultado de uma ou mais mutações de um sistema poligénico intimamente ligado, mais frequentemente transmitido pelo padrão autossómico dominante, com penetrância incompleta e expressividade variada. Podem estar relacionadas também com factores nutricionais, traumáticos, infecciosos ou ambientais, podendo ainda ser uma patogenia relacionada a distúrbios do processo de formação e desenvolvimento da lâmina dentária e dos gérmenes dentários como afirma Furquin *et al.* (1997). Porém, algumas formas desta anomalia dentária têm sido relacionadas a herança autossómica recessiva ligada ao cromossoma X (Barbosa, 2005; Kazanci, 2011).

A malformação congénita mais comum associada às agenesias dentárias é a variação de tamanho, particularmente dos incisivos laterais. Alvesalo e Portin (1969) com base nos dados recolhidos no seu estudo suportaram a teoria de que a malformação e ausência dos incisivos laterais é de carácter genético. As malformações variam desde microdontias, dentes tronco-cónicos até mesmo ausência dos incisivos laterais. Ambos são de carácter hereditário, predominantemente no género feminino e estão normalmente associados a outras malformações congénitas (Alvesalo e Portin, 1969).

Concluindo, tamanho e forma dentário são principalmente determinados geneticamente. Contudo, o crescimento e morfologia das estruturas dento-faciais são sem dúvida influenciados por fatores ambientais. Estamos perante um caso clássico de interação de fatores genéticos e epigenéticos, quando falamos em etiologia das discrepâncias dento-dentárias.

### **iii. Métodos de aferição das Discrepâncias de tamanho dentário**

Greene Vardiman Black, foi um dos primeiros autores a interessar-se pelo tamanho dentário. No fim do século XIX mediu um grande número de peças dentárias, tendo construído posteriormente (em 1902 para ser mais preciso) tabelas com os valores médios dos dentes que ainda hoje são usadas (Bolton, 1958).

Em 1944, Ballard também citado por Bolton selecionou 500 pares de modelos de estudo com o intuito de avaliar assimetria no tamanho dentário . Comparou o tamanho mesio-distal (MD) de cada dente com o respetivo contra-lateral concluindo que 90% da amostra apresenta uma discrepância entre o lado esquerdo e o direito de pelo menos 0,25 mm (Bolton, 1985). Nas palavras de Ballard (1944) *“A assimetria é a regra e não a exceção”*.

No entanto, o primeiro autor a estabelecer uma relação entre os dentes maxilares e mandibulares foi Cecil W. Neff ao determinar o “coeficiente anterior”. O “coeficiente anterior” foi desenvolvido a partir da razão entre o somatório dos seis dentes ântero-inferiores e o somatório dos seis dentes ântero-superiores e encontrou uma variação de 1,71-1,41, não tendo sido publicados valores médios. Em seguida relacionou estes valores com o trespasse vertical e concluiu que uma relação topo a topo está associada ao valor 1,71, e uma relação de mordida profunda ao valor 1,41 (Neff, 1949). Para uma oclusão normal, considerou como valor ideal 1,20-1,22 (Bolton, 1985).

Noutro estudo, em 1954 Lundstrom selecionou 319 crianças de 13 anos e utilizou três combinações dentárias diferentes para relacionar os dentes maxilares e mandibulares. Os seus resultados demonstraram uma dispersão biológica na relação do tamanho dentário suficientemente grande para ter impacto na posição dentária final, no alinhamento, trespasse horizontal e vertical (Lundstrom, 1954).

Por fim, Wayne Allen Bolton em 1958 apresentou-nos um estudo que ainda hoje é o mais conhecido e mais usado pelos especialistas. Neste refere uma relação de proporcionalidade entre o tamanho mésio-distal dos dentes maxilares e mandibulares para que se verifique uma boa e estável oclusão. Salientou ainda a necessidade de ter de se conseguir uma correta correlação dento-dentária e consequente estabilidade de resultados, para a obtenção de uma oclusão normal no final de um tratamento ortodôntico (Bolton, 1958).

## **1. ESTUDO DE BOLTON**

No seu trabalho, Bolton estudou 55 pares de modelos de indivíduos caucasianos de excelentes oclusões, dos quais 44 já tinham sido sujeitos a tratamento ortodôntico sem extrações. Determinou, com o auxílio de um compasso de pontas secas, o diâmetro mésio-distal dos 12 dentes de ambas as arcadas, bem como o comprimento e angulação da coroa dos incisivos superiores e inferiores, o grau de trespasse horizontal e vertical e

a altura dos caninos (Bolton, 1958). As desarmonias do tamanho dentário foram avaliadas no seguimento do tratamento ortodôntico e a partir daí desenvolveu duas equações matemáticas para estimar as discrepâncias do tamanho dentário no comprimento total dos arcos e no sector anterior (proporção total e proporção anterior, respetivamente) (Bolton, 1958).

Na proporção total, o comprimento MD dos 12 dentes maxilares (do primeiro molar permanente direito ao primeiro molar permanente esquerdo) foram somados e comparados ao somatório derivado do mesmo processo para os 12 dentes mandibulares. A razão entre os dois é a relação percentual do comprimento do arco mandibular para o comprimento do arco maxilar (Bolton, 1985).

$$\left( \frac{\sum 12 \text{ mandibulares}}{\sum 12 \text{ maxilares}} \right) 100$$

A partir desta razão o autor obteve uma média de 91,3 (valor ideal), tendo uma variação de 87,5-94,8 e um desvio-padrão de 1,91 (Bolton, 1985).

O mesmo processo repetiu-se para alcançar uma relação entre os seis dentes anteriores mandibulares e maxilares (de canino permanente direito a canino permanente esquerdo). A razão entre os dois é a relação percentual da largura dos dentes anteriores mandibulares para a largura dos dentes anteriores maxilares. Esta razão foi denominada como proporção anterior.

$$\left( \frac{\sum 6 \text{ mandibulares}}{\sum 6 \text{ maxilares}} \right) 100$$

Neste caso, Bolton (1958) alcançou uma média de 77,2 (valor ideal), com uma variação de 74,5-80,4 e um desvio-padrão de 1,65.

Tendo como base as proporções acima referidas, o autor criou duas tabelas, sendo que uma é relativa ao sector anterior e a outra para os 12 dentes do arco.

12 max	12 mand	12 max	12 mand	12 max	12 mand
86	77,6	94	85,8	103	94,0
86	78,5	95	86,7	104	95,0
87	79,4	96	87,6	105	95,9
88	80,3	97	88,6	106	96,8
89	81,3	98	89,5	107	97,8
90	82,1	99	90,4	108	98,6
91	83,1	100	91,3	109	99,5
92	84	101	92,2	110	100,4
93	84,9	102	93,1		
6 max	6 mand	6 max	6 mand	6 max	6 mand
40,0	30,9	45,5	35,1	50,5	39
40,5	31,3	46,0	35,5	51,0	39,4
41,0	31,7	46,5	35,9	51,5	39,8
41,5	32,0	47,0	36,3	52,0	40,1
42,0	32,4	47,5	36,7	52,5	40,5
42,5	32,8	48,0	37,1	53,0	40,9
43,0	33,2	48,5	37,4	53,5	41,3
43,5	33,6	49,0	37,8	54,0	41,7
44,0	34,0	49,5	38,2	54,5	42,1
44,5	34,4	50,0	38,6	55,0	42,5
45,0	34,7				

**Tabela 1.** Tabelas da proporção total e anterior (Adaptado de Bolton,1958).

Sendo a proporção ideal de 91,3 % (proporção total) e 77,2 % (proporção anterior), um valor **inferior** a estas percentagens significa que a discrepância se deve a um excesso de estrutura no arco superior; se o valor for **superior** então significa que o excesso é no arco inferior. Após a localização do arco em que está a deformidade, para quantificar a dimensão da discrepância recorre-se à tabela segundo Bolton (1958) usando o valor correspondente ao diâmetro do arco sem excesso, quer seja maxilar ou mandibular, ao lado estará o diâmetro ideal do arco oposto. A diferença entre a medida ideal e a do individuo em causa será a medida em excesso de material dentário; ao comparar os resultados da proporção total e da proporção anterior, pode-se localizar se a discrepância é anterior, posterior ou se esta abrange o arco completo (Raul *et al.*, 2006). Sendo que só podemos dizer que existe uma discrepância de Bolton, se a discrepância for superior a dois desvios-padrão da média encontrada por Bolton (87,47-93,13 para a proporção total; 73,8-80,5 para a proporção anterior) (Bolton, 1962).

Bolton (1958) concluiu que para haver uma oclusão apropriada dos dentes maxilares com os mandibulares era necessário que existisse uma proporção total de 91,3 e uma proporção anterior de 77,2.

Stifler (1958) foi um dos primeiros autores a reproduzir o estudo de Bolton em indivíduos de oclusão normal, tendo obtido resultados finais similares aos de Bolton (1958).

Wayne Bolton usou a sua técnica de análise de discrepância do tamanho dentário durante quatro anos, afirmando em 1962 que não haveria necessidade de realizar o *set-up* de diagnóstico uma vez que a observação clínica combinada com a sua fórmula matemática permitia avaliar o resultado estético e funcional e identificava mais desarmonias do que com o *set-up* de diagnóstico, excepto em casos extremos (Bolton, 1962).

#### **iv. Métodos de medição do diâmetro méso-distal**

São vários os meios que temos disponíveis para medir os diâmetros dentários, os quais continuam a desenvolver-se num contínuo e paralelo avanço da tecnologia. Para uma metodologia mais apropriada é importante que a mesma seja reprodutível, rápida e fácil de usar.

Os meios tradicionais mais usados para esse fim em modelos de estudo, é o compasso de pontas secas e o paquímetro digital. No seu estudo Bolton (1958), bem como quase a totalidade dos autores que publicaram nessa época estudos semelhantes, usaram o compasso de pontas-secas. Atualmente o paquímetro digital é o instrumento de eleição, tendo demonstrada maior fiabilidade que o anterior (Hunter e Priest, 1960; Shellhart *et al.*, 1995).

Autores como Shellhart *et al.* (1995) foram avaliar a fiabilidade da análise de Bolton usando os instrumentos anteriormente referidos em alturas diferentes. E a partir daí concluíram que neste tipo de análises o paquímetro digital (*Vernier Callipers*) demonstrava de forma significativa, uma correlação mais forte do que a do compasso de pontas secas (*needle-point dividers*). Comparando os índices de Bolton para uma padrão clínico de significância de 1,5 mm (Proffit, 1993) cada um dos investigadores encontrou pelo menos um erro maior do que o valor estipulado como clinicamente significativo para o excesso de tamanho dentário. Posto isto, chegamos à conclusão que o erro de medição por si só pode conduzir a erros no planeamento do tratamento, mesmo que o tamanho dentário de um individuo seja evidentemente proporcional.

Ainda em 1998, Mok e Cooke, realizaram um estudo comparativo entre o paquímetro digital e o “*DigiGraph Workstation\**” de forma a avaliarem a validade de medição dos diâmetros dentários destes instrumentos. Comparativamente com a medição manual, neste caso o paquímetro digital, nos valores totais obtidos através do “*DigiGraph Workstation*” existia uma sobre-estimativa dos diâmetros dentários de um milímetro na mandíbula e de 0,5 milímetros na maxila. Mesmo com a evolução da tecnologia, constatamos que o paquímetro continua a ser o meio de medição mais fiável.

Ao realizar estudos qualitativos é importante que a reprodutibilidades das medições seja explorada com precisão. Houston (1983), afirmou que num estudo que tenha como base medições dentárias é imperativo calcular e reportar a análise do erro, de forma a que as medições sejam o mais fiáveis possíveis. No entanto, em alguns estudos conhecidos sobre o tema, os erros de medição nem foram relatados (Crosby e Alexander, 1989; Araujo e Souki, 2003; Bernabe *et al.*, 2004 ). A análise do erro serve para melhorar a veracidade dos resultados, especialmente quando os modelos de estudo são replicados. Só depois de verificar que não há erros estatisticamente significantes das medições é que se pode calcular a média a partir das mesmas.

## **v. Prevalência das discrepâncias dento-dentárias**

As medidas efetuadas para o cálculo da discrepância de Bolton só são válidas em dentição permanente e quando o processo de erupção estiver concluído. Numa população ortodôntica a prevalência da discrepância de Bolton depende muito da percentagem de indivíduos com dentes inclusos e/ou ausentes, isto porque segundo Brin *et al.* (1986) os primeiros estão diretamente associados à ausência e diminuição de tamanho dentário. Também demonstrou que 42,6% dos caninos inclusos estavam associados a incisivos laterais pequenos ou ausência dos mesmos.

Autores como Santoro *et alli* (2000) e Crosby e Alexander (1989) consideraram como limiar de significância dois desvios-padrão na média de Bolton, para que se considerasse clinicamente significativa. Numa população normalmente distribuída a prevalência das discrepâncias dento-dentárias (superiores a dois desvios-padrão) é de 5% (Proffit, 2000; Othman e Harradine, 2007).

Freeman *et al.* (1996) defendem que a discrepância total era suscetível a um excesso tanto maxilar como mandibular, enquanto que na discrepância anterior o excesso mandibular (19,7%) era quase duas vezes mais provável que no maxilar (10,8%). Ainda em 2004, Barnabé *et al.* estudaram um grupo de 200 crianças peruanas com má-oclusões não tratadas, tendo encontrado neste estudo uma prevalência para a discrepância anterior de 20,5% e para a total de 5,4%.

Na prática clínica também é importante saber a partir de quantos milímetros é que podemos considerar uma discrepância clinicamente significativa. Qualquer correção da discrepância do tamanho dentário pode basear-se na proporção de Bolton em termos percentuais, mas na prática a correção dos diâmetros dentários é feita em milímetros

absolutos. Em 2000, Proffit afirmou que discrepâncias inferiores a 1,5 mm raramente eram significativas, valor em conformidade com o desvio-padrão de Bolton.

De acordo com a análise feita por Othman e Harradine em 2007, uma percentagem significativa tinha discrepância superior a 2 mm e por conseguinte, foi recomendado um nível de significância clínica de 2 mm necessários para a correção da mesma. Os dados recolhidos revelaram que 17,4% da amostra tinha discrepância anterior superior a  $\pm$  dois desvios-padrão (14,7% superior a 2 desvios-padrão e 2,7% inferior a 2 desvios-padrão), com necessidade de correção no arco superior em 32% dos indivíduos de  $\pm$  1,5 mm e em 16% dos casos  $\pm$  2 mm. No arco inferior os valores encontrados eram de 17 e 9% respectivamente. Por outro lado apenas 5,4% da amostra apresentava discrepância total superior a dois desvios-padrão (Othman e Harradine, 2007).

#### **vi. Limitações do estudo de Bolton**

O estudo proposto por Bolton (1958), é ainda hoje um dos meios de diagnóstico mais utilizado pelos ortodontistas para a detecção de discrepâncias dento-dentárias. Contudo esse mesmo estudo apresenta algumas limitações, limitações essas que não se prendem com os métodos de medição, uma vez que a realização destes é feita com recurso a instrumentos manuais calibrados e eficazes.

Wayne Bolton, em 1958, para a realização do seu estudo, recorreu a uma amostra significativamente pequena, apenas 55 indivíduos, e portadores de excelentes oclusões. Dos 55 casos analisados, 44 já tinham sido sujeitos a tratamento ortodôntico sem realização de extrações e 11 sem tratamento. Esta situação preconiza uma amostra insuficiente no que toca à diversidade de má-oclusões. Outro ponto a ter em conta é a ausência de referência ao género e raça dos indivíduos constituintes da amostra. Estes dois aspetos provavelmente estão na origem da baixa reprodutibilidade dos resultados, constituindo assim limitações à sua análise.

Posto isto, vários autores tentaram corroborar o estudo de Bolton. Em 1982, White defendeu que no cálculo das discrepâncias de tamanho dentário, os clínicos poderiam ser levados a um diagnóstico incorreto, devido à existência de uma grande multiplicidade de relações dentárias inter-arcada compatíveis, que eram erradamente avaliadas através das medidas padrão de Bolton.

A análise de Bolton como método de detecção de discrepâncias dento-dentárias também foi posta em causa por Fields (1981) e Freeman *et al.* (1996), que conseguiram demonstrar que em casos obtidos através da análise de Bolton, com valores corretos, não correspondiam a boas relações inter-oclusais e que em casos de discrepâncias de Bolton significativas existiam relações dentárias inter-arcada corretas.

Ainda em 1998, Rudolph *et al.*, afirmaram que em cerca de 30% dos casos, a detecção de DDD com uma discrepância superior ou igual a 0,5 mm não ostentava resultados fidedignos, mesmo que fosse usado um método em que para além de medir o diâmetro MD também fosse medido o diâmetro vestibulo-lingual (VL).

No que diz respeito à incorreta avaliação de DDD pela análise de Bolton, existe pouco suporte literário que demostre as imperfeições dessa mesma análise, no entanto existem referências suficientes que abordam várias limitações aos estudos de Bolton no que diz respeito à amostra que deu forma ao estudo. Considerando que o ser humano tem uma variabilidade anatómica imensa, era importante que Bolton tivesse aplicado o seu estudo a vários subgrupos tais como raciais, sociais e biológicos.

Desta forma, os fatores encontrados que contribuem para esta variação dimensional foram a raça (Smith *et al.*, 2000), género (Smith *et al.*, 2000; Lysell e Myrberg, 1982), hereditariedade (Horowitz *et al.*, 1958), assimetrias bilaterais (Ballard, 1944), e ainda o ambiente (clima, nutrição, algumas patologias).

Autores como Bishara *et al.* (1989) acreditavam que os diâmetros dentários eram influenciados por fatores genéticos, bem como fatores ambientais. Moorrees *et al.* (1957), constaram que numa população das ilhas Aleútes, no Alasca, os nativos tinham os dentes de molar a molar de ambas as arcadas (direito e esquerdo respetivamente) ligeiramente maiores do que os dentes dos caucasianos da América do Norte, por outro lado os incisivos laterais e centrais superiores e inferiores eram significativamente menores. Também Smith *et al.* (2000), avaliaram as proporções de Bolton em diferentes raças e géneros, verificando que estas só eram corretamente aplicadas a mulheres caucasianas uma vez que as relações interdentárias eram específicas para cada género e raça. A influência do dimorfismo sexual e do tipo de má-oclusão numa população chinesa foram avaliados por Nie e Lin (1999), verificando assim uma tendência estatística nas discrepâncias dento-dentárias quanto à classe dentária, sendo mais frequentes, por ordem decrescente, nas classes III - classe I - classe II e que não há diferenças significativas entre os dois sexos. O que mais uma vez evidencia as limitações inerentes à amostra usada por Bolton, pondo em causa a aplicação dos estudos do mesmo.

Ta *et al.* (2001) realizaram um estudo a partir de uma amostra de 110 indivíduos do sul da china, com dentição definitiva, 12 anos de idade e diferentes classes dentárias. Desses 110, 50 modelos de gessos pertenciam a indivíduos com classe I de Angle, 30 com classe II e 30 com classe III. Relativamente ao coeficiente anterior (6 dentes) verificaram que havia diferença estaticamente significativa entre o valor proposto por Bolton e o obtido no grupo de classe III. No que diz respeito ao coeficiente total (12 dentes) houve diferença estatisticamente significativa entre a média considerada por Bolton e a encontrada no grupo dos indivíduos com classe II e III. Posto isto os autores sugeriram que fosse elaborada uma média específica para cada caso de má-oclusões. No entanto, os diâmetros méso-distais destes indivíduos são geralmente maiores que os dos de raça branca caucasiana e até mesmo que os da população chinesa em geral.

Ainda no que diz respeito às diferentes classes dentárias, Araújo e Souki (2003), avaliaram apenas o coeficiente anterior da análise de Bolton. Mediram os tamanhos méso-distais dos 6 dentes anteriores superiores e inferiores de uma amostra de 300

indivíduos de Belo Horizonte, Brasil. Após a análise dos resultados, concluíram que as classes dentárias que apresentavam maior prevalência de discrepâncias dento-dentárias eram as má-oclusões classe I e III comparativamente com as de classe II. Para além disso a média do coeficiente anterior dos indivíduos com classe III era significativamente maior do que a encontrada nos grupos com classe I e II. Por outro lado, Sperry *et al.* 1977, avaliaram o coeficiente total em 78 casos da Universidade de Minnessota de ambas as classes, tendo concluído que no grupo de pacientes com classe III havia um número substancialmente maior de casos com discrepâncias dento-dentárias comparativamente aos outros dois grupos de classes.

Em 1979, Keene referiu que numa amostra de 56 indivíduos de raça negra, os diâmetros dentários eram em média 8,4% maiores comparativamente com uma amostra de 387 indivíduos de raça caucasiana. Ainda Nie e Lin (1999), concluíram que havia dimorfismo sexual no que diz respeito às dimensões dentárias, considerando ainda que existia um dimorfismo racial entre negros, caucasianos e mongóis.

Em suma, os diâmetros dentários :

- São consistentemente maiores nos indivíduos de género masculino do que nos de género feminino (Garne, 1964; Lysell e Myrberg 1982);
- Nos indivíduos de raça negra são consistentemente maiores do que nos de raça caucasiana (Keene, 1979; Smith *et al.*, 2000);
- Há mais casos de discrepâncias em indivíduos com má-oclusões de Classe III comparativamente aos que têm classe I e II (Ta *et al.*, 2001; Araujo e Souki 2003).

## **vii. Tratamento**

O objectivo da determinação da desarmonia dento-dentária, também conhecida por análise de Bolton, é saber previamente ao início do tratamento ortodôntico se o tamanho dos dentes de uma arcada é proporcional ao tamanho dos dentes da arcada antagonista, e

se essa proporcionalidade irá permitir uma neutroclusão ou seja uma relação normal molar e canina bilateral, com um trespasse vertical e horizontal corretos com linhas médias centradas. (Bolton , 1962) No entanto se essa congruência não se verificar, não se obterá uma oclusão aceitável, obrigando ao recurso a técnicas auxiliares, nomeadamente desgastes interproximais (*stripping*), extrações ortodônticas ou preenchimento de espaços residuais com aumentos coronários recorrendo-se à dentísteria ou prótese fixa (Bolton, 1962). Embora os problemas de discrepância do tamanho dentário sejam avaliados antes do início do tratamento, não é comum ficarem totalmente resolvidos antes da fase final do tratamento.

O método mais comum para compensar as discrepâncias por excesso são os desgastes interproximais. O espaço pode ser adquirido pela redução da largura méso-distal de um dente invulgarmente grande (de maior diâmetro MD) ou pela redução proporcional do esmalte interproximal dos dentes situados no arco em excesso. Quando os desgastes interproximais fazem parte do plano de tratamento, a maior parte desses desgastes devem ser feitos inicialmente, adiando os desgastes finais no término do tratamento; o que vai permitir uma observação direta das relações oclusais antes dos ajustes finais (Proffit, 2007). Caso a discrepância dento-dentária com excesso mandibular seja significativa, não podemos pôr de lado a hipótese de extração de um incisivo inferior. Tem como indicadores a dimensão da discrepância de Bolton, a relação entre a linha média superior e inferior e a saúde periodontal. Geralmente o incisivo a ser extraído é o central inferior (Lima *et al.*, 2005).

Por outro lado, quando as discrepâncias de tamanho dentário são provocadas por dentes proporcionalmente pequenos, geralmente os responsáveis por isso são os incisivos laterais maxilares. Os diastemas distais dos incisivos laterais podem ser estética e funcionalmente aceitáveis, no entanto a quantidade de material dentário deve ser proporcional em ambos os arcos de forma a alcançar as relações interdentárias pretendidas. A solução mais comum neste tipo de problemas é o aumento do tamanho méso-distal com resina composta, e podem ser feitas no final do tratamento ou assim que os dentes anteriores se encontrem corretamente alinhados ; por conseguinte é necessário um retentor inicial para manter o espaço e assim que a restauração esteja

concluída colocar um retentor novo. As restaurações indiretas, também são uma opção. A principal vantagem de esperar pelo término do tratamento ortodôntico é permitir que a inflamação gengival se resolva. (Proffit, 2007).

### **III. Materiais e Métodos**

#### **1. Materiais**

##### **i. Tipo de Estudo**

Estudo descritivo e de carácter transversal, numa população portuguesa de pacientes ortodônticos.

##### **ii. Caracterização da amostra**

A amostra deste estudo abrangeu a análise de 200 pares de modelos iniciais em gesso, obtidos através de impressões em alginato. Foram escolhidos aleatoriamente do arquivo clínico ortodôntico de uma clínica particular entre os anos de 2013 e 2014, tendo sido selecionados 157 modelos válidos, dos quais apenas 147 foram considerados relevantes (uma vez que 10 modelos pertenciam a indivíduos com agenesias dentárias), por cumprirem estritamente os critérios de seleção. Os valores obtidos referentes às medidas méso-distais dos dentes foram utilizados para o cálculo da discrepância do tamanho dentário, de canino a canino, segundo o método proposto por Bolton. Ainda assim, os casos com agenesias dentárias tiveram tratamento estatístico parcelar.

##### **iii. Critérios de seleção e exclusão da amostra**

De forma a ter uma rigorosa e coerente recolha de dados, foram incluídos todos os casos com dentição permanente de canino a canino, de ambos os géneros, de nacionalidade portuguesa e com idades compreendidas entre os 10 e 34.

Foram excluídos aqueles que apresentavam:

- Modelos de estudo com dentição temporária;
- Modelos de estudo cujo grau de erupção não permitisse uma correta medição dos tamanhos MD (em que não fosse possível visualizar o equador dentário);

- Modelos de estudo em más condições de impressão/vazamento no sector anterior ou com peças dentárias fraturadas;
- Modelos de estudo correspondentes a casos já previamente tratados ortodônticamente;
- Modelos de estudo com restaurações e/ou cáries dentárias que alteram a correta anatomia dentária (interproximais);
- Modelos de estudo de pacientes portadores de síndromas.

## 2. Métodos

### i. Instrumento utilizado

Para medir o diâmetro méso-distal dos dentes há várias opções, nomeadamente o compasso de pontas secas “*needle-point dividers*”, usado por Bolton no seu estudo em 1958, bem como por muitos autores da época que publicaram estudos semelhantes; e os paquímetros digitais “*Boley Gauge*”, que atualmente são os mais utilizados.

A seleção do instrumento de trabalho no presente estudo teve por base os autores Shellhart *et alli.* (1995) que partindo do estudo de Bolton, estudaram a concordância (intra e inter examinador) na medição dos diâmetros dentários utilizando os dois instrumentos anteriormente referidos, chegando à conclusão de que o paquímetro digital demonstrava uma correlação melhor nas medições, sendo por isso mais fidedigno que o compasso de pontas secas (neste tipo de análise). No presente estudo, optamos pelo paquímetro digital da marca *Digimatic Caliper* que para além da sua precisão, está calibrado com uma margem de erro de apenas 0,01 mm (figura 10).



**Figura 10.** Paquímetro digital, da marca *Digimatic Caliper*.

## ii. Recolha de dados

Para além dos modelos de gesso iniciais, procedeu-se à recolha de dados relativos ao género, idade e classe dentária, bem como de radiografias panorâmicas de forma a analisar com precisão os casos de agenesias.

Relativamente às medidas dos diâmetros dentários, estas foram efectuadas diretamente nos modelos iniciais de gesso, com o paquímetro digital, uma vez que este método é considerado por Hunter e Priest (1960) mais fiável do que medido em boca. Sendo assim, o processo de medição do tamanho méso-distal dentário foi feito tal como Moorrees (1957) descreveu, tendo em conta que segundo Doris *et al.* (1981) esta técnica é altamente reproduzível. Logo, de forma a medir o maior diâmetro da superfície vestibular entre os pontos de contacto mesial e distal, o instrumento calibrado foi colocado perpendicularmente ao longo do eixo de cada dente (figura 11).



**Figura 11** . Medição dos tamanhos méso-distais com paquímetro digital.

Para evidenciar e minimizar possíveis erros na técnica de medição, foram selecionados aleatoriamente 30 pares de modelos de gesso para um estudo de reprodutibilidade inicial. Teve como finalidade determinar o nível de precisão de um único operador, com uma técnica fiável mas que contém determinados tipos de erros inerentes ao equipamento bem como de metodologia.

Erros sistemáticos podem ocorrer quando se usam paquímetros na medição dos diâmetros méso-distais dos dentes. Os valores que obtemos podem ser consistentemente maiores do que os reais devido à largura das pontas dos instrumentos. Este tipo de erros estatisticamente são muito difíceis de controlar.

Nos erros aleatórios é possível que medições efectuadas pela mesma pessoa em alturas diferentes possam produzir resultados diferentes. Estes erros foram quantificados pela avaliação da concordância intra-observador e controlada pelo uso de médias.

Para que a elaboração deste estudo fosse possível, foi necessária uma pesquisa substancial para haver suporte bibliográfico correspondente ao que vai ser abordado. A pesquisa bibliográfica foi baseada em publicações científicas presentes nas bibliotecas da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Medicina-Departamento de Medicina Dentária e na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto; bem como em artigos científicos publicados entre os anos de 1923 e 2015 em bases de dados como *The Angle Orthodontics*, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *PubMed*, *Science Direct* e *Scielo* utilizando as palavras-chave: análise de Bolton, discrepância dento-dentária, agenesia dentária, planeamento ortodôntico, anomalias dentárias, análise de modelos, dentição permanente. Bem como em inglês “*Bolton analysis*”, “*permenent dentition*”, “*tooth-tooth discrepancy*”, “*dental anomalies*”, “*tooth size measurements*”, “prevalence of Bolton discrepancy”. Com restrições bibliográficas em português, espanhol, inglês.

### iii. Objetivos do Estudo

**Objetivo principal:** Identificar a prevalência da discrepância anterior de Bolton numa população ortodôntica portuguesa;

**Objetivos adicionais:**

- Identificar o tamanho médio de cada um dos oito incisivos;
- Identificar o tamanho méso-distal médio entre géneros.
- Identificar a frequência de agenesias nos incisivos;
- Dimorfismo sexual da amostra;
- Prevalência das discrepâncias dento-dentárias nas diferentes classes (classe I,II,III);
- Identificar o(s) incisivo(s) com tamanho mais variável;

**iv. Análise Estatística**

A análise estatística descritiva foi elaborada com o software SPSS® (*Statistical Package for the Social Sciences*) vs. 21.0 tendo-se obtido resultados que vão ser apresentados posteriormente em forma de tabelas e gráficos com as frequências relativas (n) e variáveis quantitativas, que vão ser apresentadas com média  $\pm$  desvio-padrão e as qualitativas que vão ser apresentadas sob a forma de percentagem (%).

De forma a chegar à prevalência da discrepância anterior de Bolton foi calculada a relação anterior proposta por Bolton (1958) que consiste no somatório do tamanho méso-distal dos seis dentes ântero-mandibulares, a dividir pelo somatório do tamanho méso-distal dos seis dentes ântero-maxilares, multiplicando ainda por cem. Posteriormente, dividiu-se o número total de indivíduos portadores de uma discrepância de Bolton pelo número total da amostra, obtendo assim a prevalência em percentagem.

Para comparar parâmetros quantitativos entre dois grupos foi usado:

- Teste “t” para grupos independentes (*student t test*).

Para comparar parâmetros qualitativos entre dois grupos foram usados:

- Teste Qui-Quadrado de independência;
- Teste de Fisher;
- Teste de Qui-Quadrado com correção de Monte Carlo.

Para a análise do erro foram usados:

- Erro causal – pela fórmula de Dahlberg.
- Coeficiente de correlação intra-classe

### **1. Avaliação da concordância intra-observador do método de medição selecionado, erro causal e erro sistemático**

Para testar e minimizar os erros na técnica de medição, foram efetuadas em 30 casos da amostra duas medições apenas por um observador em alturas diferentes. A primeira e segunda medições foram comparadas e, se a diferença entre ambas fosse superior a 0,4 mm teria de ser feita uma terceira medição, comparando posteriormente o último registo às duas primeiras e descartada aquela que se encontrar mais distante.

No sentido de avaliarmos a concordância intra-observador para as medições determinadas para cada um dos modelos de estudo, em datas diferentes, calculou-se o coeficiente de correlação intra-classe (CCI), que mede a concordância entre medidas e o respectivo intervalo de confiança (IC) a 95%; o erro causal foi calculado pela fórmula de *Dahlberg*, como se pode ver na tabela 3 dos resultados.

O CCI é a proporção da variância total tendo em conta a variação entre os casos estudados, podemos considerar que existe uma boa concordância se o CCI for superior a 0,75. O erro causal é a estimativa do erro quando se avalia um elemento, não se trata de um teste de significância mas sim de uma avaliação das diferenças típicas entre a

verdadeira medida e a obtida (Cançado e Lauris, 2014). Este foi denominado por ( $\tau$ ) que foi calculado pela fórmula  $\tau = \sqrt{\Sigma d^2 / 2n}$  (Dahlberg 1940) onde “d” é a diferença entre a primeira e a segunda medida. O erro técnico compreende a forma como o instrumento é colocado e o próprio instrumento. Em 1990, Gomes com o intuito de minimizar os erros inerentes à técnica de medição utilizada, reavaliou todas as variáveis duas vezes, tendo registado duas medidas não consecutivas, com três a quatro semanas de intervalo pelo mesmo operador. Também aqui, quando ocorreu uma diferença de 0,4 mm entre a primeira e segunda medida, fez uma terceira medição descartando a medida com a diferença maior.

## I. Resultados

### 1. Grupo estudado

Apresentam-se os dados recolhidos inicialmente de todos os indivíduos, bem como tabelas e gráficos dos resultados obtidos. No entanto, para o estudo de Bolton esta amostra foi limitada a 147 indivíduos dado os casos com agenesias terem sido eliminados.

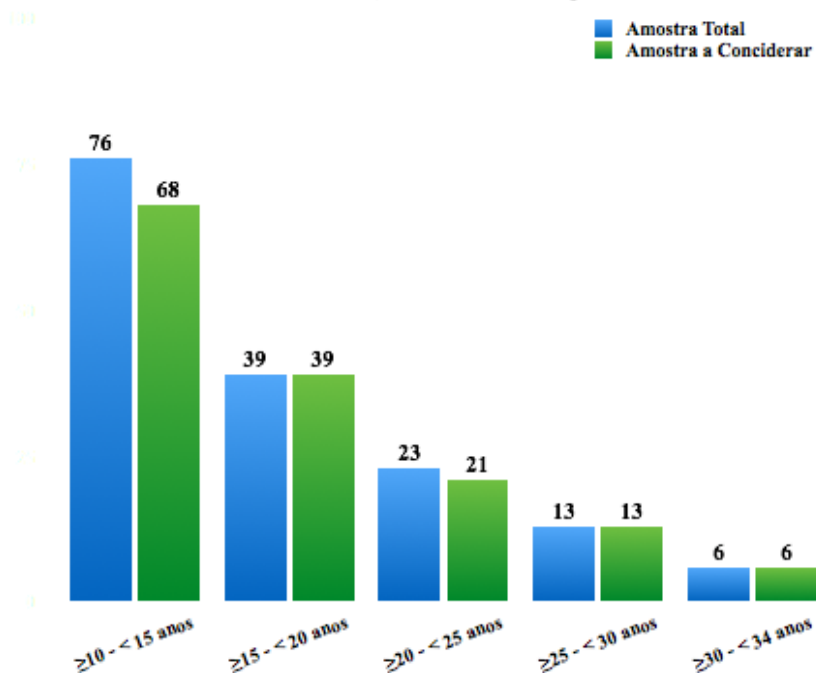
Dos 200 modelos recolhidos, foram selecionados inicialmente 157 (amostra global), 91 do género feminino e 66 do género masculino. Nesta amostra 147 (amostra a considerar), têm todas as peças dentárias e 10 apresentavam agenesias. Neste grupo de 157, 91 eram do género feminino (87 sem agenesias e 4 com) e 66 eram do género masculino (60 sem agenesias e 6 com), como se pode verificar na tabela que se segue (tabela 2), bem como a distribuição das amostras pelas diferentes classes dentárias.

**Tabela 2. Distribuição das amostras por género e classes dentárias**

			Amostra Global			Amostra a Considerar		
			Género		Total	Género		Total
			M	F		M	F	
<b>Classe Dentária</b>	<b>I</b>	Frequência Relativa(n)	25	30	55	22	28	50
		Frequência Absoluta(%)	45%	55%	100%	44%	56%	100%
	<b>II</b>	Frequência Relativa(n)	15	41	56	15	40	55
		Frequência Absoluta(%)	27%	73%	100%	27%	73%	100%
	<b>III</b>	Frequência Relativa(n)	26	20	46	23	19	42
		Frequência Absoluta(%)	57%	43%	100%	55%	45%	100%
<b>Total</b>	Frequência Relativa(n)	66	91	157	60	87	147	
	Frequência Absoluta(%)	42%	58%	100%	41%	59%	100%	

A média de idades foi de  $16,67 \pm 5,71$  anos na amostra global, com idades compreendidas entre os 10 e os 34 anos (Mediana = 15 anos; Moda = 14); na amostra a considerar (147), a média foi de  $16,86 \pm 5,70$ , com idades também compreendidas entre os 10 e os 34 (Mediana = 15 anos; Moda = 14). Os valores obtidos foram muito similares aos anteriores uma vez que desta só 10 indivíduos foram excluídos. Uma ilustração da distribuição das faixas etárias em estudo é feita no gráfico 1. Analisando este gráfico é possível afirmar que a faixa etária mais frequente é a dos  $\geq 10$  aos  $< 15$  anos (amostra global 48,41%; amostra a considerar 46,26%), seguindo-se por ordem decrescente as faixas dos  $\geq 15$  aos  $< 20$  (amostra global 24,84%; amostra a considerar 26,53%), dos  $\geq 20$  aos  $< 25$  (amostra global 14,65%; amostra a considerar 14,29%), dos  $\geq 25$  -  $< 30$  (amostra global 8,28%; amostra a considerar 8,84%) e por fim dos  $\geq 30$  aos  $< 34$  (amostra global 3,82%; amostra a considerar 4,08%).

Gráfico 1. Distribuição das amostras segundo a idade



Relativamente à prevalência das agenesias dentárias na nossa amostra, como já foi referido anteriormente, a maioria não apresentava agenesias (93,6%). Deste modo, a prevalência de agenesias dentárias na nossa amostra é de 6,37%, correspondendo a 10 casos da amostra global, como se pode ver no gráfico 2. Podemos também concluir que 6 (3,79%) destes indivíduos apresentam ausência de uma peça dentária e os restantes 4 (2,58%) ausência de dois dentes. Dos 4 incisivos permanentes, os mais afetados foram

os incisivos laterais superiores 12 e 22 (o 12 ausente em 7 indivíduos e o 22 ausente em 5), e os menos foram o incisivo central superior esquerdo (21) e o incisivo central inferior direito (41), estando ambos ausentes apenas num indivíduo. Os restantes (11, 31, 32 e 42) não registaram ausências na amostra.



## 2. Avaliação da concordância intra-observador do método medição

Na avaliação da reprodutibilidade intra-observador (tabela 3), verificámos existir uma boa concordância uma vez que para todas as variáveis o coeficiente de correlação intra-classe entre a 1ª e a 2ª medições foi muito forte ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 3. Avaliação da concordância intra-observador do método de medição selecionado**

Dente	Média±Desvio Padrão 1ª medição	Média±Desvio Padrão 2ª medição	CCI	<i>p</i>	Dalhberg
13	7,75±0,48	7,72±0,46	0,984	<i>p</i> <0,001	0,1265
12	6,73±0,44	6,75±0,47	0,978	<i>p</i> <0,001	0,0684
11	8,72±0,60	8,71±0,60	0,995	<i>p</i> <0,001	0,0478
21	<b>8,70±0,60</b>	<b>8,69±0,60</b>	<b>0,998</b>	<b><i>p</i>&lt;0,001</b>	<b>0,0271</b>
22	6,68±0,59	6,67±0,57	0,982	<i>p</i> <0,001	0,0465
23	7,66±0,52	7,63±0,51	0,994	<i>p</i> <0,001	0,0736
33	6,79±0,45	6,79±0,46	0,933	<i>p</i> <0,001	0,0426
32	6,04±0,33	6,08±0,41	0,892	<i>p</i> <0,001	0,1665
31	5,54±0,38	5,51±0,35	0,934	<i>p</i> <0,001	0,1291
41	5,51±0,36	5,56±0,38	0,891	<i>p</i> <0,001	0,1794
42	6,09±0,40	6,03±0,33	0,893	<i>p</i> <0,001	0,2259
43	6,80±0,43	6,79±0,46	0,949	<i>p</i> <0,001	0,0452

O dente que teve maior concordância de medidas foi o 21 (CCI=0,998; *p*<0,001) e o que teve menor concordância foi o dente 41 (CCI=0,891; *p*<0,001).

### 3. Análise de Bolton

A fim de por em prática a análise de Bolton, foram medidos os diâmetros méso-distais dos seis dentes ântero-superiores e os seis dentes ântero-inferiores (de canino a canino) tendo-se calculado posteriormente a respetiva média e desvio-padrão.

Em primeiro lugar, foi calculada a média e desvio-padrão bem como os respetivos valores máximos e mínimos referentes apenas aos oito incisivos permanentes (tabela 4).

**Tabela 4. Média, desvio-padrão, valores máximo e mínimo dos incisivos permanentes**

Dente	Média±Desvio-Padrão	Máximo	Mínimo
<b>12</b>	6,80±0,52	7,91	5,43
<b>11</b>	8,79±0,57	10,48	7,39
<b>21</b>	8,78±0,55	10,76	7,55
<b>22</b>	6,77±0,53	7,98	5,54
<b>32</b>	6,09±0,39	7,26	5,12
<b>31</b>	5,59±0,35	6,6	4,6
<b>41</b>	5,60±0,36	7,71	4,60
<b>42</b>	6,12±0,39	7,33	5,24

Ainda relativamente ao tamanho méso-distal, foi testada para cada dente a hipótese de igualdade das médias do tamanho dentário entre géneros, como se pode ver na Tabela 5. Verificou-se que para um nível de significância de 0,05, esta hipótese era rejeitada para todos os dentes à exceção do 12 ( $t=1,660$ ;  $p=0,099$ ), 22 ( $t=-0,040$ ;  $p=0,968$ ), 31 ( $t=1,685$ ;  $p=0,094$ ) e 41 ( $t=0,085$ ;  $p=0,932$ ). Nos restantes, verificou-se que o tamanho médio dentário para o género masculino é significativamente superior ao observado para o género feminino. O dente que apresentou maior diferença significativa foi o 43 ( $7,06±0,42$  vs.  $6,67±0,36$ ) e o dente 42 a menor diferença no limiar do significativo ( $6,23±0,43$  vs.  $6,06±0,35$ ).

**Tabela 5. Média, desvio-padrão do tamanho méso-distal dos 12 dentes entre géneros (mm)**

Dente	Média±Desvio Padrão		<i>p</i>	<i>t</i>
	M	F		
<b>13</b>	8,04±0,46	7,71±0,45	<b>&lt;0,001</b>	<b>4,387</b>
<b>12</b>	6,89±0,52	6,74±0,52	0,099	1,660
<b>11</b>	8,93±0,59	8,69±0,53	<b>0,012</b>	<b>2,530</b>
<b>21</b>	8,90±0,58	8,70±0,52	<b>0,028</b>	<b>2,213</b>
<b>22</b>	6,76±0,50	6,77±0,55	0,968	-0,040
<b>23</b>	7,97±0,46	7,61±0,42	<b>&lt;0,001</b>	<b>4,868</b>
<b>33</b>	7,03±0,42	6,68±0,40	<b>&lt;0,001</b>	<b>5,166</b>
<b>32</b>	6,22±0,39	6,01±0,36	<b>0,001</b>	<b>3,320</b>
<b>31</b>	5,65±0,35	5,55±0,35	0,094	1,685
<b>41</b>	5,60±0,33	5,60±0,39	0,932	0,085
<b>42</b>	6,23±0,43	6,06±0,35	<b>0,010</b>	<b>2,628</b>
<b>43</b>	7,06±0,42	6,67±0,36	<b>&lt;0,001</b>	<b>5,972</b>

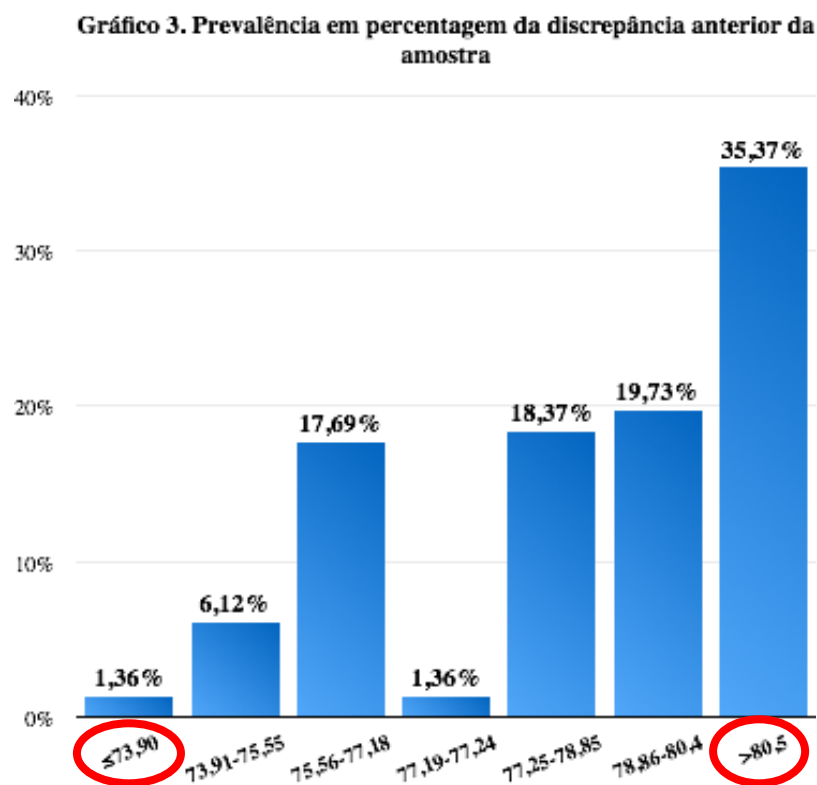
Tendo obtido os tamanhos méso-distais dos 6 dentes superiores e dos 6 dentes inferiores, calculámos o somatório dos 6 dentes maxilares e dos 6 mandibulares para o cálculo da discrepância anterior e por fim aplicámos a fórmula de Bolton  $(\sum 6\text{mandibulares}/\sum 6\text{maxilares}) \cdot 100$ . Em relação ao cálculo da relação anterior da análise de Bolton, obtivemos os resultados descritos na tabela 6.

**Tabela 6. Comparação entre os resultados de Bolton(1958) e os do presente estudo: relação anterior**

	Presente estudo	Bolton (1958)
<b>Dimensão da amostra</b>	147	55
<b>Amplitude</b>	72,76 - 89,71	74,5 - 80,4
<b>Média</b>	79,37	77,20
<b>Desvio-Padrão</b>	2,84	1,65
<b>Erro-padrão da média</b>	0,23	0,22
<b>Coefficiente de variação</b>	3,58	2,14

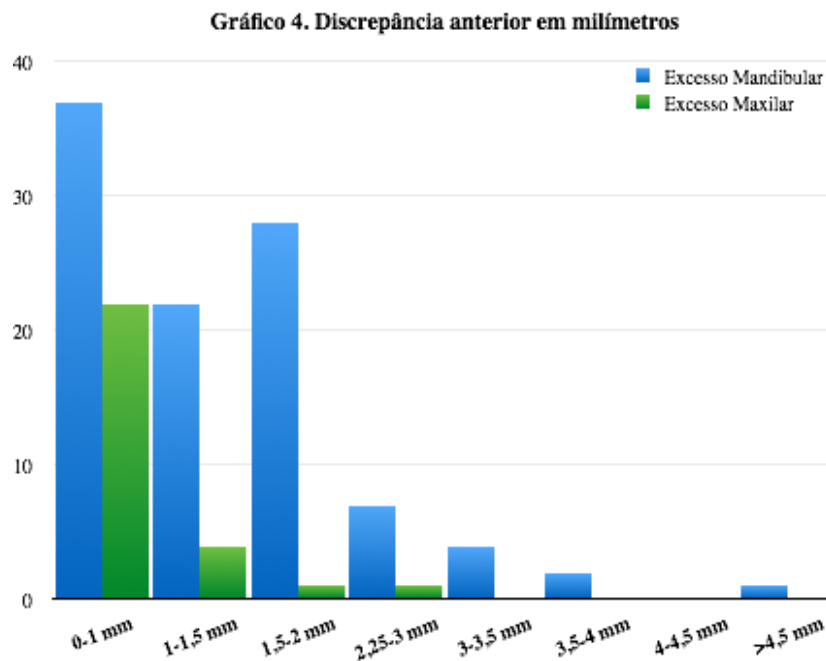
Na tabela 6 faz-se uma comparação da relação dos 6 dentes entre o nosso estudo e o de Bolton. Podemos observar que no presente estudo o valor médio (79,37%) é superior ao de Bolton bem como o respetivo desvio padrão (2,84). A amplitude também é maior. Por outro lado, através do teste *t* de *student* para uma amostra, podemos afirmar que a diferença da média da relação anterior observada no presente estudo e a observada por Bolton é estatisticamente significativa ( $t=9,26$  ;  $p<0,001$ ), ou seja é significativamente superior à observada por Bolton e que, com um nível de confiança de 95%, a diferença das médias é de 2,17% com uma margem de erro de 0,23 %.

O gráfico que se segue (gráfico 3), mostra a distribuição da amostra relativamente à discrepância anterior pelos diversos intervalos construídos com base no valor médio e desvio padrão de Bolton.



Podemos então concluir que as colunas que se encontram mais à direita e à esquerda, devidamente assinaladas mostram o número de pacientes que se encontram no intervalo superior a 2 desvios-padrão. A coluna da direita quantifica o excesso mandibular superior a 2 desvios-padrão e obtivemos 35,37% que correspondem a 52 pacientes. Por outro lado, à esquerda obtivemos 1,36% ou seja 2 indivíduos com excesso maxilar superior a 2 desvios-padrão. As restantes colunas são referentes aos 63,27% dos pacientes que se encontram dentro do intervalo considerado normal por Bolton. Temos então um excesso mandibular anterior significativamente maior do que o excesso maxilar. A percentagem da discrepância dento-dentária anterior é de 36,73%.

Depois de termos a amostra disposta graficamente em termos de desvio-padrão, interessou-nos perceber em que é que isso se traduzia em milímetros, pois no fundo é o que de facto importa para nós clínicos. No gráfico que se segue (gráfico 4) podemos ver a azul os pacientes com excesso mandibular distribuídos pelos vários intervalos em mm e a verde os pacientes com excesso maxilar distribuídos pelos mesmos intervalos.

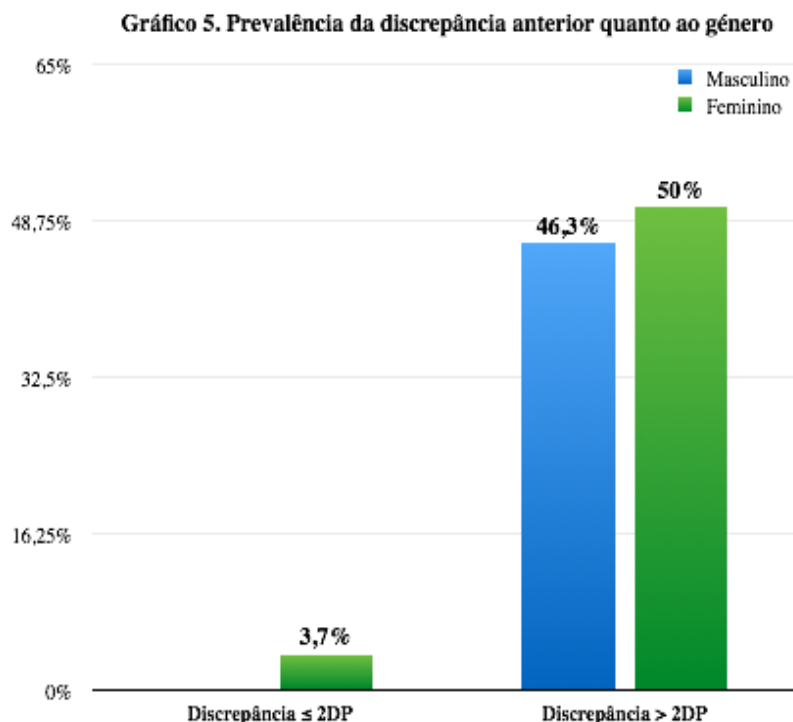


Na nossa amostra, considerar uma discrepância clinicamente significativa com base num desvio padrão traduz-se em considerar os indivíduos que tenham um excesso maxilar de cerca de 1mm e os indivíduos que tenham um excesso mandibular de cerca de 0,75 mm; se por outro lado considerarmos 2 desvios-padrão incluímos os indivíduos que tenham um excesso maxilar acima de 2 mm e os indivíduos que tenham um excesso mandibular acima de 1,5 mm. O excesso mandibular superior a 2 desvios-padrão variou de 1,5-4 mm, tendo apenas um indivíduo com excesso superior a 4,5 mm com uma média de 2,12 mm; relativamente ao excesso maxilar, este variou de 2-3 mm com uma média de 2,26 mm.

Seguidamente, podemos observar na tabela 7 os valores médios e respetivos desvios-padrão encontrados, ao classificarmos a nossa amostra quanto ao género. Os valores médios foram comparados através do teste *t* de student. Não encontramos diferença significativa da discrepância anterior entre géneros ( $t=0,0,959$  ;  $p=0,339$ ), isto é, não provamos que o género tenha influência no resultado do cálculo da discrepância anterior, logo não há dimorfismo sexual.

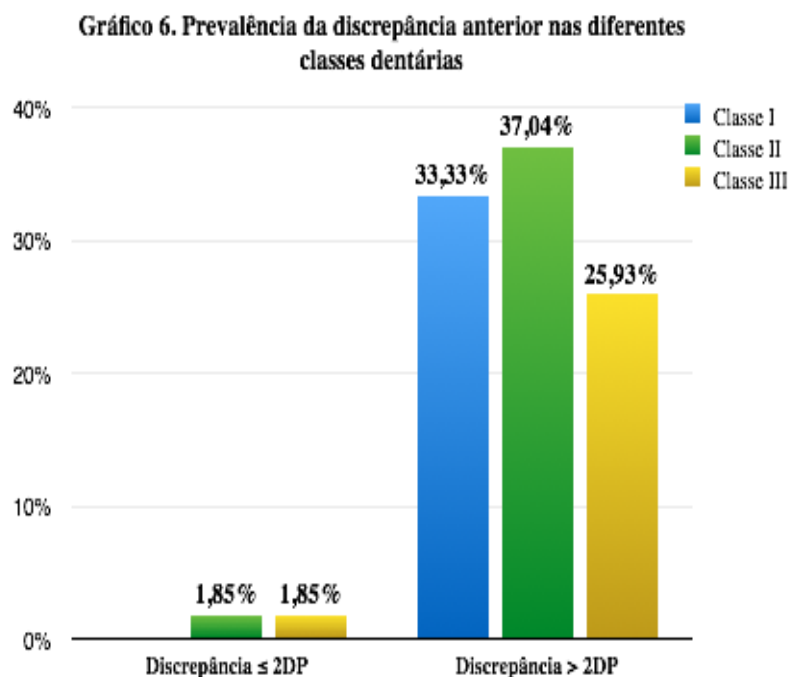
**Tabela 7. Relação média anterior de Bolton quanto ao género**

Género(n)	Discrepância anterior média±desvio padrão	Amplitude
F (n=87)	79,64±2,83	72,76-86,51
M (n=60)	79,19±2,85	74,89-86,71



De forma análoga, para a discrepância anterior pode observar-se no gráfico acima descrito (gráfico 5) que no género feminino a prevalência da discrepância anterior superior a 2 DP é de 50% e no género masculino é de 46,3%. Pelo teste exato de *Fisher*, não encontramos diferença estatisticamente significativa sendo que  $\chi^2=1,790$  ;  $t=0,493$ . De realçar ainda, que aqui existem mais mulheres do que homens com DDD anterior superior a 2 desvios-padrão. No que diz respeito à discrepância dento-dentária inferior a 2 DP não é possível avaliar a sua significância visto que apenas só 2 pacientes, neste caso do género feminino, apresentavam DDD anterior inferior a 2 DP.

Foi também estudada a prevalência da discrepância anterior quanto às diferentes classes dentárias. O gráfico 6 segue os padrões do anterior, relacionando os indivíduos com as diferentes classes dentárias.



Conforme se pode observar (gráfico 6), a percentagem de indivíduos com discrepância dento-dentária anterior  $\pm 2$  desvios-padrão, na classe I é de 33,33%; na classe II é de 38,09% e por fim na classe III 27,78%. No entanto, apesar de existir uma maior tendência de ocorrência de discrepância anterior nas classes I e II dentárias, verificou-se através do teste de qui-quadrado, com a correção de Monte Carlo onde  $\chi^2 = 1,127$ ;  $p = 0,734$  que a diferença entre as 3 classes não se apresenta estatisticamente significativa.

Por fim fomos tentar perceber quais os dentes mais afetados pelas discrepâncias dento-dentárias e conseqüentemente aqueles com forma mais variável (tabela 9). Sabemos que quando estamos perante um excesso mandibular, o excedente de tamanho dentário encontra-se nos dentes inferiores, automaticamente os dentes superiores são os que podem sofrer maior variabilidade de tamanho (mais pequenos). O mesmo se passa com o excesso maxilar. Fomos então comparar, o tamanho dentário dos indivíduos que tinham excessos com aqueles que não tinham, de forma a poder estudar se há variação do tamanho dentário de uns para os outros.

Tabela 8. Variabilidade do tamanho méso-distal dos dentes estudados

Discrepância	Dentes	Grupo	n	Média ± Desvio- Padrão	t	p
Excesso Maxilar	Mandibula	33 Sem Disc.	143	6,84±0,44	1,83	0,070
		Com Disc.	4	6,43±0,34		
		32 Sem Disc.	143	6,11±0,38	2,89	<b>0,005</b>
		Com Disc.	4	5,56±0,31		
		31 Sem Disc.	143	5,60±0,35	2,68	<b>0,008</b>
		Com Disc.	4	5,13±0,17		
		41 Sem Disc.	143	5,61±0,36	2,18	<b>0,031</b>
		Com Disc.	4	5,22±0,30		
		42 Sem Disc.	143	6,14±0,39	2,30	<b>0,023</b>
		Com Disc.	4	5,69±0,22		
43 Sem Disc.	143	6,84±0,43	1,35	0,179		
Com Disc.	4	6,55±0,31				
Excesso Mandibular	Maxila	13 Sem Disc.	94	7,92±0,48	2,73	<b>0,007</b>
		Com Disc.	53	7,70±0,46		
		12 Sem Disc.	94	6,88±0,49	2,49	<b>0,014</b>
		Com Disc.	53	6,66±0,55		
		11 Sem Disc.	94	8,86±0,55	2,11	<b>0,037</b>
		Com Disc.	53	8,66±0,58		
		21 Sem Disc.	94	8,88±0,54	3,20	<b>0,002</b>
		Com Disc.	53	8,59±0,52		
		22 Sem Disc.	94	6,84±0,53	2,39	<b>0,018</b>
		Com Disc.	53	6,69±0,52		
23 Sem Disc.	94	7,84±0,44	2,73	<b>0,007</b>		
Com Disc.	53	7,62±0,49				

Conforme podemos verificar na tabela em cima (tabela 8), os dentes que apresentaram diferença significativa para o excesso maxilar foram os quatro incisivos permanentes 41 ( $t=2,18$  ;  $p<0,031$ ), 42 ( $t=2,30$ ;  $p<0,023$ ), 31 ( $t=2,68$ ;  $p<0,008$ ) e 32 ( $t=2,89$ ;  $p<0,005$ ), para o excesso mandibular verificou-se ao nível de significância de 0,05 que todos apresentavam variabilidade, 11 ( $t=2,11$ ;  $p<0,037$ ), 22 ( $t=2,39$ ;  $p<0,018$ ), 12 ( $t=2,49$ ;  $p<0,014$ ), 13 e 23 ( $t=2,73$ ;  $p<0,007$ ) e por fim 21 ( $t=3,20$ ;  $p<0,002$ ). Aqueles que de fato apresentaram uma grande variabilidade foram o incisivo central superior esquerdo (21) uma vez que o grau de significância foi de  $p<0,002$ , o incisivo lateral inferior esquerdo (32) cujo grau de significância foi de  $p<0,005$ , ambos os caninos superiores ( $p<0,007$ ) e por fim o incisivo central inferior esquerdo (31) com um grau de significância de  $p<0,008$ .

## V. Discussão

Como podemos verificar as discrepâncias dento-dentárias estão fortemente ligadas aos problemas de má-oclusão. Já em 1944 Ballard refere a assimetria do tamanho dentário como regra e não a exceção e conseqüentemente a importância de um bom diagnóstico e plano de tratamento para cada caso. Nos dias de hoje a análise de Bolton faz parte do leque de ferramentas de diagnóstico da maioria dos ortodontistas, sendo por isso fundamental continuar a avaliar a eficácia do coeficiente de Bolton no que diz respeito à sua implicação clínica, até porque há lacunas nas razões de Bolton que ainda não foram devidamente desmistificadas.

No presente estudo, avaliamos 157 pares de modelos de gesso de pacientes com dentição permanente, de ambos os gêneros e classes dentárias de Angle e com idades compreendidas entre os 10-34 anos. O método selecionado para fazer as medições foi o preconizado por Hunter e Priest (1960) e Shellhart *et alli.*(1995) por estes terem demonstrado, que o paquímetro digital é o método mais fiável para a análise do tamanho dentário em modelos de gesso. Utilizámos um paquímetro digital de precisão centesimal da marca *Digimatic Caliper*.

Em primeiro lugar foi avaliada a prevalência das agenesias dentárias da nossa amostra, que tal como as outras variáveis estudadas, pode variar consoante o tipo de amostra (Pinho *et al.*, 2005; Chung *et al.*, 2008). No presente estudo há poucos indivíduos com ausência de peças dentárias (10) e a prevalência encontrada para as agenesias dentárias foi de 6,37% o que se aproxima muito do valor alcançado por Carvalho *et al.*, 2011 (6,47%) excluindo os terceiros molares. Cruz *et al.*, (1989) e Pinho *et al.*, (2005) concluíram que para uma população de origem portuguesa a prevalência destas anomalias varia de 5,6-6,3%, corroborando também os resultados agora obtidos. Dos seis dentes estudados, os incisivos laterais foram os que percentualmente mais agenesias evidenciaram, o que é também suportado pelo estudo de Carvalho *et al.*, 2011.

Do total de modelos estudados, 30 foram selecionados aleatoriamente e reavaliados em alturas diferentes por um único observador (M.G.) Foi calculado o coeficiente de correlação intra-observador (CCI), e o erro causal pela fórmula de Dahlberg. A análise do erro intra-observador tem como objetivo minimizar os erros que não conseguimos controlar quando a metodologia envolve medições em modelos de gesso bem como demonstrar a confiabilidade e reprodutividade dos resultados obtidos (Cançado e Louris, 2014). Nos 30 casos, obtivemos uma forte concordância para todos os dentes entre a primeira e segunda medida e, o valor mais baixo foi para o dente 41 com um CCI=0,891. Para que haja boa concordância entre medidas o valor do CCI deve ser superior a 0,75 (Cançado e Louris, 2014) e para todas as variáveis a concordância foi significativa ( $p<0,001$ ) (tabela 3).

A importância do diagnóstico das discrepâncias dento-dentárias em ortodontia têm sido bastante discutida na literatura, sendo a relação entre arcos de extrema importância no fim do tratamento.

A prevalência da discrepância anterior, com significado clínico ( $\pm 2$  desvios-padrão), numa amostra (população ortodôntica de origem Portuguesa) foi de 36,73%. Este valor é mais alto do que os encontrados por Othman e Harradine, 2007 (17,4%); Araujo e Souki, 2003 (22,7%); Crosby e Alexander, 1989 (22,9%); De-Marchi e Ramos, 2010 (26,66%); Santoro *et al.*, 2000 (28%) e Al-Gunaid *et al.*, 2012 (29,53%) mas é suportado pelos resultados obtidos por Freamen *et al.*, 1996 (30,6%); Bugaighis *et al.*, 2015 (31,5%); Rahman *et al.*, 2014 (37,31%) e O'Mahony *et alli.*, 2011 (37,9%). Conferimos também que a percentagem de excesso mandibular (35,37%) foi bastante superior à encontrada para o excesso maxilar (1,36%), o que vai de encontro ao constatado por Freamen *et al.*(1996) e Othman e Harradine (2007).

No seu estudo, Bolton (1958) estudou 55 casos de excelentes oclusões, dos quais apenas 11 não tinham sido previamente tratados e obteve uma média  $\pm$  desvio-padrão de  $77,20\pm 1,65$ . Dos 147 casos estudados, com diferentes classes dentárias e sem tratamento ortodôntico prévio que constituem a nossa amostra, obteve-se uma percentagem para a

discrepância anterior de  $79,37 \pm 2,84$ . A diferença da média da relação anterior observada no presente estudo e a observada por Bolton é estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ), e é suportada por vários autores (Othman e Harradine, 2007; Trehan *et al.*, 2012; Alam *et al.*, 2013; Hasija *et al.*, 2014; Bugaighis *et al.*, 2015). Em 2011 e 2014, Rahman encontrou valores respetivamente de  $79,4 \pm 2,31$  e  $79,11 \pm 3,36$  que praticamente se sobrepõem aos valores encontrados na nossa amostra, ou seja em pacientes que necessitavam de tratamento ortodôntico.

Na prática clínica qualquer correção das discrepâncias de tamanho dentário pode ser baseada em termos percentuais, mas é sempre feita em milímetros absolutos. Bolton em 1958 sugeriu que para uma discrepância superior a 1 desvio-padrão era necessário tratamento ortodôntico, contudo em 1962 ao reavaliar o tema sugeriu 2 desvios-padrão, o que tendo em conta as suas tabelas corresponde a valores iguais ou superiores a 1,5 mm. Proffit (2000) afirmou que discrepâncias inferiores a 1,5 mm raramente eram significativas, Analogamente Barnabé *et al.*, em 2004, determinaram que 1,5 mm era o valor mínimo aceitável para admitir uma discrepância dento-dentária como significativa. No entanto Othman e Harradine (2007) consideraram que 1,5 mm (0,75 mm para cada lado) era muito pequeno para ser considerado clinicamente significativo, tendo considerado no seu estudo 2 mm como valor significativo. Nem todos os autores (Crosby e Alexander, 1989) concordam com o valor referido, afirmando que uma discrepância significativa corresponde a 2-3 mm. Esta afirmação está implicitamente contestada por Bolton (1962) ao inferir que uma discrepância de 2-3 mm pode representar uma média superior a 2 desvios-padrão. No presente estudo, considerámos o intervalo de significância 1,5-2 mm como o mínimo necessário para a correção das discrepâncias dento-dentárias (Bolton, 1985; Proffit, 2000; Barnabé *et al.*, 2004; Othman e Harradine, 2007). Assim, 1,36% da amostra necessitava de uma correção no arco superior. A nível do arco inferior, apesar de 35,37% da amostra ter uma discrepância dento-dentária superior a 2 desvios-padrão, ao considerarmos que só existe significado clínico quando esta for superior ou igual a 1,5 mm então só 28,60% dos indivíduos necessitava de correção.

Existe ainda uma grande controvérsia no que diz respeito à influência do género nas razões de Bolton. Alguns autores (Smith *et al.*, 2000; Uysal *et al.*, 2005) obtiveram diferenças significativas entre géneros, ao contrário de outros (Ta *et al.*, 2001; Paredes *et al.*, 2006) que encontraram proporções dentárias semelhantes. No presente estudo, a prevalência da discrepância anterior entre géneros foi maior nas mulheres (53,7%) do que nos homens (46,3%), apesar da diferença não ser estatisticamente significativa. Por outro lado, Araujo e Souki, 2003; Barnabé *et al.*, 2004 e Carreiro *et al.*, 2005 encontraram diferenças estatisticamente significantes entre géneros, sendo maior para o género masculino.

Quando avaliamos a discrepância anterior entre géneros e a partir da razão de Bolton, a média±desvio-padrão encontrada (Mulheres: 79,64±2,83; Homens: 79,19±2,85) não apresenta diferenças estatisticamente significantes estando de acordo com a literatura (O'Mahony *et alli.*, 2011; Ali e Houssain, 2011). Embora não haja diferença significativa a média±desvio-padrão encontrada para o género feminino foi ligeiramente superior, o que vai de encontro aos resultados obtidos por Othman e Harradine (2007) e Bugaighis *et al.* (2015) que obtiveram resultados idênticos com uma diferença de 0,09% e 0,26% respetivamente.

A disparidade de resultados encontrados na literatura quer em percentagem absoluta quer em percentagem da razão de Bolton para a dispersão do género masculino e feminino parece indicar que o dimorfismo sexual para as discrepâncias dentárias varia também de acordo com a população estudada (Smith *et al.*, 2000; Uysal e Sari, 2005).

No que diz respeito ao tamanho méso-distal dentário, a nossa amostra revelou que os dentes dos homens eram significativamente maiores que os das mulheres (Al-Omari *et al.*, 2008; Bugaighis *et al.*, 2015) à exceção dos incisivos laterais superiores e dos incisivos centrais inferiores, o que vai de encontro aos resultados obtidos por Al-Gunaid *et al.*, 2012.

Relativamente aos grupos de diferentes classes dentárias de Angle, também não se verificaram diferenças estatisticamente significantes, o que é sustentado pelos estudos de O'Mahony *et alli.*, 2011; Al-Gunaid *et al.*, 2012 e de Hasija *et al.*, 2014. Grande parte dos autores que avaliaram a relação entre as discrepâncias dento-dentárias e as classes dentárias de Angle constataram que o excesso de tamanho dentário mandibular (excesso mandibular) era maior nas Classes III (Nie e Lin, 1999; Ta *et al.*, 2001; Araujo e Souki, 2003). O mesmo não se verificou no presente estudo, embora a prevalência das diferentes classes seja bem maior nas discrepâncias superiores a + 2 desvios-padrão (excesso mandibular) que nas superiores a - 2 desvios-padrão (excesso maxilar). A prevalência da discrepância anterior, mesmo que sem significado estatístico, foi de 38,89% nas Classes II, 33,33% Classe I e 27,78% na Classe III, precisamente o contrário do que foi descrito por Ta *et al.*, 2001, que obteve maior percentagem para a Classe III e menor para a Classe II. Mais uma vez estes resultados podem ser explicados pelo caráter da amostra, uma vez que era constituída por menos pacientes com Classe III (42) comparativamente com as Classes II (55) e I (50). Vários autores (Basaran *et alli.*, 2006; Al-Khateeb e Alhaija, 2006) afirmaram que a população estudada pode influenciar a distribuição dos valores das proporções de tamanho dentário entre classes.

Etiologicamente as discrepâncias dento-dentárias têm um caráter hereditário, e como já foi referido anteriormente a mutação genética (mutação do gene MSX1) também influencia a morfogénese e organogénese dentária, havendo assim uma diminuição de tamanho dos dentes mais posteriores de cada série (Lidral e Reissing, 2001). Deste modo, fomos avaliar de que forma varia o tamanho dentário de pacientes com discrepâncias dento-dentárias significativas. Numa discrepância superior a - 2 desvios-padrão os dentes afetados seriam os mandibulares e concluímos que, aqueles que apresentavam maior variabilidade, com significado estatístico, eram os quatro incisivos permanentes (41 ( $p < 0,031$ ), 42 ( $p < 0,023$ ), 31 ( $p < 0,008$ ) e 32 ( $p < 0,005$ )); para uma discrepância superior a + 2DP avaliamos os seis dentes maxilares, que por sua vez apresentavam todos diferença estatística significativa (11 ( $p < 0,037$ ), 22 ( $p < 0,018$ ), 12 ( $p < 0,014$ ), 13 e 23 ( $p < 0,007$ ) e por fim 21 ( $p < 0,002$ )). Segundo Moorrees (1957), há dentes com tamanhos méso-distais mais variáveis que outros e no presente estudo os que apresentaram maior variabilidade foram o incisivo central superior esquerdo (21) com grau de significância de  $p < 0,002$ , incisivo lateral inferior esquerdo (32) com grau

de significância de  $p < 0,005$ , ambos os caninos superiores (13 ; 23) ( $p < 0,007$ ) e por fim o incisivo central inferior esquerdo (31) com um grau de significância de  $p < 0,008$ . Corroborando estes resultados, vários autores (Korehaus, 1930; Lundstrom, 1948; Osborne *et al.*, 1958) afirmam que há um forte componente genético que influencia a variabilidade do tamanho méso-distais dos dentes anteriores, em especial dos incisivos. Para Rahman *et al.* (2014) os dentes que apresentam maior variabilidade são os incisivos laterais e centrais superiores, o que também é suportado por Smith *et al.*, (2000) e Gaidyte *et al.* (2003). Por outro lado, Osborne *et al.* (1957) apoia de certa forma a hipótese de existir uma variabilidade genética relativamente pequena para os caninos, e de ter encontrado no seu estudo em gémeos homo e dizigóticos indícios de que outros fatores genéticos também estejam a influenciar os diâmetros méso-distais dos incisivos laterais superiores e dos caninos superiores e inferiores. Ainda assim, é de consenso comum que os dentes mais afetados no sector anterior são os incisivos laterais superiores (Faiez, 2013).

## VI. Conclusões

Da análise retrospectiva das discrepância dento dentária anterior de uma população ortodôntica, tendo como base a análise de Bolton podemos concluir que:

1. Na amostra global (157) como na amostra a considerar (147) o género feminino foi predominante com 58% e 59% relativamente ao género masculino com 42% e 41% respetivamente. As amostras englobaram indivíduos com idades compreendidos entre os 10 e os 34 anos e média e desvio-padrão de idades foi de  $16,67 \pm 5,71$  para a amostra global e  $16,86 \pm 5,70$  para a amostra a considerar.
2. Distribuímos a “amostra a considerar” pelas diferentes classes dentárias, havendo predominância da classe II com 37,42% seguida da classe I com 34,01% em relação à classe III com 28,57%.
3. A prevalência de agenesias neste estudo foi de 6,37% dos quais 2,58% são bilaterais e 3,79% unilaterais.
4. Na análise do erro, verificamos existir uma boa concordância entre a primeira e segunda medida. O dente que obteve maior concordância entre medidas foi o 21 (CCI=0,998) e com valor menor o 41 (CCI=0,891).
5. O valor médio dos 4 incisivos maxilares foi de  $6,80 \pm 0,52$  (12),  $8,79 \pm 0,57$  (11),  $8,78 \pm 0,55$  (21),  $6,77 \pm 0,53$  (22); e para os 4 incisivos mandibulares foi de  $6,09 \pm 0,39$  (32),  $5,59 \pm 0,35$  (31),  $5,60 \pm 0,36$  (41) e  $6,12 \pm 0,39$  (42).

6. Para um nível de significância de 0,05 verificou-se que o tamanho méso-distal médio é superior no género masculino com exceção do 12 ( $p=0,099$ ), 22 ( $p=0,968$ ), 31 ( $p=0,094$ ) e 41 ( $p=0,932$ ).
7. A média da proporção anterior de Bolton do presente estudo ( $79,37\pm 2,84$ ) foi estatisticamente superior ( $p<0,001$ ) à encontrada por Bolton ( $77,20\pm 1,65$ ).
8. A prevalência da discrepância anterior de Bolton com significado clínico (superior a  $\pm 2$  desvios-padrão) foi de 37,73%.
9. A percentagem de discrepância dento-dentária mandibular (35,37%) foi superior à DDD maxilar (1,36%).
10. Em milímetros, 1,36% da amostra necessitava de uma correção no arco superior de  $\geq 1,5$ mm. A nível do arco inferior, apesar de 35,37% da amostra ter uma DDD superior a 2 desvios-padrão, ao considerarmos que só existe significado clínico quando esta for superior ou igual a 1,5mm então só 28,60% dos indivíduos necessitava de correção.
11. A discrepância anterior é independente do género ( $p=0,493$ ). Não encontramos diferença estatisticamente significativa, logo não se verificou dimorfismo sexual.
12. A discrepância anterior também é independente das classes dentárias ( $p=0,734$ ), mas foi mais expressiva na classe II, sendo que a percentagem para a classe I demonstra ser relativamente próxima da classe III (diferença entre as duas últimas de 5,65%).

13. Os dentes que apresentaram variabilidade significativa para o excesso maxilar, por ordem crescente foram 41 ( $t=2,18$  ;  $p<0,031$ ), 42 ( $t=2,30$ ;  $p<0,023$ ), 31 ( $t=2,68$ ;  $p<0,008$ ) e 32 ( $t=2,89$ ;  $p<0,005$ ).
  
14. Os dentes que apresentaram variabilidade significativa para o excesso mandibular, 11 ( $t=2,11$ ;  $p<0,037$ ), 22 ( $t=2,39$ ;  $p<0,018$ ), 12 ( $t=2,49$ ;  $p<0,014$ ), 13 e 23 ( $t=2,73$ ;  $p<0,007$ ) e por fim 21 ( $t=3,20$ ;  $p<0,002$ ).
  
15. Os incisivos que apresentaram maior variabilidade de tamanho foram o 21 ( $p<0,002$ ), 32 ( $p<0,005$ ), 31 ( $p<0,008$ ), 12 ( $p<0,014$ ), 22 ( $p<0,018$ ) por ordem decrescente.

## VII. Referências Bibliográficas

- Al-Gunaid, T. *et al.* (2012). Mesiodistal tooth width and tooth size discrepancies of Yemeni Arabians: A pilot study, *Journal of Orthodontic Science*, 1(2), pp40-5.
- Al-Khateeb, SN. e Alhaija, ES. (2006). Tooth size discrepancies and arch parameters among different malocclusions in a Jordanian sample, *The Angle Orthodontist*, 76(3), pp.459-465.
- Al-Omari, IK. *et al.* (2008). Tooth size discrepancies among Jordanian schoolchildren, *European Journal of Orthodontics*, 30(5), pp.527-31.
- Alam, MK. *et al.* (2013). Reliability of Bolton tooth size discrepancies in Bangladeshi population, *International Medical Journal*, 20(2), pp.229-231.
- Ali, MW. e Hossain, MZ. (2011). A study on Bolton anterior tooth size discrepancies among different malocclusion groups, *Bangladesh Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1(2), pp.1-4.
- Alvesalo e Portin (1969). The inheritance pattern of missing, peg shaped and mesio-distally reduced upper lateral incisors , *Acta Odontologica Scandinavica* , 27(6), pp.563-75.
- Andrews, LF . (1972). The six keys to normal occlusion, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 62(3), pp.296-309.
- Angle, EH. (1899). Classification of malocclusion, *Dental Cosmos*, 31(3) pp.248-264.
- Araújo, E. e Souki, M. (2003). Bolton anterior tooth size discrepancies among different malocclusion groups, *The Angle Orthodontist*, 73(3), pp.307-13.
- Ballard, M. (1944). Asymmetry in tooth size: a factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion, *The Angle Orthodontist*, 14(3), pp.67-70.

Basaran, G. *et al.* (2006). Bolton tooth size discrepancies among different malocclusion groups, *The Angle Orthodontist*, 76(1), pp.26-30.

Bei, M., Kratochwil, K., Maas, R.L. (2000). BMP4 rescues a non-cell-autonomous function of Msx1 in tooth development, *Development, Cambridge*, 127(21), pp.4711-18.

Bennett, JC. e McLaughlin, RP. (1993). Orthodontic treatment mechanics and the preadjusted appliance, 1<sup>st</sup> edition, *Wolfe Medical Publishing, London*.

Bernabé, E. *et al.* (2004). Tooth-width ratio discrepancies in a sample of Peruvian adolescents, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 125, pp.361-5.

Bishara, SE. *et al.* (1986). Mesiodistal crown dimensions in Mexico and the United States, *The Angle Orthodontist*, 10, pp.315-23.

Black, GV. (1902). Descriptive anatomy of human teeth, 4<sup>a</sup> edição, Philadelphia: S.S. White.

Bolton, WA. (1958). Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion, *The Angle Orthodontist*, 28, pp.113-30.

Bolton, WA . (1962). The clinical application of a tooth size analysis, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 48, pp.504-529.

Brin, I. *et al.* (1986). Position of the maxillary permanent canine in relation to the anomalous or missing lateral incisors: A population study , *European Journal of Orthodontics*, 8, pp.12-16.

Bugaighis, I. *et al.* (2015). Tooth size discrepancy in a Libyan population, a cross-sectional study in schoolchildren, *Journal of clinical experimental Dentistry*, 7(1), pp.100-105

Cançado, R. e Lauris, J. (2014). Erro do método: para quê?, *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia maxilar*, 19(2), pp.25-6.

Carreiro, LS. *et al.* (2005). A discrepância de tamanho dentário, de Bolton, na oclusão normal e nos diferentes tipos de más oclusões, bem como sua relação com a forma de arco e o posicionamento dentário, *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 10(3), pp.97-117.

Carvalho, S. *et al.* (2011). Prevalência das anomalias de número numa população portuguesa. Estudo radiográfico. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentaria e Cirurgia Maxilofacial*, 52(1), pp.7-12.

Chung, *et al.* (2008). The pattern and prevalence of hypodontia in Koreans. *Oral Diseases*, 14, pp.620-625.

Crosby, DA. e Alexander, CG. (1989). The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 95(6), pp.457-61.

Cruz, JP. (1989). Prevalência da Oligodontia numa amostra da clínica ortodôntica privada. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentaria e Cirurgia Maxilofacial*, 30, pp.71-74.

Dahlberg G. (1940). *Statistical methods for medical and biological students*, New York: Interscience Publications.

De-Marchi, LM. e Ramos, AL. (2010). Frequency of Bolton tooth size discrepancies among orthodontic adult patients, *Dental Press Journal of Orthodontics*, 18(35), pp.24-9.

Doris, J. *et al.* (1981). A biometric study of tooth size and dental crowding, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 79(3), pp.326-35.

Faiez, NH. (2013). Mesiodistal crown diameters and tooth size discrepancy of permanent dentition in thalassemic patients, *Journal of clinical experimental Dentistry*, 5(5), pp.239-244.

Fields, HW. (1981). Orthodontic-restorative treatment for relative mandibular anterior excess tooth-size problems, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 79, pp.176-83.

Freeman, JE. *et al.* (1996). Frequency of Bolton tooth-size discrepancies among orthodontic patients, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 110, pp.24-7.

Gaidyte, A. *et al.* (2003). Analysis of tooth size discrepancy (Bolton Index) among patients of orthodontic clinic at Kaunas Medical University, *Stomatologija*, 5, pp.27-30.

Ghose, L. *et al.* (1979). Analysis of the Iraqi dentition; mesiodistal crown diameters of permanent teeth, *Journal of Dentistry*, 58(3), pp.1047-50.

Gillen RJ. *et al.* (1994). An analysis of selected normative tooth proportions, *International Journal of Prosthodontics*, 7(5), pp.410-7.

Gomes, M. (1990). Mandibular advancement by sagittal split osteotomies changes in occlusion and facial morphology, *Faculdade de Bergen*, ISBN 82-7249-114-1.

Graber, T. (1972). *Orthodontics, principles and practice*, 3ª edição, Philadelphia: Sanders Company.

Harris E. e Corruccini R. (2008). Quantification of Dental Occlusal Variation: A Review of Methods, *Dental Anthropology Journal*, 21(1), pp.1-11.

Harris, EF. e Smith, RJ . (1982). Occlusion and arch size in families: A principal components analysis, *The Angle Orthodontist* , 52, pp.135-43.

Hasija, N. *et al* (2014). Estimation of Tooth Size Discrepancies among Different Malocclusion Groups, *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 7(2), pp.82-5.

Horowitz ,SL. *et al.* (1958). Hereditary factors in tooth dimensions, a study of anterior teeth of twins, *The Angle Orthodontist*, 28, pp.87-93.

Houston, WJB. (1983). The analysis of errors in orthodontic measurements , *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 83, pp.382-9.

Hunter, WS. e Priest, WR. (1960). Errors and discrepancies in measurement of tooth size, *Journal of Dentistry*, 39, pp.405-14.

Jowett, AK. *et al.* (1993). Epithelial-mesenchymal interactions are required for MSX1 and MSX2 gene expression in the developing murine molar tooth, *Development*, 117, pp.461-470.

Keene, HJ. (1979). Mesiodistal crown diameters of permanent teeth in male American Negroes, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 76, pp.95-9.

Korehaus, G. (1930). Die vererbung der kronenform und-grösse menschlicher zahne, *Zschr. Anal. Entw.*, 91, pp.594-617.

Lidral, AC. e Reising, BC. (2002). The role of MSX1 in human tooth agenesis. *Journal of Dentistry*, 81(4), pp.274-8.

Lima, CMF. *et al.* (2005). Extração de incisive inferior: uma opção terapêutica, *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial, Maringá*, 10(4), pp.47-59.

Lundstrom, A. (1948). The importance of genetic and non-genetic factors in the facial skeleton studied in 100 pairs of twins , *European Orthodontic Society Report Congress* , 30, pp.92-107.

Lundstrom, A. (1954). Intermaxillary tooth width ratio and tooth alignment and occlusion, *Acta Odontol Scand*, 12(4), pp. 265-92.

Lysell, L. e Myrberg, N. (1982). Mesiodistal tooth size in the deciduous and permanent dentition, *The European Journal of Orthodontics*, 4(2), pp. 113-122.

Mackenzie, A. *et al.* (1991). PT Hox-7 expression during murine craniofacial development, *Development*, 113, pp.601-11.

Maltagliati, L. *et al.* (2006). Evaluation of the prevalence of Andrews's six keys to normal occlusion in untreated young Brazilian normal occlusion, *Revista de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 11(1), pp.99-106.

Markovic, MD . (1992). At the crossroads of oral facial genetics, *European Journal of Orthodontics*, 14, pp.469-481.

Mok, KH. e Cooke, MS. (1998). Space analysis: a comparison between sonic digitization (DigiGraph Workstation) and the digital caliper, *European Journal of Orthodontics*, 20(6), pp.653-61.

Moorrees, CFA. *et al.* (1957). Mesiodistal crown diameters of deciduous and permanent teeth in individuals, *Journal of Dental Research*, 36, pp.39-47.

Mossey, PA. (1999). The Heritability of malocclusion: Part 2. The influence of genetics in malocclusion, *Journal of Orthodontics*, 26, pp.195-203.

Moyers, R. (1991). *Ortodontia*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 4ª edição, pp.187-207.

Neff, CW. (1949). Tailored occlusion with the anterior coefficient, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 35, pp.309-14.

Nie, Q. e Lin, J. (1999) Comparison of intermaxillary tooth size discrepancies among different malocclusion groups, *Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 116(5), pp.539-44.

O'Mahony, G. *et alli*. (2011). Tooth size discrepancies in Irish orthodontic patients among different malocclusion groups, *The Angle Orthodontist*, 81(1), pp.130-3.

Osborne, RH *et al.*, (1958) Genetic variation in tooth dimensions: A twin study of the permanente anterior teeth, New York: *Columbia University*.

Othman, S. e Harradine, N . (2007). Tooth size discrepancies in an adult orthodontic population, *The Angle Orthodontist* , 77(4), pp.668-74.

Paredes, V. *et al*. (2006). Do Bolton's ratios apply to a Spanish population?, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, St. Louis, 129(3), pp.428-30.

Pinho, T. *et al*. (2005). Developmental absence of maxillary lateral incisors in the Portuguese population. *European journal of orthodontics*, 27(5), pp.443-9.

Proffit, WR. (1993). Special considerations in comprehensive treatment of adults. *Contemporary Orthodontics*. 2ª edição, Mosby, St Louis, pp.585-606

Proffit, WR. (2000). *Contemporary Orthodontics*. 3ª edição, Mosby, St Louis, pp. 648

Proffit, WR. (2007) *Contemporary Orthodontics*. 4ª edição, Mosby, St Louis, pp.199-201

Rahman, MA. *et al*. (2014). Analysis of tooth size discrepancy (Bolton ratio) among orthodontic patients at combined military hospital (CMH), Dhaka, *International Medical Journal*, 21(1), pp.38-40.

Rahman, MM. e Hossain, MZ. (2011). Estimation of arch width in first permanente molar tooth in the normal occlusion in Bangladeshi Population, *Bangladesh Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1(2), pp. 5-8.

Ramos, AL. *et al.* (1996). Considerações sobre análise da discrepância dentária de Bolton e a finalização ortodôntica, *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar*, 1(2), pp.86-106.

Rudolph, DJ. (1998). The use of tooth thickness in predicting intermaxillary tooth-size discrepancies, *The Angle Orthodontist*, 68(2), pp.133-40.

Santoro, M. *et al.* (2000) Mesiodistal crown dimensions and tooth size discrepancy of the permanent dentition of Dominican Americans, *The Angle Orthodontist*, 70(4), pp.303-7.

Satokata, I. e Maas, R. (1994 ). MSX1 deficient mice exhibit cleft palate and abnormalities of craniofacial and tooth development , *Nature Genetics* , 6, pp.348-356.

Shellhart, WC. *et alli.* (1995). Reliability of the Bolton tooth-size analysis when applied to crowded dentitions, *The Angle Orthodontist*, 65(5), pp.327-34.

Smith, SS. *et al.* (2000). Interarch tooth size relationship of 3 populations: "Does Bolton's analysis apply?", *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 117(2), pp.169-74.

Sperry, TP. *et al.* (1977). Tooth-size discrepancy in mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 72(2), pp.183- 90.

TA, TA. *et al.* (2001). Tooth-size discrepancies among different oc- clusion groups of southern Chinese children, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 120(5), pp.556-558.

Trehan, M. *et al.* (2012). Applicability of Bolton's Analysis: A Study on Jaipur Population, *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 5(2), pp.113-117.

Uysal, T. e Sari, Z. (2005). Intermaxillary tooth size discrepancy and mesiodistal crown dimensions for a Turkish population, *American Journal of Orthodontics and*

*Dentofacial Orthopedics*, 128(2), pp.226-30.

Uysal, T. *et al.* (2005). Intermaxillary tooth size discrepancy and malocclusion: is there a relation?, *The Angle Orthodontist*, 75(2), pp.208-13.

Vastardis, H. *et al.* (1996). A human MSX1 homeodomain missense mutation causes selective tooth agenesis, *Nature Genetics*, 13(4), pp.417-21.

White, LW. (1982). The clinical use of occlusograms, *Journal of Clinical Orthodontics*, pp. 113-122.