



**CATÓLICA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

---

LISBOA · PORTO · VISEU

**ANÁLISE DE BOLTON – DISCREPÂNCIA  
DENTÁRIA E A SUA RELAÇÃO COM A CLASSE  
ESQUELÉTICA**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção  
do grau de mestre em Medicina Dentária

Por:

Adeline Domingues

Viseu, 2016





**CATÓLICA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

---

LISBOA · PORTO · VISEU

**ANÁLISE DE BOLTON – DISCREPÂNCIA  
DENTÁRIA E A SUA RELAÇÃO COM A CLASSE  
ESQUELÉTICA**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção  
do grau de mestre em Medicina Dentária

Por:

Adeline Domingues

Orientador: Prof. Doutor Armandino Alves

Viseu, 2016



The only source of knowledge is experience.

*Albert Einstein*



## DEDICATÓRIA

À minha mãe, cuja paciência, amor e dedicação certamente coloquei em prova ao longo deste ano,

Ao meu pai, pelo número de vezes infindável que me fizeste rir e conseguiste relativizar a minha preocupação,

Ao amor da minha vida, percorreste este caminho a par comigo e nunca te poupaste a esforços para me ver sorrir,

Ao meu irmão, traçaste o meu percurso antes de eu saber que o iria querer percorrer. Tornaste-te um Homem do qual me orgulho diariamente,

À minha avó, há tanta coisa que gostava de ter partilhado consigo e esta etapa da minha vida era uma delas. Esteja onde estiver, espero que sinta orgulho em mim,

Aos amigos, aos de sempre e aos mais recentes, não preciso de vos enumerar; cada um de vocês sabe de que forma contribuiu para tornar esta etapa da minha vida mais suportável,

A toda a minha família em geral, sempre acreditaram mais em mim do que eu mesma.



## **AGRADECIMENTOS**

Ao orientador desta monografia, Prof. Doutor Armandino Alves, pelo conhecimento científico transmitido, pela exigência e crítica construtiva. Agradeço também, o interesse, a motivação e a fascinação que me transmitiu pela Ortodontia.

À Universidade Católica Portuguesa, a todos os professores e funcionários pelo acompanhamento e disponibilidade neste longo percurso académico.

À Prof. Doutora Teresa Gonçalves e à Dr.<sup>a</sup> Elisabete Ferreira pelas correções e traduções, respetivamente.

Ao Prof. Doutor Paulo Ribeiro pela (infindável) paciência, pelas horas de trabalho e pela disponibilidade dispensada.

A todos os que se disponibilizaram para dar apoio, força e motivação, um agradecimento sincero e sentido.

Aos amigos de sempre e aos mais recentes, à minha família, a ti Tiago, obrigada por perdoarem as ausências, a indisposição e todos os momentos em que o trabalho se sobrepôs ao convívio.

Agradeço a todos os que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta monografia.



## RESUMO

**Introdução:** O tratamento ortodôntico compreende diferentes etapas; a final é uma das que representa maior complexidade, devido à dificuldade em obter uma oclusão ideal. Este facto é claramente condicionado pela discrepância dento-dentária do paciente; Bolton introduziu dois índices (Anterior e Total) que a permitem avaliar. O objetivo primordial deste estudo é calcular os valores de discrepância dento-dentária, segundo Bolton, e relacioná-los com a classe esquelética do indivíduo.

**Metodologia:** Determinou-se o Índice de Bolton Anterior, Total, e Posterior, segundo o autor, para cada indivíduo da amostra. A classe esquelética foi avaliada segundo o método de Wits, com a normalização proposta por vários autores. O intervalo considerado classe I esquelética foi de [-2,71 – 1,67] para o sexo feminino e [-2,64 – 1,82] para o sexo masculino. Toda a análise estatística foi realizada com o software IBM-SPSS com um nível de significância de 5%.

**Resultados:** A discrepância dentária é significativa para 51% e 17% no Índice de Bolton Anterior, e para 42% e 10% no Índice de Bolton total, relativamente a 1SD ou 2SD, respetivamente. Os valores médios obtidos para as discrepâncias foram de:  $78,06 \pm 2,68$  para a discrepância anterior;  $91,97 \pm 2,21$  para a discrepância total; e  $105,57 \pm 3,33$  para a discrepância posterior. Existe dimorfismo sexual significativo na discrepância anterior e total, sendo superior no sexo masculino. A relação da discrepância dentária com a classe esquelética apenas foi significativa para a discrepância total na classe II relativamente às classe I. O excesso mandibular é significativo na discrepância anterior para as classe III e, na discrepância total para as classe II. Os dentes responsáveis por 50,5% da discrepância total são, por ordem de significância: 46, 22, 16, 32 e 21.

**Conclusão:** A discrepância dento-dentária, relativamente a 1SD, foi significativa para cerca de 50% da população, nos dois índices. Apenas a discrepância total foi estatisticamente significativa nas classes II esqueléticas

relativamente às classe I. Na discrepância anterior a tendência de superioridade verifica-se nas classes III esqueléticas e na discrepância posterior, nas classes II esqueléticas. As classe II e III têm excesso mandibular significativo na discrepância total e anterior, respetivamente.

**PALAVRAS CHAVE:** Índice de Bolton; discrepância dentária; Wits; classe esquelética.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Orthodontic treatment involves different steps. The final step is one of the most complexes due to the challenge of obtaining a correct occlusion. This is conditioned by the tooth size discrepancy from each patient. Bolton proposed two indices (Anterior and Overall), which permit its assessment. The main objective of this study is to calculate tooth size discrepancy values, according to Bolton and to correlate these data with the skeletal class of the individual.

**Methodology:** The Anterior, Overall and Posterior Bolton indices were determined, according to the author, for each individual in the sample. The skeletal class was assessed according to Wit's method with a normalization purposed by multiple authors. The range considered being skeletal class I was [-2,71 – 1,67] for female patients and [-2,64 – 1,82] for male patients. All statistics analysis was performed using the IBM-SPSS software with a significance level of 5%.

**Results:** Tooth size discrepancy is significant in 51% and 17% using Bolton's Anterior Index and in 42% and 10% using Bolton's Overall index, relative to 1SD or 2SD, respectively. The medium values obtained for these discrepancies were  $78,06 \pm 2,68$  for the Anterior discrepancy;  $91,97 \pm 2,21$  for the Overall discrepancy and  $105,57 \pm 3,33$  for the Posterior discrepancy. There is sexual dimorphism in the Anterior and Overall discrepancy, it being greater in the male population. The relation between the tooth size discrepancy and the skeletal class was only significant for the Overall discrepancy in class II in relation to class I. The mandibular excess is significantly higher in skeletal class III in the anterior index and in the skeletal class II in the total index. The teeth responsible for 50,5% of the Overall discrepancy are: 46, 22, 16, 32 and 21, in order of significance.

**Conclusion:** Tooth size discrepancy relative to 1SD was significant for approximately 50% of the population, in both indices. Only the Overall discrepancy was statistically significant in skeletal class II in relation to class I.

The Anterior discrepancy showed a trend towards superiority in Skeletal class III and in the posterior discrepancy this trend is verified in skeletal class II. Skeletal class II and III have statistically higher mandibular tooth excess in total and anterior Bolton index, respectively.

**KEY WORDS:** Bolton Index; tooth size discrepancy; Wits; skeletal class.

# ÍNDICE GERAL

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	5
2.1 Objetivos ortodônticos .....	7
2.2 Discrepância Dento – Dentária .....	10
2.3 Índice de Bolton .....	12
2.4 Importância da análise de Bolton no tratamento ortodôntico .....	13
2.5 Dentes responsáveis pela discrepância dentária.....	15
2.6 Classe esquelética / Bolton.....	16
2.7 Classe esquelética – Fator Wits.....	19
2.8 Normalização dos valores de Wits.....	21
2.9 Dimorfismo Sexual.....	23
2.10 Diferenças étnicas e raciais .....	24
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	27
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	31
4.1 Tipo de estudo .....	33
4.2 Seleção da amostra .....	33
4.3 Método de medição e análise de Bolton .....	33
4.4 Calibração.....	35
4.5 Avaliação da Classe Esquelética – Fator Wits.....	36
4.6 Verificação da avaliação da classe esquelética .....	38
4.7 Tratamento de dados.....	38
<b>5. RESULTADOS</b> .....	41
5.1 Caracterização da amostra.....	43
5.2 Calibração da medição dos modelos .....	44
5.3 Verificação da avaliação da Classe Esquelética.....	44
5.4 Valores médios de discrepância da população.....	45
5.5 Discrepância Dento-dentária significativa .....	45
5.6 Classes esqueléticas / Índices de Bolton .....	48
5.7 Classes Esqueléticas / Excessos dentários .....	51

5.8	Significância estatística dos Excessos Dentários nas Classes Esqueléticas .....	54
5.9	Dimorfismo sexual .....	57
5.10	Relação classe esquelética / Sexo – Discrepância Anterior .....	59
5.11	Relação classe esquelética / Sexo – Discrepância Total .....	61
5.12	Relação classe esquelética / Sexo – Discrepância Posterior.....	64
5.13	Dentes mais relacionados com a discrepância total .....	66
<b>6.</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>69</b>
6.1	Incidência de discrepância dento-dentária significativa .....	71
6.2	Classes esqueléticas / Excessos Dentários.....	73
6.3	Dimorfismo Sexual.....	73
6.4	Relação Classe Esquelética / Índices de Bolton.....	74
6.5	Dentes mais relacionados com a discrepância total .....	76
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>81</b>
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>85</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Normalização do intervalo de Wits para Classe I esquelética .....	37
<b>Tabela 2:</b> Organização dos indivíduos por classe esquelética relativamente à discrepância anterior, segundo os intervalos definidos por um desvio padrão do Índice Anterior de Bolton ( <b>77,2 ± 1,65</b> ). .....	49
<b>Tabela 3:</b> Organização dos indivíduos por classe esquelética relativamente à discrepância total, segundo os intervalos definidos por um desvio padrão do índice Total de Bolton ( <b>91,3 ± 1,91</b> ). .....	49
<b>Tabela 4:</b> Organização dos indivíduos por classe esquelética relativamente à discrepância anterior, segundo os intervalos definidos por dois desvios padrão do Índice Anterior de Bolton ( <b>77,2 ± 3,3</b> ). .....	50
<b>Tabela 5:</b> Organização dos indivíduos por classe esquelética relativamente à discrepância total, segundo os intervalos definidos por dois desvios padrão do Índice Total de Bolton ( <b>91,3 ± 3,82</b> ). .....	51
<b>Tabela 6:</b> Teste Qui-Quadrado Discrepância Anterior Para 1SD. ....	54
<b>Tabela 7:</b> Teste Qui-Quadrado Discrepância Total para 1SD. ....	55
<b>Tabela 8:</b> Teste Qui-Quadrado Discrepância Anterior para 2SD.....	56
<b>Tabela 9:</b> Teste Qui-Quadrado Discrepância Total para 2SD. ....	57
<b>Tabela 10:</b> Valores médios e desvio-padrão das discrepâncias anterior, total e posterior nos dois grupos – masculino (M) e feminino (F). ....	58
<b>Tabela 11:</b> Resultado do teste t-Student. ....	59
<b>Tabela 12:</b> Variação da discrepância anterior entre sexos.....	60
<b>Tabela 13:</b> Variação da discrepância anterior entre classes e sexo.....	60
<b>Tabela 14:</b> Resultados do teste Post-Hoc – Tukey HSD.....	61
<b>Tabela 15:</b> Variação da discrepância total entre sexos. ....	62

<b>Tabela 16:</b> Variação da discrepância total entre classes e sexo.....	63
<b>Tabela 17:</b> Resultados do teste Post-Hoc: Tukey HSD.....	63
<b>Tabela 18:</b> Variação da discrepância posterior entre sexos.....	64
<b>Tabela 19:</b> Variação da discrepância posterior entre classes e sexo.....	65
<b>Tabela 20:</b> Resultados do teste Post-Hoc: Tukey HSD.....	65
<b>Tabela 21:</b> Resultado da regressão linear - Contribuição de cada dente para a discrepância total.....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Distribuição da amostra por sexo.....	43
<b>Figura 2:</b> Distribuição da amostra por classe esquelética.....	43
<b>Figura 3:</b> Organização dos indivíduos segundo os intervalos de discrepância de Bolton para um desvio padrão ( $77,2 \pm 1,65$ e $91,3 \pm 1,91$ ). .....	47
<b>Figura 4:</b> Organização dos indivíduos segundo os intervalos de discrepância de Bolton para dois desvios padrão ( $77,2 \pm 3,3$ e $91,3 \pm 3,82$ ). .....	48
<b>Figura 5:</b> Organização da amostra segundo a interpretação de Bolton relativamente a um desvio padrão dos valores definidos pelo autor.....	52
<b>Figura 6:</b> Organização da amostra segundo a interpretação de Bolton relativamente a dois desvios padrão dos valores definidos pelo autor. ....	53



## **ÍNDICE DE ABREVIATURAS**

IBA – Índice de Bolton Anterior

IBT – índice de Bolton Total

SD – Desvio Padrão



**ANÁLISE DE BOLTON – DISCREPÂNCIA  
DENTÁRIA E A SUA RELAÇÃO COM A CLASSE  
ESQUELÉTICA**



## 1. INTRODUÇÃO

---



O processo de finalização de um tratamento ortodôntico é sempre um desafio, dada a dificuldade em obter uma oclusão clinicamente aceitável. Atualmente, o conceito de oclusão ideal é baseado nos princípios de Andrews<sup>(1)</sup>, postulados em 1972. Este autor definiu “seis chaves de oclusão”: existência de uma relação molar de Classe I, angulação mesio-distal das coroas, torque correto (positivo nos incisivos centrais e laterais em ambas as arcadas e negativo nos restantes dentes tanto maxilares quanto mandibulares), inexistência de rotações, contactos interproximais justos e curva de Spee quase plana.

Outro factor a ter em conta é que os tamanhos mesio-distais dos dentes mandibulares devem estar em proporção com a arcada superior para obtermos uma oclusão e encaixe dentário estáveis no término do tratamento bem como valores de overjet e overbite aceitáveis; sendo, inclusive, considerada a sétima chave da oclusão ideal.<sup>(2-6)</sup>

A discrepância dentária pode ser definida como uma desproporção entre as dimensões mesio-distais dos dentes maxilares em relação aos dentes mandibulares de um indivíduo, podendo manifestar-se apenas a nível anterior, posterior ou em todos os dentes da arcada.<sup>(7)</sup>

O tamanho dos dentes é uma ferramenta básica com que o ortodontista tem que saber lidar para concluir o tratamento.<sup>(8-12)</sup>

Bolton 1958<sup>(13)</sup>, a referência primordial deste trabalho de investigação, reconheceu a necessidade de criar um método que fosse aplicável clinicamente para identificar a existência de discrepâncias dentárias. O autor criou dois índices, o Índice de Bolton Anterior (IBA) e Índice de Bolton Total (IBT), sugerindo que uma variação superior a uma unidade do valor do seu desvio-padrão indicaria necessidade de tratamento ortodôntico.<sup>(13, 14)</sup>

Outros estudos posteriores aos de Bolton relacionam discrepâncias dentárias com outros fatores, tais como a classe dentária, sendo esta a associação mais frequente, o género, a raça e, numa minoria, existem autores que relacionaram as discrepâncias com a classe esquelética do indivíduo. Os estudos que existem na literatura não são coerentes quanto aos resultados desta relação.

Sassouni<sup>(15)</sup> foi o primeiro a referir que indivíduos com classe III portadores de deficiência óssea maxilar têm maior prevalência de alterações de forma no setor anterior e maior prevalência de agenesias.

Lavelle<sup>(8)</sup> especulou que indivíduos com classe III dento-esqueléticas tinham dimensões maxilares mais pequenas que indivíduos com classes I e II.

Posteriormente, outros estudos confirmaram a tendência de excesso mandibular nas classe III com maior prevalência de discrepância, tanto anterior quanto total.<sup>(16-18)</sup>

Embora, outros autores afirmem não haver nenhuma evidência que comprove uma relação entre classe esquelética e discrepância, dado que os valores obtidos não demonstraram diferenças estatisticamente significativas.<sup>(19-21)</sup>

Os autores que avaliaram apenas a relação da discrepância anterior com a classe esquelética do indivíduo também não obtiveram resultados unânimes: tanto sugerem que exista maior discrepância anterior nas classes III, quanto nas classes II ou ainda, que não existe diferença estatisticamente significativa entre classes e discrepância anterior.<sup>(22-24)</sup>

A maioria das análises que permitem avaliar a desarmonia esquelética do indivíduo na fase de diagnóstico tendem a ser complexas e morosas para uso diário na prática clínica. Uma das análises mais utilizadas, dada a sua simplicidade e objetividade para determinar a relação antero posterior da maxila em relação à mandíbula é o ângulo ANB. Foi sugerida por Riedel<sup>(25)</sup> e preconizada por Steiner.<sup>(26)</sup> A interpretação deste ângulo é condicionada de forma significativa pelo efeito rotacional dos maxilares.<sup>(27)</sup>

De forma a eliminar a influência deste fator, outro método de diagnóstico foi sugerido por Jacobson<sup>(28)</sup> em 1975 . Adquiriu a denominação de análise de Wits devido ao local onde foi realizada – Universidade de Witwaterstand, Johannesburg, em África do Sul. Para Jacobson, as bases apicais da maxila e da mandíbula não devem ser relacionadas com estruturas da base do crânio, mas sim uma em relação à outra em relação a um plano comum: ocluso-funcional.<sup>(28)</sup>

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

---



## 2.1 Objetivos ortodônticos

Dentes, um dos tecidos mais duros do sistema Humano – contribuem para a beleza e harmonia da face (estética), têm função ativa no processo digestivo (mastigação) e na qualidade da fala (fonação). Os dentes mantêm uma relação entre si e com outras estruturas da face e da cavidade oral, incluindo músculos da mastigação, língua e estruturas ósseas. No entanto, nem sempre esta harmonia se verifica, existindo uma desorganização, no espaço, das estruturas dentárias na cavidade oral. Este desarranjo dentário deve-se (essencialmente) a um déficit ou excesso de material dentário (maxilar, mandibular ou ambos) que provoca má-oclusões e problemas estéticos e/ou funcionais ao paciente, advindo daí a necessidade de tratamento ortodôntico. <sup>(3)</sup>

O objetivo primordial do tratamento ortodôntico é obter uma oclusão final ideal. Salzano 1988, citado por Gomes<sup>(2)</sup> na sua tese sobre a discrepância anterior, identificou vários fatores relacionados com a oclusão do paciente, nomeadamente, tamanho da maxila e da mandíbula; forma dos arcos dentários; morfologia e tamanho dentários; número de dentes presentes, morfologia/comportamento dos tecidos moles e, são de considerar, também, fatores ambientais.

Segundo Graber<sup>(29)</sup>, Moyers<sup>(30)</sup> e Bolton<sup>(13)</sup> surge, como último e determinante fator, para obter uma oclusão estável, o tamanho dos dentes que constituem as arcadas superior e inferior que devem estar em proporção.

A estabilidade de um tratamento pode ser afetada se este factor (determinante) não se verificar.<sup>(4-6)</sup>

Andrews<sup>(1)</sup>, em 1972, estudou as características ideais de uma oclusão normal com uma amostra composta por 120 indivíduos portadores de uma excelente oclusão. Nenhum indivíduo constituinte da amostra tinha sido sujeito a tratamento ortodôntico e todos apresentavam boa anatomia dentária com bom alinhamento sem necessidade de tratamento corretivo. O autor analisou seis características comuns a todos os indivíduos constituintes da sua amostra, que denominou “6 chaves de oclusão”.

**1) Relação molar:** A superfície distal da cúspide disto-vestibular do primeiro molar superior permanente oclui (e tem contacto) com a superfície mesial da cúspide mesio-vestibular 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. <sup>(1)</sup>

**2) Angulação mesio-distal da coroa:** O termo angulação da coroa refere-se à angulação do longo eixo da coroa. A segunda 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, excepto nos molares, é a porção mais proeminente do lóbulo central em cada superfície vestibular (*Zénite*). No caso dos molares corresponde ao sulco vestibular que separa as duas cúspides vestibulares. 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 considerada correta varia consoante o grupo de dentes e é sempre positiva. <sup>(1)</sup>

**3) Torque da coroa:** A inclinação da coroa é expressa em graus; vai representar o ângulo formado por uma linha perpendicular ao plano oclusal de 90° 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 é considerada negativa. Por norma, os incisivos de ambas as arcadas têm torque positivo, apresentando portanto a porção incisal vestibularizada. <sup>(1)</sup>

**4) Rotações:** Ausência de rotações dentárias. Esta chave de Andrews justifica-se pelo facto de rotações dentárias ocuparem mais espaço na arcada do que um dente normoposicionado, alterando a oclusão e o espaço disponível para os restantes dentes. <sup>(1)</sup>

**5) Contactos Interproximais:** A 5ª chave para uma oclusão ideal indica que devem existir pontos de contacto, não havendo 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.<sup>(1)</sup>

**6) Curva de SPEE:** Os planos oclusais observados nos modelos dos pacientes não-ortodônticos que Andrews utilizou, variaram de planas a pequenas curvas de SPEE. Apesar de encontrarmos na amostra de Andrews pacientes que não têm a superfície totalmente plana da curva de Spee, este deve ser um objetivo no tratamento ortodôntico, apesar de ser considerado um ideal por excesso. A razão deste objetivo de tratamento advém da curva de Spee ter uma tendência natural para aumentar a longo prazo. Por vezes, também o crescimento harmonioso maxilomandibular decorre com uma intensidade mais rápida e contínua relativamente ao crescimento mandibular, o que poderá dar origem a uma apinhamento dos dentes anteriores mandibulares e/ou mordida profunda com uma curva de Spee ainda mais profunda. Mesmo após o término do crescimento mandibular, os molares, sobretudo os terceiros molares, podem exercer forças sobre os restantes dentes, promovendo o seu movimento para anterior. Uma curva de Spee profunda (côncava) resulta numa área restrita para os dentes superiores, criando, progressivamente, uma divergência no sentido distal – mesial. Quando a curva de Spee é convexa, resulta no espaço excessivo para os dentes superiores. Portanto, a curva de Spee deve ser ligeiramente côncava ou quase plana. <sup>(1)</sup>

Todas as chaves devem ser utilizadas como guias no tratamento ortodôntico. Em 1993, Bennet<sup>(31)</sup> e McLaughlin<sup>(31)</sup> acrescentaram a **sétima chave de oclusão** que já havia sido constatada pelos seus antecessores - Bolton<sup>(13)</sup>, Graber<sup>(29)</sup>, Moyers<sup>(30)</sup> supramencionados: para ser possível alcançar uma boa oclusão com intercuspidação dentária satisfatória e um trespasse vertical e horizontal corretos, o tamanho dentário entre arcos deve ser proporcional.

## 2.2 Discrepância Dento – Dentária

A discrepância dentária é definida como uma desproporção entre as dimensões mesio-distais dos dentes maxilares em relação aos dentes mandibulares de um indivíduo. <sup>(7)</sup>

O tratamento ortodôntico compreende diferentes fases e cada segmento apresenta características e desafios únicos. A fase final do tratamento é reconhecida pela imensidão de detalhes necessários para obter um excelente resultado. Se um paciente tem uma discrepância dentária significativa, o correto alinhamento ortodôntico entre as arcadas para obter uma oclusão ideal pode ser (quase) impossível de obter. As discrepâncias dentárias devem ser detetadas e consideradas nas fases iniciais de planejamento, de modo a ser possível alcançar os objetivos do tratamento ortodôntico. <sup>(18, 23, 32)</sup>

A importância de estabelecer uma relação entre o tamanho dentário da maxila relativamente à mandíbula foi analisada por inúmeros investigadores ao longo dos anos, dado que, a nível ortodôntico, o tamanho dos dentes é uma ferramenta básica com que o ortodontista tem que saber trabalhar para concluir o tratamento. <sup>(8)</sup>

G.V Black<sup>(33)</sup> foi um dos primeiros investigadores do início do século XX a estudar a variação do tamanho dentário com uma extensa amostra de dentes humanos. Com o estudo analítico que realizou fez tabelas que representam os tamanhos médios de todos os dentes definitivos. Ainda hoje essas mesmas tabelas são consideradas uma referência importante para o profissional ortodontista.

Gilpatric<sup>(34)</sup> concluiu que o tamanho mesio-distal dos dentes maxilares excede o tamanho mesio-distal dos dentes mandibulares numa relação de 8 – 12mm.

Neff<sup>(11)</sup> realizou um estudo que obteve como resultados uma relação matemática entre o ratio anterior (dentes anteriores mandibulares relativamente aos maxilares) e o overbite, tendo sido o primeiro a encontrar o quociente para os dentes anteriores. Mediu os tamanhos mesio-distais de duzentos pacientes e estabeleceu a relação anterior dividindo os seis dentes

anteriores mandibulares pelos mesmos maxilares. O coeficiente atingido foi de 1.17 a 1.41mm.

De seguida, relacionou estes ratios com os valores de overbite dos pacientes, concluindo que uma percentagem de 20% de overbite com um coeficiente anterior de 1.20 a 1.22mm representam a proporção ideal. O valor de 1.17mm de ratio supra mencionado foi associado a uma relação incisiva de topo a topo (com Classe I molar e dentes mandibulares volumosos) enquanto que os 1.41mm foram associados a uma mordida profunda (com Classe I molar e dentes mandibulares pequenos) <sup>(11)</sup>.

Lavelle<sup>(8)</sup>, investigou as discrepâncias dentárias entre diversos grupos raciais – caucasiana, monglóide e negra. Utilizou quarenta modelos de cada raça (cento e vinte ao todo), tendo chegado à conclusão que a discrepância dentária é maior na raça negra do que nas restantes. Confirmando, deste modo, que a irregularidade dentária e consequente má-oclusão são mais prevalentes nas comunidades primitivas do que em comunidades industrializadas Europeias e da América do Norte.

Um estudo mais recente, de 2000, equivalente ao de Lavelle<sup>(8)</sup> é o de Smith et al.<sup>(35)</sup>, os resultados vieram reforçar os resultados do seu antecessor quanto à discrepância total.

Ballard<sup>(10)</sup> mediu 500 modelos, tendo avaliado as discrepâncias dos tamanhos dentários. Cerca de 90% da sua amostra revelou uma discrepância de 0,25mm ou mais da direita para a esquerda no tamanho mesio-distal dos dentes em, pelo menos, um par de dentes de cada paciente (modelo). As suas observações permitiram concluir que as discrepâncias constituem a regra e não a exceção.

Lundström<sup>(9)</sup> estudou a relação anterior dos tamanhos dentários da mandíbula em relação à maxila, tendo designado os seus resultados como “*anterior index*”. O seu estudo permitiu enfatizar a influência das dimensões mesio-distais dentárias no correto alinhamento dos arcos e nos valores de overjet e overbite.

Por fim, representando a referência primordial deste trabalho de investigação, Wayne Allen Bolton<sup>(13)</sup>, em 1958, apresentou um estudo que ainda hoje é o mais reconhecido e utilizado pelos especialistas, sendo

leccionado desde cedo, nas instituições de ensino. No seu trabalho, Bolton refere uma relação de proporcionalidade entre o tamanho mesio-distal dos dentes maxilares e mandibulares para que se verifique uma boa e estável oclusão. Salientou também a necessidade 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. <sup>(13, 14)</sup>

### **2.3 Índice de Bolton**

Bolton<sup>(13)</sup> selecionou 55 casos recolhidos de dez clínicas dentárias privadas em Seattle, tendo como critério que todos tivessem uma excelente oclusão, com Classe I molar. Ao todo, 44 tinham tido tratamento ortodôntico sem recorrer a extrações. As dimensões mesio-distais dos dentes de primeiro molar ao molar contra lateral de cada arco foram registadas e somadas, comparando a soma total mandibular relativamente à maxila. Para obter um ratio total (12 dentes), Bolton dividiu a soma dos dentes mandibulares pelos maxilares sob forma de percentagem (tendo obtido 91.3% com desvio padrão de 1.91). O mesmo método foi utilizado para obter um ratio anterior (6 dentes), tendo registado os tamanhos mesio-distais de canino ao canino contra lateral de cada arcada e convertido a divisão dos valores para uma percentagem (obteve 77.2% com desvio padrão de 1.65). Sendo a proporção ideal de 91.3% (discrepância total) e 77.2% (discrepância 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 o excesso localiza-se na arcada inferior.

Após a localização do arco em que está presente a deformidade, para podermos quantificar a discrepância recorre-se à tabela de resultados de Bolton: usamos o valor correspondente ao valor do arco sem excesso (maxilar ou mandibular) junto do qual vamos selecionar o valor ideal do arco oposto. A diferença entre a medida ideal (obtida através dos valores dados por Bolton) e a medida real do indivíduo dar-nos-á a discrepância total ou anterior do indivíduo. <sup>(13)</sup>

Para Bolton, a discrepância é significativa e tem indicação para tratamento, quando os valores de discrepância obtidos estão aquém dos

intervalos por ele definidos: entre 75,55% e 78,85% para a discrepância anterior e entre 89,65% e 92,95% para a discrepância total. <sup>(13, 14)</sup>

Bolton<sup>(13)</sup> concluiu que estes dois ratios deveriam ser utilizados como ferramentas de diagnóstico, permitindo ao ortodontista obter mais informação para chegar a um plano de tratamento. As tabelas que confeccionou resultam em casos com valores ideais de overbite, overjet e oclusão posterior.

O autor utilizou o seu método de análise de discrepância do tamanho dentário durante quatro anos, afirmando em 1962 que não havia necessidade de realizar set-up de diagnóstico, uma vez que a observação clínica combinada com a sua fórmula matemática permitia avaliar o resultado estético e funcional e identificar mais desarmonias do que com o set-up de diagnóstico, exceto em casos extremos. Nesse trabalho Bolton refere que numa amostra de cem pacientes da sua clínica privada, 29% apresentaram discrepância dentária significativa no índice de Bolton Anterior, estando portanto acima ou abaixo do intervalo por ele definido. <sup>(14)</sup>

## **2.4 Importância da análise de Bolton no tratamento ortodôntico**

Deve existir uma relação específica entre o tamanho dentário dos arcos para garantir uma oclusão correta bem como valores de overjet e overbite aceitáveis. Pacientes com discrepâncias dentárias exigem tratamentos redutores (stripping/extrações) ou de incremento do tamanho dentário (restaurações a dentisteria/reabilitações fixas como coroas, facetas), com o intuito de fechar ou abrir espaços. Por esse motivo, é imprescindível quantificar e localizar (anterior, posterior) a discrepância na etapa de diagnóstico, de forma a não errar o plano de tratamento. <sup>(20, 35-37)</sup>

No caso de se observar um excesso de material dentário na arcada superior, pode considerar-se a extração de pré-molares (se houver valores de Bolton extremos no sector posterior) desgaste interproximal diminuição da angulação dentária ou diminuição do torque A quantidade máxima de

desgaste interproximal segundo Hudson<sup>(38)</sup> e Fields<sup>(39)</sup> é de 2-3mm. (4, 10, 12, 38-42)

Diminuindo o torque dos dentes anteriores superiores, ocorre diminuição do ângulo inter-incisivo, conseguindo deste modo diminuir o espaço que os incisivos superiores ocupam. (12, 39-42)

Se, pelo contrário, existir falta de material na arcada superior, o tratamento pode resultar através da reconstrução dos incisivos superiores, recorrendo a procedimentos de dentisteria ou através de reabilitação fixa. Podemos também aumentar a angulação dentária ou aumentar o torque, ocupando algum do espaço disponível através do aumento do ângulo inter-incisivo. Se, no caso de faltar material dentário na arcada superior, optarmos por atuar na mandíbula, pode fazer-se desgaste interproximal ou extrações dentárias caso o índice de Bolton seja posterior. (4, 10, 12, 38-42)

Quando a discrepância dentária é justificada devido a um excesso de material dentário na arcada inferior, ao direcionar o tratamento para esta arcada, pode fazer-se desgaste interproximal, extrações ou diminuição do torque. (10, 38-41)

Quando o excesso de material dentário é significativo opta-se geralmente pela extração de um incisivo inferior. A forma dentária também terá que ser tida em conta no momento da escolha terapêutica – dentes triangulares permitem maior desgaste que dentes retos, por exemplo. No maxilar superior pode optar-se por aumentar o tamanho dentário com tratamentos restauradores ou protéticos, ou aumentar a angulação dos dentes superiores e/ou torque. (4, 39)

Em qualquer caso clínico de discrepância, a opção de tratamento a seguir depende maioritariamente da quantidade de massa dentária que se encontra em excesso ou escassez.

Bolton<sup>(13)</sup> menciona no seu estudo que uma variação de valores superior a um desvio padrão nos índices anterior e total são indicadores da necessidade de tratamento corretivo.

No entanto, outros autores, como Crosby e Alexander<sup>(43)</sup>, consideraram como discrepância significativa apenas aquela que é superior a dois desvios padrão da média determinada por Bolton, referindo-se portanto, a 2-3mm de

discrepância de tamanho dentário entre as arcadas. Deste modo deveríamos intervir em todos os casos cujos índices de Bolton total fossem inferiores a 87,48% ou superiores a 95,12% e em todos os casos em que o Índice de Bolton Anterior fosse inferior a 74,2% ou superior a 80,5%.

Outros estudos além do supra descrito consideraram como sendo significativa e com indicação para tratamento a discrepância superior a dois desvios padrão dos valores de referência obtidos através dos estudos de Bolton. (20, 23, 38, 44-52)

Por vezes, dentro da mesma amostra, os valores de Bolton aplicam-se a alguns indivíduos mas não à totalidade da população, como no caso do estudo efetuado por Ta et al.<sup>(5)</sup>, em que os valores de Bolton se aplicam a indivíduos com oclusão classe I mas não aos indivíduos com classe II ou III, o que não será de todo estranho, uma vez que os indivíduos que constituíram a amostra de Bolton<sup>(13)</sup> eram, na sua totalidade, portadores de uma excelente oclusão de Classe I. É crucial que o clínico saiba avaliar o Índice de Bolton e adaptar os resultados ao caso clínico.

## **2.5 Dentes responsáveis pela discrepância dentária**

Alguns autores estudaram quais as peças dentárias que são mais responsáveis pelos Índices de Bolton.

Tadesse et al.<sup>(53)</sup> concluíram que o segundo pré-molar mandibular é o dente que mais influencia o Índice de Bolton no grupo masculino, e o primeiro molar mandibular do terceiro quadrante é o que apresenta menor índice de variabilidade. Relativamente ao sexo feminino, os primeiros molares maxilares são os que apresentam menor variabilidade enquanto que, os incisivos laterais maxilares são os que apresentam maior variabilidade. Apesar das diferenças de tamanho dentário, os valores de discrepância não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre sexos.

No estudo realizado por Uysal e Sari<sup>(54)</sup>, o tamanho dos incisivos laterais maxilares e dos primeiros molares maxilares e mandibulares apresentaram uma variedade significativa, o que vai ao encontro dos resultados obtidos por Santoro<sup>(45)</sup>, que demonstram uma grande variabilidade do tamanho mesio-distal dos incisivos laterais e primeiros molares maxilares.

Smith et al.<sup>(35)</sup> por sua vez, verificaram que os segundos pré-molares mandibulares são os que mais influenciam os resultados do IBT, seguidos pelos dentes incisivos laterais maxilares, segundos pré-molares maxilares e incisivos centrais inferiores. Diferenças de tamanho nestes dentes são responsáveis por cerca de 50% das discrepâncias dento-dentárias.

## **2.6 Classe esquelética / Bolton**

Sassouni, 1969<sup>(15)</sup>, foi o primeiro a referir que indivíduos com características faciais de classe III e que apresentam déficit no crescimento ósseo maxilar têm maior prevalência de alterações na forma dos dentes anteriores bem como um aumento de agenesias.

Lavelle<sup>(8)</sup> havia já especulado que indivíduos com classe III dento-esquelética têm dimensões dentárias maxilares mais pequenas que indivíduos com classes I e II, apresentando mais excesso mandibular.

Em 1977, Sperry et al.<sup>(16)</sup> utilizaram uma amostra de 78 pacientes com Classe III de Angle portadores de diferentes graus de severidade: 38 tinham sido submetidos a tratamento ortodôntico para a correção de prognatismo mandibular, tendo voltado à clínica para controlo a longo termo; os restantes pacientes estavam no decorrer de tratamento ortodôntico. 20 pacientes com prognatismo mandibular tratados com cirurgia - osteotomia subapical e os 20 restantes correspondem a pacientes com prognatismo mandibular tratado com cirurgia de osteotomia vertical bilateral. Os grupos de controlo formavam uma amostra de 52 pacientes portadores de má-oclusões de Angle Classe I (26 indivíduos) e II (26 indivíduos). A análise de Bolton foi realizada nos modelos iniciais (pré-tratamento) destes pacientes. Os resultados sugerem que o excesso mandibular na discrepância total e anterior é superior nas classes III tanto em frequência quanto em quantidade (não havendo referência a diferenças entre o grau de severidade das classes), tal como sugere Pizzol et al.<sup>(55)</sup>

Nie e Lin<sup>(17)</sup> conduziram um estudo numa população chinesa para comparar discrepâncias maxilo-mandibulares em diferentes má-oclusões dento-esqueléticas. Foi utilizada uma amostra final de 300 pacientes. Um dos critérios de seleção primordiais do estudo foi utilizar pacientes em que a

classe dentária coincidia imperativamente com a classe esquelética. A classe esquelética foi avaliada pelo ângulo ANB através da teleradiografia do paciente: classe I até  $5^{\circ}$ ,  $> 5^{\circ}$  classe II e  $> -2^{\circ}$  classe III. Os sujeitos constituintes da amostra foram divididos em seis grupos, cada um deles equitativamente dividido entre gêneros: normo-oclusão, classe I com biprotrusão bimaxilar, classe II divisão I e divisão II, classe III e classe III cirúrgica (foram consideradas cirúrgicas as classes III severas, com o ANB  $< -7^{\circ}$ ). Os resultados demonstraram diferenças significativas quando os grupos foram agrupados em três (Classe I, II e III). A discrepância foi maior nas Classes III tanto a nível anterior, total quanto posterior, seguida pela Classe I e por último nas Classes II.

Araújo e Souki<sup>(23)</sup> analisaram uma amostra de 300 indivíduos obtidos através dos arquivos do programa de graduação em Ortodontia da Universidade de Belo Horizonte, Brasil, para relacionar a classificação dento-esquelética com a discrepância anterior. A classificação dentária foi feita segundo Angle e o tipo esquelético foi definido segundo o ângulo ANB de Steiner<sup>(26)</sup> e segundo Sassouni<sup>(15)</sup>. A amostra foi equitativa quanto às classes (100 de cada classe dento-esquelética). Os resultados demonstram uma maior discrepância anterior para as classes III, seguida pela Classe I e, com menor discrepância, as classe II.

Com uma amostra de 94 pacientes, Laino et al.<sup>(19)</sup> procuraram estabelecer uma possível relação entre a classe esquelética do indivíduo e a discrepância anterior, total e posterior. A avaliação da classe dentária foi feita segundo Angle e a classe esquelética segundo Steiner. Os resultados indicam que não há qualquer evidência de que exista uma predisposição de discrepância dentária em nenhum grupo que corresponde a determinada classificação dento-esquelética.

Uysal et al.<sup>(20)</sup> utilizaram uma extensa amostra de 560 pacientes com más oclusões e 150 com normo oclusão. A classe esquelética de cada indivíduo foi analisada em simultâneo com a classe dentária, pelo método de Steiner (ANB) e de Angle, respetivamente. Após analisar a discrepância total e anterior, os resultados indicam não haver diferença significativa entre as classes.

Batool et al.<sup>(24)</sup> analisaram uma amostra de 135 elementos. A classe esquelética foi avaliada através do método de Wits e de Steiner (ANB). A análise foi feita em folhas de acetato com uma caneta de ponta 0,1mm. Os resultados indicam uma discrepância anterior significativamente maior nas classes II esqueléticas do que nas restantes classes. As restantes discrepâncias não obtiveram valores estatisticamente significativos de diferença entre classes.

Zaeim et al.<sup>(22)</sup> propuseram-se a analisar a relação entre a discrepância anterior e a classificação esquelética do indivíduo. Utilizaram uma amostra de noventa pacientes dividida em três grupos, correspondentes às classes esqueléticas (I, II e III). A classificação esquelética foi feita com recurso ao ângulo GoGn-SN. Mas, quando o valor obtido era  $<27^\circ$  ou  $>37^\circ$  foi considerado também o fator Wits e o ângulo ANB. Os resultados indicam que não há diferença estatisticamente significativa entre a discrepância anterior e as classes.

Oktay e Ulukaya<sup>(18)</sup> analisaram uma amostra composta por 400 pacientes com diferentes má oclusões e 100 com normo oclusão. Os grupos foram realizados fazendo coincidir a classificação de Angle com a classe esquelética, avaliada pelo ângulo ANB com os valores normalizados por Järvinen<sup>(56)</sup>. As conclusões referem a existência de uma tendência para excesso mandibular nas classes III e excesso maxilar nas classes II.

Um estudo mais recente é o de Sicurezza e Palazzo<sup>(21)</sup>, de 2014. Utilizando uma amostra de 647 indivíduos, os autores relacionaram a discrepância anterior e total segundo Bolton com a classificação dento-esquelética do indivíduo, que foram obtidas através do método de Angle e Steiner, respetivamente. Os resultados demonstraram não haver diferença estatisticamente significativa entre os valores de discrepância dentária e a classe dento-esquelética. As mesmas conclusões a que chegou Johe et al.<sup>(57)</sup>

## 2.7 Classe esquelética – Fator Wits

Desde a preconização dos traçados cefalométricos, diversas análises foram introduzidas para facilitar o processo de diagnóstico do ortodontista e harmonizar o método de avaliação nos trabalhos de investigação. As análises incluem autores como Bjork, Downs, Riedel, Steiner, Ricketts e Tweed. Todas estas análises foram introduzidas para permitir ter conhecimento do padrão esquelético bem como do comportamento dos tecidos moles e dentários do indivíduo numa fase de diagnóstico. (25-27, 58-61)

A análise da classe esquelética ideal deve ser aquela que emprega o menor número possível de medidas, fornecendo, no entanto, todas as informações necessárias. (15)

Grande parte das análises existentes tendem a ser complexas e morosas para uso diário na prática clínica. Uma das análises mais utilizadas, dada a sua simplicidade e objetividade para determinar a relação antero posterior da maxila em relação à mandíbula é o ângulo ANB. Foi sugerida por Riedel<sup>(25)</sup> e preconizada por Steiner<sup>(26)</sup>. A interpretação deste ângulo é condicionada por três fatores: a posição antero posterior do ponto *Nasion*, a posição e orientação da linha *Sela-Nasion* e o efeito rotacional dos maxilares. (27)

De forma a eliminar a influência destes fatores, outro método de diagnóstico foi sugerido por Jacobson<sup>(28)</sup> em 1975. Adquiriu a denominação de análise de Wits devido ao local onde foi realizada – universidade de Witwaterstand, Johannesburg, em África do Sul.

A análise de Wits<sup>(28)</sup> não pretende ser uma análise propriamente dita mas sim um exame auxiliar de diagnóstico através do qual o grau de severidade de uma desarmonia antero-posterior pode ser medido numa radiografia cefalométrica de perfil.

Para Jacobson<sup>(28)</sup>, as bases apicais da maxila e mandíbula não devem ser relacionadas com estruturas da base do crânio, mas sim uma em relação à outra. Portanto, o grau ou a extensão da desarmonia entre os maxilares é avaliado pelo traçado de linhas perpendiculares ao plano oclusal nos pontos A e B, posicionados na maxila e na mandíbula, respetivamente.

Inicialmente, o autor preconizava que o plano oclusal deveria ser traçado desde o ponto de maior intercuspidação entre os molares em oclusão e o ponto mais incisal da imagem do incisivo central inferior. Posteriormente, dada a dificuldade em traçar o plano oclusal nos casos de supra ou infra-erupção dos incisivos, Jacobson propôs que fosse traçado o plano ocluso-funcional, que é traçado através dos pontos de máxima intercuspidação dos primeiros molares e primeiros pré-molares permanentes.<sup>(28, 62)</sup>

O Ponto A está localizado no ponto mais profundo do contorno da maxila, entre a espinha nasal anterior e o processo alveolar. O osso presente na região anterior da maxila é fino e laminado, sujeito a mudanças quando os incisivos superiores são movimentados. Desde que o Ponto A foi originalmente definido, clínicos e investigadores tentaram encontrar uma definição mais precisa, sendo que, à data, é definido como o limite anterior da base dentária superior.<sup>(28)</sup>

O Ponto B foi descrito por Downs<sup>(59)</sup>, como o ponto situado na região mais profunda da curvatura do contorno da sínfise. Esse ponto está localizado na junção do osso basal com o osso alveolar. Simultaneamente com a erupção dentária ocorre um aprofundamento da sínfise. Portanto, entende-se que o ponto B se move horizontal e verticalmente. À data, o ponto B é aceite como o limite anterior da base dentária inferior. <sup>(28, 59, 63, 64)</sup>

Os pontos de transferência em relação ao plano oclusal, dos pontos A e B são denominados AO (perpendicular ao plano oclusal no ponto A) e OB (perpendicular ao plano oclusal no Ponto B). A aplicação do método foi realizada por Jacobson<sup>(28)</sup> com uma amostra constituída por quarenta e sete indivíduos adultos (vinte e cinco do sexo feminino e vinte e dois do sexo masculino), com base na excelência da oclusão. Para os indivíduos masculinos foi constatado que o ponto BO estava posicionado aproximadamente a 1mm do ponto AO. A média obtida foi de 1,17mm com desvio padrão  $\pm 1,9$ mm numa amplitude de variação de -2 a 4mm. Para os vinte e cinco indivíduos da amostra do sexo feminino, de acordo com os mesmos critérios, os pontos AO e BO eram geralmente coincidentes. A média encontrada foi de -0,10mm com desvio padrão de  $\pm 1,77$ , numa amplitude de variação -4,5 a 1,5mm. No total a média obtida foi de 1mm para os homens e

0mm para as mulheres. Nas classe II esqueléticas, o ponto BO ficará localizado bem atrás do Ponto AO (sendo o resultado um valor numérico positivo); nas classes III esqueléticas, o valor de Wits será negativo, isto é, ponto BO à frente do ponto AO. A desarmonia antero-posterior entre os maxilares é tanto mais significativa quanto mais o valor de Wits obtido se afastar dos valores obtidos por Jacobson (1mm para os homens e 0mm para as mulheres).<sup>(28)</sup>

Ao utilizar este método para avaliar a classe esquelética do indivíduo relacionamos os maxilares com um plano comum (plano oclusal). A rotação horária ou anti-horária dos maxilares em relação a planos de referência cranianos ou extracranianos não afeta, de forma alguma, a avaliação da severidade da desarmonia maxilar, podendo, deste modo, detetar desarmonias esqueléticas que são erroneamente consideradas como fisiológicas nas outras análises.<sup>(28)</sup>

## 2.8 Normalização dos valores de Wits

Galvão e Madeira<sup>(65)</sup> realizaram um estudo que tinha como objetivo relacionar os valores médios da análise de Wits e da “*I Line*”, que corresponde à união dos pontos P’ (interseção da linha N-A com o ponto P, que representa o soalho nasal) e E (perpendicular ao plano oclusal no ponto mais posterior da sínfise mandibular). Os autores defendem que estas duas análises empregues aquando do diagnóstico permitem uma descrição morfológica das anomalias do complexo maxilomandibular, contribuindo para um diagnóstico objetivo. A amostra foi constituída por 104 indivíduos de origem brasileira (51 do sexo masculino e 53 do sexo feminino) sem histórico de tratamento ortodôntico prévio. Os indivíduos foram divididos em grupos, consoante a relação das bases ósseas e a discrepância incisal (avaliada pela “*I Line*”), sete grupos ao todo. Os valores médios obtidos para a análise de Wits no grupo constituído por uma boa relação entre as bases ósseas e sem discrepância incisal (Grupo 1) foi de  $0,19 \pm 1,16$  para o sexo masculino e  $-0,78 \pm 1,71$  para o sexo feminino.

Miyajima K. et al.<sup>(66)</sup> analisaram dois grupos raciais diferentes, tal como Huang W-L et al.<sup>(67)</sup>, sendo estes indivíduos de origem japonesa e indivíduos

americano-europeus. A amostra designada como *Nagoya Sample* era constituída por indivíduos japoneses, 26 homens e 28 mulheres. Os indivíduos foram selecionados de acordo com uma oclusão ideal bem como por perfis harmoniosos, de forma a não incluir desarmonias esqueléticas, sem histórico de tratamento ortodôntico prévio. A amostra designada como *Ann Arbor Sample* era constituída por indivíduos americano-europeus, 44 homens e 81 mulheres, com os mesmos critérios de inclusão da amostra anterior. Os resultados de Wits quando comparamos entre raças não foram significativos:  $-0,9 \pm 2,2$  para o grupo *Ann Arbor* e  $-1,7 \pm 2,3$  no grupo *Nagoya*. O dimorfismo sexual entre cada raça também foi avaliado, tendo tido como resultados para o grupo americano-europeu  $-0,9 \pm 2,2$  para o sexo feminino e  $-0,7 \pm 2,8$  para o sexo masculino. Relativamente ao grupo com indivíduos japoneses, os valores obtidos foram de  $-0,5 \pm 2,5$  para o sexo masculino e  $-1,7 \pm 2,3$  para o sexo feminino.

Huang W-J et al.<sup>(67)</sup> realizaram um estudo que tinha como objetivo verificar diferenças entre uma população caucasiana e afro-americana relativamente a valores cefalométricos. O material utilizado para o trabalho foi obtido através dos arquivos da Universidade de Alabama e de clínicas privadas. Foram avaliados os modelos (pré-tratamento ortodôntico) cuja relação molar era de Classe I, com perfis anatómicos harmoniosos. Ao todo a amostra foi constituída por 136 indivíduos que foi dividida consoante a raça e género: 32 americanos caucasianos do sexo masculino e 35 do sexo feminino; 39 afro-americanos do sexo masculino e 30 do sexo feminino. Os valores de Wits obtidos para os indivíduos da raça caucasiana foram de  $-1,39 \pm 2,26$  e, relativamente aos afro-americanos foi de  $-2,11 \pm 2,46$ . Quando combinadas as raças e separadas apenas por género, os valores obtidos foram de  $-1,55 \pm 2,24$  para o sexo masculino e de  $-1,93 \pm 2,53$  para o sexo feminino.

Al-Barakati<sup>(27)</sup> utilizou uma amostra de 60 indivíduos da Arábia Saudita, equitativamente dividida por género (30 de cada). Um dos critérios de inclusão era o indivíduo ser portador de uma relação molar de Classe I com perfil anatómico harmonioso e sem anomalias craniofaciais (para eliminar

discrepâncias esqueléticas). Obteve como valores médios de Wits  $0,82 \pm 2,2$  para o sexo masculino e  $0,41 \pm 2,3$  relativamente ao sexo feminino.

Tal como o seu antecessor, Zawawi<sup>(68)</sup> analisou uma amostra de 66 indivíduos da Arábia Saudita. As teleradiografias foram obtidas através dos arquivos de ortodontia da Universidade de Medicina Dentária, Jeddah. Os critérios de inclusão foram os mesmos utilizados por Al-Barakati. Os resultados de Wits para a população estudada foi de  $-0,73 \pm 2,48$  no sexo masculino e  $1,79 \pm 2,06$  relativamente ao sexo feminino.

## 2.9 Dimorfismo Sexual

Os estudos posteriores a Bolton<sup>(13)</sup> relacionam os valores de discrepância dentária de determinada população com características variáveis.

O dimorfismo sexual foi uma das primeiras características a ser avaliadas numa população. Ao estudar o Índice de Bolton numa determinada amostra que não fosse homogénea relativamente ao género dos indivíduos fazia todo o sentido fazer uma análise separada por sexos.

Em 1964, Garn<sup>(69)</sup> foi um dos primeiros a interessar-se pela diferença de tamanhos dentários entre géneros. Obteve como resultados uma diferença de 4% na sua amostra constituída por 243 indivíduos, sendo a média do tamanho dentário do sexo masculino ligeiramente superior ao sexo feminino.

Al-Khateeb e Abu Alhajja<sup>(70)</sup> verificaram que as mulheres têm dentes com dimensões inferiores comparativamente aos dos homens. Este facto é também mencionado nos resultados do estudo de Richardson e Malhotra<sup>(71)</sup> e no de Santoro<sup>(45)</sup> que demonstrou com a sua amostra de 54 indivíduos (de uma população dominicana), 36 do sexo masculino e 18 do sexo feminino, que o tamanho mesio-distal dentário é (embora ligeiramente) superior no sexo masculino relativamente ao sexo feminino, apresentando também maior intra variabilidade de tamanho no grupo do sexo masculino.

Relativamente ao dimorfismo sexual dos valores da discrepância dento-dentária propriamente dita, até à data o que é evidenciado na literatura

é uma ligeira sobreposição de valores de discrepância no sexo masculino relativamente ao feminino. (20, 22, 35, 47, 72, 73)

Embora outros autores não tenham obtido nenhuma diferença significativa entre os sexos, pelo menos numa das discrepâncias (anterior ou total). (21, 23, 37, 46, 47, 51, 53, 54, 70, 73, 74)

## 2.10 Diferenças étnicas e raciais

A diferença étnica e racial das discrepâncias dentárias também já foi analisada por diversos autores.

Smith et al.<sup>(35)</sup> concluíram um trabalho que tinha como objetivo validar o estudo de Bolton quando aplicado a outras raças (negros, hispânicos e brancos). A amostra utilizada continha um total de 180 indivíduos, com 60 de cada raça (que por sua vez estavam divididos equitativamente entre géneros). Os resultados permitiram concluir que a validade dos Índices de Bolton se verifica apenas para mulheres caucasianas e não de forma indiscriminada para indivíduos da mesma raça do sexo masculino ou a mulheres e/ou homens de raça negra ou hispânicos.

Os americanos brancos mostraram valores de IBT mais baixos, seguidos por hispânicos e americanos de raça negra. (35)

Lavelle<sup>(8)</sup> demonstrou que o IBT é mais significativo na população negra, seguida pela população mongol e, por último pela população branca.

Outros estudos com maior especificidade analisaram uma população específica de um determinado País.

Araújo e Souki<sup>(23)</sup> analisaram uma amostra de 300 indivíduos cujos modelos foram recolhidos da pós-graduação de Ortodontia da Universidade Católica de Belo Horizonte, Brasil; o objetivo do estudo foi analisar unicamente a discrepância anterior.

A amostra foi dividida em três grupos equitativos, tendo cada grupo uma classe dento-esquelética distinta (Classe I, II e III). Considerando os limites analisados por Bolton, apenas os indivíduos portadores de classe III dento-esquelética apresentaram resultados que não se inseriram nos limites propostos por Bolton para o IBA, sendo portanto a discrepância maior. (23)

Uysal et al.<sup>(54)</sup> avaliaram uma amostra de 150 indivíduos de uma população Turca todos com classe I molar. Os resultados descrevem uma média de 78,2 com desvio padrão de 2,61 para o IBA e de 89,8 com desvio padrão de 2,29 para o IBT.

Endo T et al.<sup>(52)</sup>, no mesmo ano que os autores anteriores, realizaram um estudo com uma amostra de 60 indivíduos japoneses equitativamente divididos por género, pacientes da clínica hospitalar universitária de Niigata (Japão). Todos os indivíduos eram portadores de classe I molar com uma boa oclusão. Os resultados descrevem uma média de 78,39 com desvio padrão 2,18 para o IBA e 91,60 com desvio padrão de 2,11 relativamente ao IBT. Deste modo, verificaram que os valores do IBT estão muito próximos dos que foram definidos por Bolton, enquanto que para a discrepância anterior os resultados apresentam uma ligeira diferença, sendo ligeiramente superiores.

Outro exemplo de estudo da discrepância populacional é o de Tadesse et al.<sup>(53)</sup>. Os autores utilizaram uma amostra de 110 pacientes chineses provenientes de um hospital em Wuhan. Os valores de IBA e IBT que obtiveram foram de 77,63 e 91,09, respetivamente.

Paredes et al.<sup>(50)</sup> utilizaram uma amostra de 100 modelos do Departamento de Ortodontia da Universidade de Valencia, Espanha, todos eles com classe I molar. As médias dos IBA e IBT foram de 78,32% e 91,97%, respetivamente.

Mirzakouchaki et al.<sup>(74)</sup> estudaram uma amostra de 50 indivíduos Iranianos com classe I molar, tendo obtido, como valor médio de IBA 78% com desvio padrão de 3,1 e para o IBT o valor médio foi de 92% com desvio padrão de 2,4.

Ribeiro<sup>(73)</sup> realizou um estudo na Universidade Católica Portuguesa que permitiu avaliar o Índice de Bolton numa amostra constituída por 66 indivíduos alunos do estabelecimento referido. Obteve como resultados um valor de IBA 77,57% com desvio padrão de 2,30 e 91,63% com desvio padrão de 1,67 relativamente ao IBT, sendo, portanto, os valores superiores aos que foram definidos por Bolton.<sup>(13)</sup>



### **3. OBJETIVOS**

---



- Obter a percentagem média de índice de Bolton total, anterior e posterior na amostra;
- Avaliar a percentagem de indivíduos que apresentam discrepâncias dentárias significativas (um ou dois desvios padrão) acima das médias definidas por Bolton para o Índice de Bolton Total e Anterior;
- Analisar a tendência de excesso mandibular ou maxilar para cada classe esquelética;
- Verificar se existe dimorfismo sexual na amostra utilizada;
- Verificar se existe relação significativa entre discrepância dentária e classe esquelética;
- Analisar os dentes mais responsáveis pela discrepância dentária.



## **4. METODOLOGIA**

---



## 4.1 Tipo de estudo

Estudo descritivo inferencial e exploratório.

## 4.2 Seleção da amostra

Os modelos dos pacientes foram obtidos através da clínica Armandino Alves Lda. Foram analisados, ao todo, 982 modelos, dos quais foram selecionados apenas os que se enquadraram nos seguintes critérios de inclusão:

- Presença de todos os dentes permanentes de primeiro molar ao contra lateral;
- Ausência de reabilitação protética;
- Modelos iniciais em boas condições, sem bolhas de tamanho significativo, fraturas ou desgaste que possa ter alterado a medida real do dente;
- Ausência de anomalias dentárias, incluindo supranumerários;
- Ausência de tratamento ortodôntico prévio que possa ter alterado o tamanho MD (real) dos dentes, tais como o stripping ou coronoplastias. Deste modo, foram incluídos os pacientes que já haviam sido submetidos a tratamento ortodôntico de primeira fase;
- Paciente com teleradiografia de perfil arquivada, de modo a ser possível verificar a classe esquelética.

## 4.3 Método de medição e análise de Bolton

A medição dos modelos de gesso foi realizada com o aparelho de precisão, “digital caliper within 300mm” da *Mestra*, fabricado em Espanha (Bilbao), importado por: TALLERES MESTRAITUA, S.L.

O registo dos valores foi iniciado com o dente 1.6, prosseguindo para o segundo, terceiro e quarto quadrantes, terminando sistematicamente no dente 4.6.

A extensão M-D do dente, na sua porção mais larga, foi medida no terço coronário do dente, colocando as pontas do paquímetro nas extremidades (a mesial e a distal). Ao todo foram medidos 24 dentes em cada modelo/paciente. O resultado foi apontado com precisão à centésima de mm (0,01) numa folha Excel que foi criada para o efeito.

Os valores de discrepância foram avaliados segundo o método de Bolton:

$$\begin{array}{l} \text{Discrepância} \quad \frac{\text{Soma dos seis dentes anteriores mandibulares}}{\text{Anterior:} \quad \text{Soma dos seis dentes anteriores maxilares}} \quad \times 100 \end{array}$$

(Sendo os dentes anteriores de canino a canino contra-lateral)

$$\begin{array}{l} \text{Discrepância} \quad \frac{\text{Soma dos doze dentes mandibulares}}{\text{Total:} \quad \text{Soma dos doze dentes maxilares}} \quad \times 100 \end{array}$$

(Sendo os doze dentes de primeiro molar ao primeiro molar contra-lateral)

$$\begin{array}{l} \text{Discrepância} \quad \frac{\text{Soma dos seis dentes posteriores mandibulares}}{\text{Posterior:} \quad \text{Soma dos seis dentes posteriores maxilares}} \quad \times 100 \end{array}$$

(Sendo os seis dentes posteriores os pré-molares e primeiro molar)

A interpretação dos intervalos foi realizada segundo os valores definidos por Bolton<sup>(13)</sup> para o IBA e para o IBT.

Ou seja, sempre que os valores de discrepância foram inferiores a 75,55% e 89,39%, considerou-se a existência de excesso maxilar, para o índice de Bolton Anterior e Total, respetivamente. Quando os valores foram superiores a 78,85% e 93,21% considerou-se a existência de excesso mandibular anterior ou total, respetivamente.

#### **4.4 Calibração**

A calibração dos modelos foi feita do seguinte modo: repetição da medição de dez modelos, seleccionados de forma aleatória, com 24h de intervalo, no dia 09 de Janeiro às 09:00 e no dia seguinte (10 de Janeiro) à mesma hora.

A segunda medição foi realizada sem que a operadora tivesse possibilidade de observar os primeiros valores, com a ajuda de uma assistente que apontou os valores das medições numa folha Excel, reduzindo deste modo a probabilidade dos valores serem inconscientemente aproximados por observação da operadora.

O teste que será utilizado para a verificação da calibração é o de Wilcoxon para amostras emparelhadas, como explica Marôco<sup>(75)</sup>: quando as amostras são emparelhadas e a variável dependente é medida numa escala “pelo menos” ordinal, a significância da diferença entre duas medições emparelhadas pode ser avaliada pelo teste de Wilcoxon. Este teste permite formular duas hipóteses sobre a distribuição  $F(x)$  da variável  $X$  em duas populações genéricas 1 e 2, de onde são extraídas amostras aleatórias emparelhadas, neste caso, as médias das duas medições feitas aos dez modelos.

A hipótese estatística para a análise descreve-se como:

$H_0 : F(X_1) = F(X_2)$  vs.  $H_1 : F(X_1) \neq F(X_2)$ , para um teste bilateral <sup>(75)</sup>

Bilateral porque o que se pretende é testar se as duas distribuições (medições *antes* e *depois*), ajustam, para um nível de significância, típica de 5% ( $\alpha= 0,05$ ).

#### 4.5 Avaliação da Classe Esquelética – Fator Wits

A análise utilizada para avaliar a classe esquelética do indivíduo foi o método descrito por Jacobson. <sup>(28)</sup>

Foi traçado o plano ocluso-funcional, que corresponde aos pontos de máxima intercuspidação dos primeiros molares a primeiros pré-molares permanentes e por perpendiculares a esse mesmo plano no ponto A e no Ponto B. A distância AO – BO, perpendicular ao plano oclusal no ponto A e no ponto B, respetivamente, permitiu-nos obter uma medida linear. É considerada negativa quando o ponto B está localizado à frente do ponto A (classe III) e positiva quando o ponto B estará à frente do ponto A (classe II)

O traçado de cada paciente foi realizado informaticamente através do Software Informático Nemetec S.L, Dental Studio NX 6.0, Copyright (C) 1988-2005 para Microsoft Windows.

O valor de Wits obtido foi apontado num folha Excel criada para o efeito junto ao qual foi apontado na coluna adjacente a classe esquelética correspondente.

Foram definidos como classe I esquelética todos os valores que estavam compreendidos entre a média dos estudos descritos no tópico da normalização de Wits da revisão bibliográfica. As médias dos valores estão descritas na **Tabela 1**. Os valores inferiores a -2,71 e -2,64 foram considerados classe III esquelética, enquanto que, os valores superiores a 1,67 e 1,82 foram considerados classe II esquelética; quanto ao sexo feminino e masculino, respetivamente.

**Tabela 1:** Normalização do intervalo de Wits para Classe I esquelética

<b>Autores</b>	<b>Média Wits ± SD Sexo Feminino</b>	<b>Média Wits ± SD Sexo Masculino</b>
<i>Galvão e Madeira</i> (Brasil)	-0,78 ± 1,72	0,19 ± 1,16
<i>Khalid H. Zawawi</i> (Arábia Saudita)	1,79 ± 2,06	-0,73 ± 2,48
<i>Sahar F. Al-Barakati</i> (Arábia Saudita)	0,41 ± 2,30	0,82 ± 2,20
<i>Huang et al.</i> (Afro-americanos e caucasianos)	-1,93 ± 2,53	-1,55 ± 2,24
<i>Miyajima et al</i> (Japão)	-1,70 ± 2,30	-0,50 ± 2,50
<i>Miyajima et al</i> (Americano-Europeus)	-0,90 ± 2,20	-0,70 ± 2,80
<b>Média final</b>	-0,52 ± 2,19	-0,41 ± 2,23
<b>Intervalo para Classe I</b>	<b>[-2,71 - 1,67]</b>	<b>[-2,64 – 1,82]</b>

## 4.6 Verificação da avaliação da classe esquelética

De forma a garantir que o operador não estava a cometer erros na marcação de pontos que pudessem alterar a classificação esquelética do indivíduo, foram selecionadas, ao acaso, quinze teleradiografias que foram traçadas pelo especialista em ortodontia, o Prof. Doutor Armandino Alves. No programa informático (*Nemoceph*), as dez teleradiografias foram gravadas com o nome de paciente “Teste (x)”. Terminados os traçados, compararam-se os resultados da classificação esquelética de cada operador para os pacientes selecionados.

## 4.7 Tratamento de dados

Para a realização da análise estatística dos dados recolhidos foi utilizado o software Statistical Package for the Social Sciences (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Macintosh, Version 22.0 Armonk, NY: IBM Corp.

A amostra que constituímos para o nosso estudo, com  $n= 319$ , é uma amostra grande que nos permite assumir, como explica Marôco<sup>(75)</sup> “que a distribuição amostral da média é aproximadamente igual à normal, podendo considerar-se que as variáveis têm distribuição normal”. Partindo deste pressuposto não efetuámos testes de validação à normalidade da distribuição das variáveis que testámos aquando da utilização de testes paramétricos.

O dimorfismo sexual foi avaliado através da realização do teste *t-Student*, que é utilizado para testar se as médias de duas populações são iguais; neste caso referimo-nos às médias das discrepâncias entre sexos.

Dado que os resultados apontaram diferenças significativas entre géneros, a relação entre a discrepância dentária e a classe esquelética foi avaliada através de um teste para a igualdade de mais do que duas médias a mais do que um fator, o *ANOVA a dois fatores*, de forma a ser possível medir o efeito/interação da variável sexo. O teste foi repetido três vezes, para cada tipo de discrepância (anterior, total e posterior).

Para verificar quais os grupos que apresentavam médias significativamente diferentes, dado os resultados obtidos no ANOVA a dois fatores, realizou-se um teste *Post-hoc*, o *Tukey HSD*.

A caracterização da amostra segundo os intervalos definidos por Bolton para o Índice de Bolton Anterior ( $77,2\% \pm 1,65$ ) e Total ( $91,3\% \pm 1,65$ ) bem como, os intervalos constituídos por um ou dois desvios-padrão acima ou abaixo desses mesmos valores, foi feita com recurso à folha de cálculo Excel. O cruzamento dos indivíduos com as classes esqueléticas que os definem foi realizado no IBM-SPSS. Para verificar a existência de excesso maxilar ou mandibular estatisticamente significativo nas classe esqueléticas foi realizado o teste do Qui-quadrado. Foram introduzidas sempre duas variáveis, normalidade (dentro do intervalo de Bolton) e excesso mandibular/maxilar. O teste foi repetido duas vezes para cada discrepância (anterior e total) e para cada desvio-padrão (1SD e 2SD). De modo a simplificar a leitura, os resultados dos testes foram agrupados para cada índice de discrepância e para cada desvio-padrão.

A definição dos dentes mais responsáveis pela discrepância dentária (total) obteve-se através de um modelo de regressão linear múltipla pelo método *stepwise*. Foi possível utilizar este método porque os dados cumprem os requisitos / pressupostos necessários para a aplicação do método, como explica Ribeiro<sup>(76)</sup>: as variáveis explicativas relacionam-se de forma linear com a variável dependente ou explicada; as variáveis explicativas não se correlacionam entre si, ou seja, não existe multicolinearidade; a componente aleatória dos erros/resíduos “e” tem uma distribuição de probabilidade normal com média 0 e variância constante e igual a  $s^2$  e, por último, os erros / resíduos aleatórios são independentes, ou seja, a covariância entre os resíduos é nula.

Todos os testes efetuados no programa IBM-SPSS foram realizados considerando um nível de significância de 0,05.



## **5. RESULTADOS**

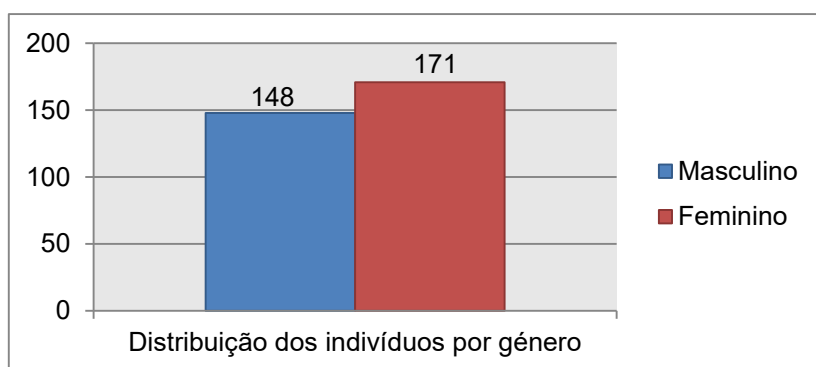
---



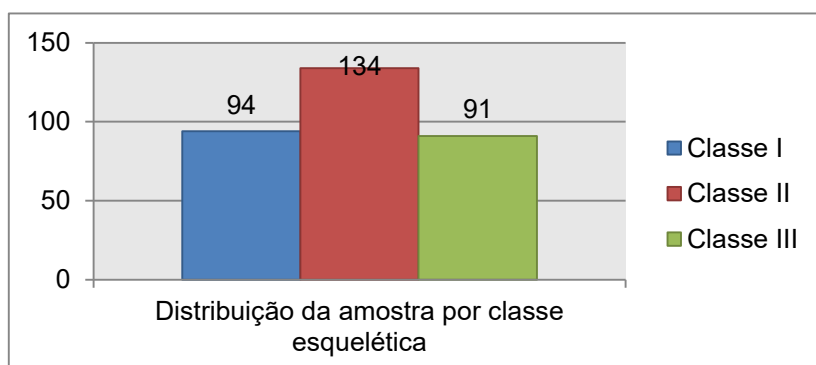
## 5.1 Caracterização da amostra

Dos 982 modelos iniciais, apenas **319** estiveram em consonância com os critérios de inclusão definidos. Da totalidade da amostra, **171** são do sexo feminino e **148** do sexo masculino. Há uma ligeira prevalência de indivíduos do sexo feminino relativamente ao masculino (**Figura 1**).

Quanto à distribuição dos indivíduos por classe esquelética, ilustrados na **Figura 2**, após avaliação pelo método de Wits (descrito no tópico 4.5 da metodologia) conclui-se que 94 indivíduos são classe I esquelética, 134 são classe II e 91 são classe III. As classes I e III têm valores relativos equitativos, enquanto que, existe uma ligeira e clara prevalência de classes II na amostra.



**Figura 1:** Distribuição da amostra por sexo.



**Figura 2:** Distribuição da amostra por classe esquelética.

## **5.2 Calibração da medição dos modelos**

Com as medições realizadas nas condições referidas na metodologia, o passo seguinte, para a implementação do teste, consistiu em calcular a média aritmética simples das duas medições. A medição inicial dos 24 dentes para cada um dos dez modelos foi definida como “antes” e, a segunda medição foi definida como “depois”.

Estas duas variáveis foram definidas e introduzidas numa tabela de dados no software IBM-SPSS para a realização do teste não paramétrico de Wilcoxon para medidas repetidas, com  $\alpha = 0,05$ .

O nível de significância associado ao teste foi de  $p=0,23$ , pelo que a decisão foi não rejeitar  $H_0$ , ou seja, na população, os dados das duas distribuições, para um nível de significância de 5%, ajustam.

Deste modo, comprovou-se que não existiam diferenças estatisticamente significativas para um nível de significância de 5% entre as duas medições e que a calibragem foi bem-sucedida.

Verificado este pressuposto estavam reunidas as condições para poder avançar com as restantes medições dos modelos que foram utilizadas no estudo.

## **5.3 Verificação da avaliação da Classe Esquelética**

Todos os traçados realizados pelo Prof. Doutor Armandino Alves reportaram uma classe esquelética semelhante à que tinha sido apontada pela operadora, para cada um dos quinze indivíduos.

## 5.4 Valores médios de discrepância da população

O valores médios obtidos na amostra de 319 indivíduos para cada discrepância foram:

**Discrepância anterior:**  $78,06 \pm 2,68$

**Discrepância total:**  $91,97 \pm 2,21$

**Discrepância posterior:**  $105,57 \pm 3,33$

## 5.5 Discrepância Dento-dentária significativa

Os dados relativos às discrepâncias anteriores e totais foram organizados segundo os valores de Índice de Bolton Anterior e Total para um desvio padrão ou dois acima ou abaixo dos intervalos definidos por Bolton.

Os intervalos para o Índice de Bolton Anterior e Total considerando um ou dois desvios padrão são os seguintes:

**Índice de Bolton Anterior:**

Intervalo para **um** desvio Padrão ( $77,2 \pm 1,65$ ):

**[75,55 – 78,85]**

Intervalo para **dois** desvios Padrão ( $77,2 \pm 3,3$ ):

**[73,9 – 80,5]**

### **Índice de Bolton Total:**

Intervalo para **um** desvio Padrão ( $91,3 \pm 1,91$ ):

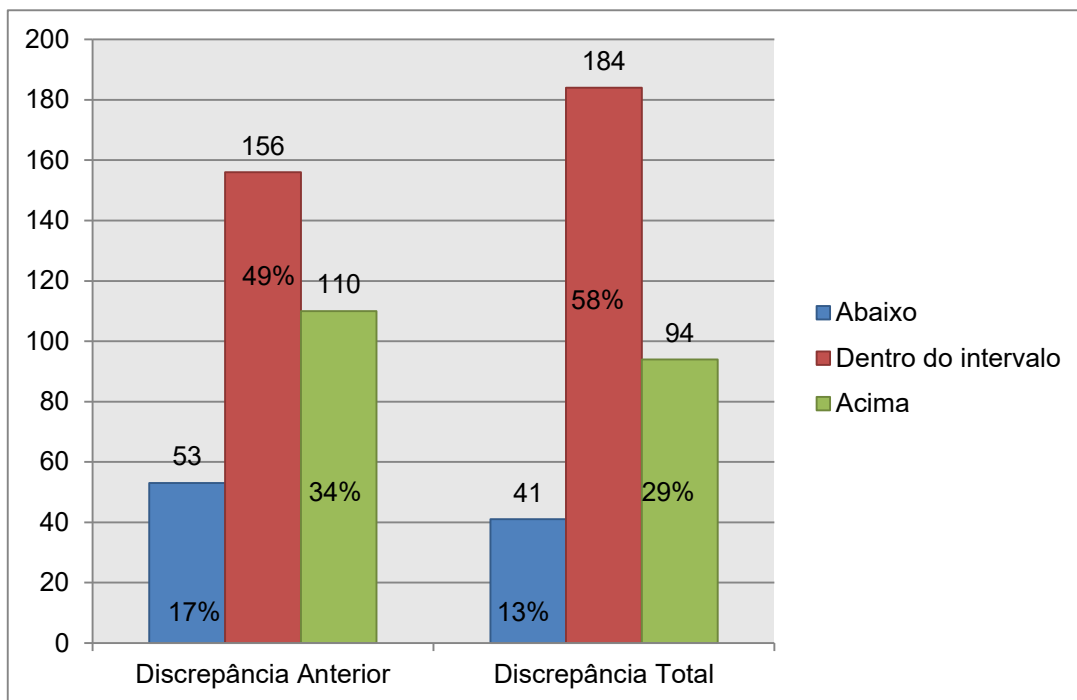
**[89,39 – 93,21]**

Intervalo para **dois** desvio Padrão ( $91,3 \pm 3,82$ )

**[87,48 - 95,12]**

A organização dos indivíduos pelo intervalo definido por Bolton de forma crescente é: abaixo do intervalo < acima < contido no intervalo. A interpretação dos intervalos é feita como foi explicado na metodologia; os valores abaixo do intervalo correspondem a indivíduos com excesso maxilar, os valores acima correspondem a indivíduos com excesso mandibular.

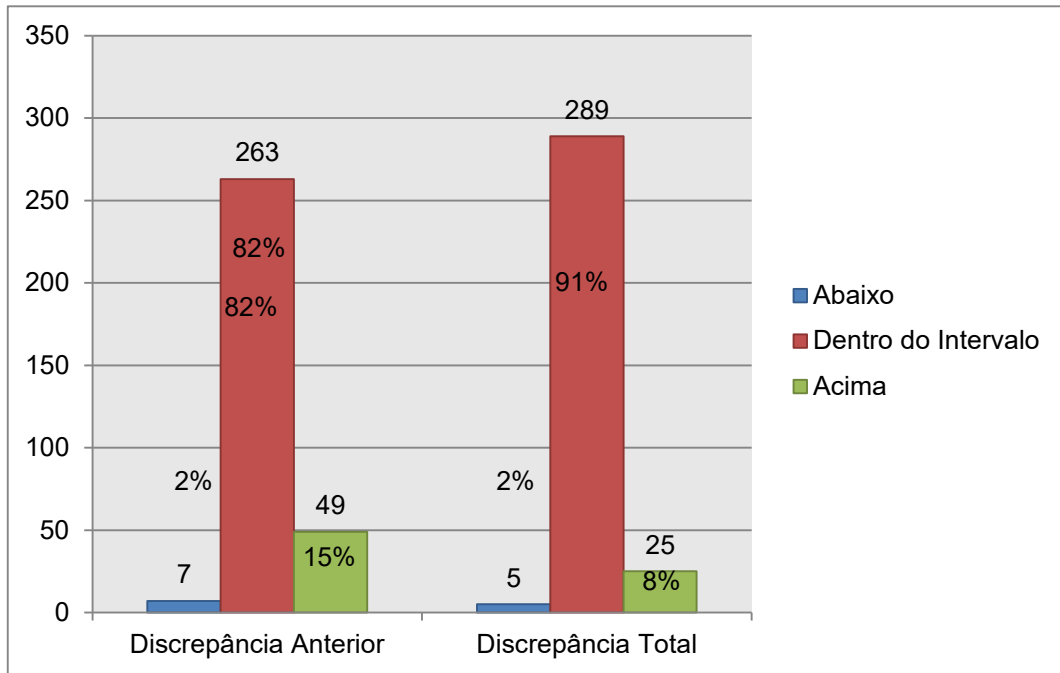
A organização dos 319 indivíduos que constituem a amostra, para os valores definidos por Bolton com um desvio padrão definido pelo autor, relativamente à discrepância anterior e total, está ilustrada na **Figura 3**. Verifica-se que a maior percentagem de indivíduos da amostra, para cada discrepância, se situa no intervalo definido por Bolton tanto para a discrepância anterior como total, chegando aos 49% na Discrepância Anterior, para um total de 156 indivíduos e, ultrapassando a metade, 58% da amostra para um total de 184 dos 319 elementos da amostra. O intervalo que contém menor percentagem de indivíduos é o que está abaixo de 75,55 e de 89,39, consoante estejamos a referir-nos à discrepância anterior ou total, respetivamente. Em suma, podemos indicar que 49% da amostra está dentro do intervalo de Bolton para a discrepância anterior e 51% apresenta discrepância dento-dentária anterior significativa. Relativamente ao índice de Bolton Total, 58% está dentro do intervalo e 42% tem discrepância dento-dentária significativa.



**Figura 3:** Organização dos indivíduos segundo os intervalos de discrepância de Bolton para um desvio padrão ( $77,2 \pm 1,65$  e  $91,3 \pm 1,91$ ).

A organização dos 319 indivíduos que constituem a amostra, para os valores definidos por Bolton para dois desvios padrão definidos pelo autor relativamente à discrepância anterior e total, está ilustrada na **Figura 4**. A organização dos indivíduos, por ordem crescente, mantém-se a mesma que para um desvio padrão de Bolton, seja: abaixo do intervalo < acima < contido no intervalo.

Embora numa percentagem significativamente superior, continua a ser a coluna que corresponde aos indivíduos que estão dentro do intervalo que tem maior percentagem da amostra do estudo, sendo, novamente, a discrepância total a que tem mais indivíduos neste intervalo - 289, correspondendo a 91% da amostra. Portanto, para dois desvios padrão de Bolton, 22% e 10% da amostra tem discrepância dento-dentária significativa relativamente ao índice de Bolton anterior e total, respectivamente.



**Figura 4:** Organização dos indivíduos segundo os intervalos de discrepância de Bolton para dois desvios padrão ( $77,2 \pm 3,3$  e  $91,3 \pm 3,82$ ).

## 5.6 Classes esqueléticas / Índices de Bolton

A organização da amostra segundo os intervalos definidos por Bolton para o índice Anterior, **Tabela 2** e Total, **Tabela 3**, permite afirmar que, a maioria dos indivíduos, independentemente da classe esquelética, está contida dentro do intervalo definido pelo autor para as duas discrepâncias. O número absoluto de indivíduos contido em cada intervalo (seja abaixo, excesso maxilar e, seja acima, excesso mandibular) é praticamente semelhante entre cada classe. Apenas a classe III tem, efetivamente, uma minoria de indivíduos que estão abaixo do intervalo, distribuindo-se, na maioria, dentro e acima do intervalo.

**Tabela 2:** Organização dos indivíduos por classe esquelética relativamente à discrepância anterior, segundo os intervalos definidos por um desvio padrão do Índice Anterior de Bolton ( $77,2 \pm 1,65$ ).

		<b>Abaixo</b>	<b>Dentro do Intervalo</b>	<b>Acima</b>	<b>Total</b>
<b>Classes</b>	I	21 (22,34%)	50 (53,19%)	23 (24,47)	94 (100%)
	II	20 (14,93%)	68 (50,75%)	46 (34,33%)	134 (100%)
	III	12 (13,19%)	38 (41,76%)	41 (45,05%)	91 (100%)

**Tabela 3:** Organização dos indivíduos por classe esquelética relativamente à discrepância total, segundo os intervalos definidos por um desvio padrão do índice Total de Bolton ( $91,3 \pm 1,91$ ).

		<b>Abaixo</b>	<b>Dentro do Intervalo</b>	<b>Acima</b>	<b>Total</b>
<b>Classes</b>	I	13 (13,83%)	63 (67,02%)	18 (19,15%)	94 (100%)
	II	19 (14,18%)	68 (50,75%)	47 (35,07%)	134 (100%)
	III	9 (9,89%)	53 (58,24%)	29 (31,87%)	91 (100%)

Relativamente à distribuição dos indivíduos segundo os intervalos definidos para dois desvios padrão do Índice Anterior de Bolton, **Tabela 4** e do Índice Total de Bolton, **Tabela 5**, tal como nos intervalos anteriores, a maioria dos indivíduos organiza-se dentro do intervalo, embora numa percentagem claramente superior.

Quanto à discrepância anterior, **Tabela 4**, a distribuição dos indivíduos é semelhante à **Tabela 5**, da discrepância total, embora já existam indivíduos classe III esquelética que estão abaixo do intervalo.

Relativamente à discrepância total, **Tabela 5**, os indivíduos que são classe I esquelética são os que representam em menor número tanto a coluna “abaixo” quanto “acima”. Os indivíduos que correspondem a uma classe III esquelética distribuem-se entre a coluna “dentro do intervalo” ou “acima”, não tendo nenhum indivíduo na coluna “abaixo”. A classe II tem, tal como as restantes, a maioria dos indivíduos contidos dentro do intervalo, numa minoria abaixo do intervalo e, numa posição intermédia, com 15 elementos, acima do intervalo.

**Tabela 4:** Organização dos indivíduos por classe esquelética relativamente à discrepância anterior, segundo os intervalos definidos por dois desvios padrão do Índice Anterior de Bolton ( $77,2 \pm 3,3$ ).

		<b>Abaixo</b>	<b>Dentro do Intervalo</b>	<b>Acima</b>	<b>Total</b>
<b>Classes</b>	I	3 (3,19%)	80 (85,11%)	11 (11,70%)	94 (100%)
	II	2 (1,49%)	107 (79,85%)	25 (18,66%)	134 (100%)
	III	2 (2,20%)	76 (83,52%)	13 (14,29%)	91 (100%)

**Tabela 5:** Organização dos indivíduos por classe esquelética relativamente à discrepância total, segundo os intervalos definidos por dois desvios padrão do Índice Total de Bolton (**91,3 ± 3,82**).

		<b>Abaixo</b>	<b>Dentro do Intervalo</b>	<b>Acima</b>	<b>Total</b>
<b>Classes</b>	I	1 (1,06%)	89 (94,68%)	4 (4,26%)	94 (100%)
	II	4 (2,99%)	115 (85,82%)	15 (11,19%)	134 (100%)
	III	0 (0%)	85 (93,41%)	6 (6,59%)	91 (100%)

### **5.7 Classes Esqueléticas / Excessos dentários**

De forma a analisar a prevalência e tendência de excessos dentários maxilares ou mandibulares para cada classe esquelética seleccionámos apenas os indivíduos que não estavam dentro dos intervalos de Bolton, contendo, portanto, ou excesso mandibular ou excesso maxilar, segundo a discrepância se situa acima ou abaixo do intervalo, respetivamente.

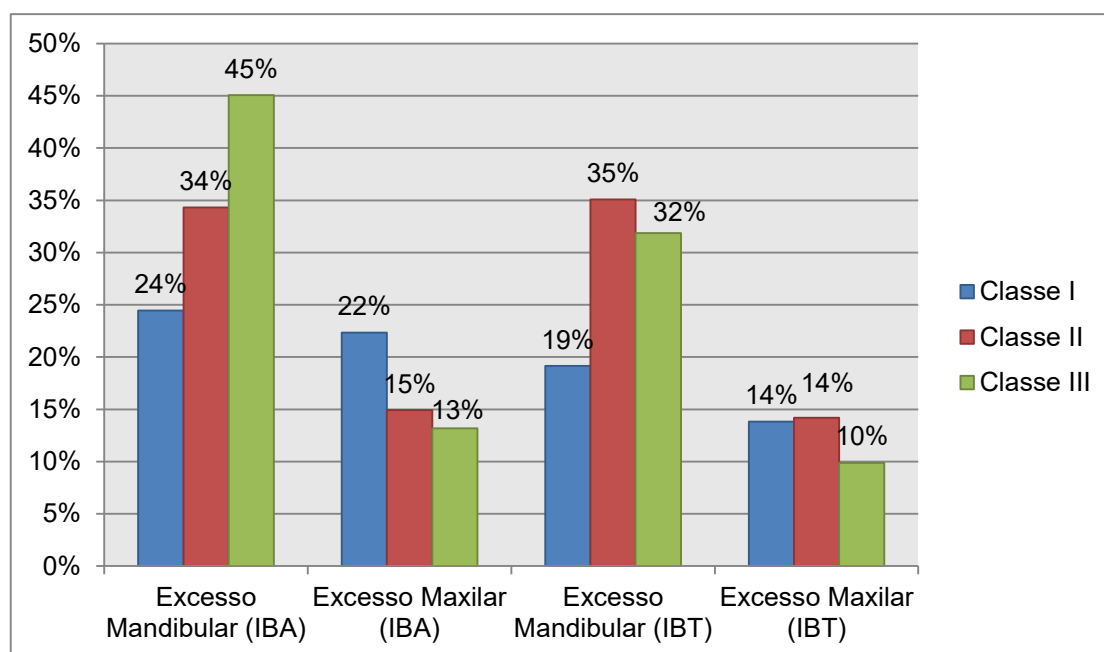
A **Figura 5** compreende os resultados do Índice de Bolton para um desvio padrão. Os indivíduos que contêm excesso mandibular apresentam valores de discrepância anterior ou total superiores a 78,85 e 93,21, respetivamente. Ao fazermos a leitura das colunas de excesso maxilar, sabemos, segundo Bolton, que os valores de discrepância dos indivíduos são inferiores a 75,55 para o Índice de Bolton anterior e inferiores a 89,39 se nos referimos à discrepância total.

Relativamente às classes I esqueléticas, os indivíduos apresentam excessos de uma forma generalizada, não havendo prevalência entre excesso maxilar ou mandibular, quer na discrepância anterior quer na total.

Analisando a classe II esquelética, verificamos que existe uma clara prevalência de excesso mandibular relativamente ao excesso maxilar, para ambas as discrepâncias. Ou seja, a percentagem da amostra total das classes II (134 indivíduos) que apresenta excesso mandibular (34%) é superior à percentagem que apresenta excesso maxilar (15%) para o Índice de Bolton Anterior, e o mesmo ocorre no Índice de Bolton Total, com percentagens de 35% da amostra para 14% com excesso mandibular e maxilar, respetivamente.

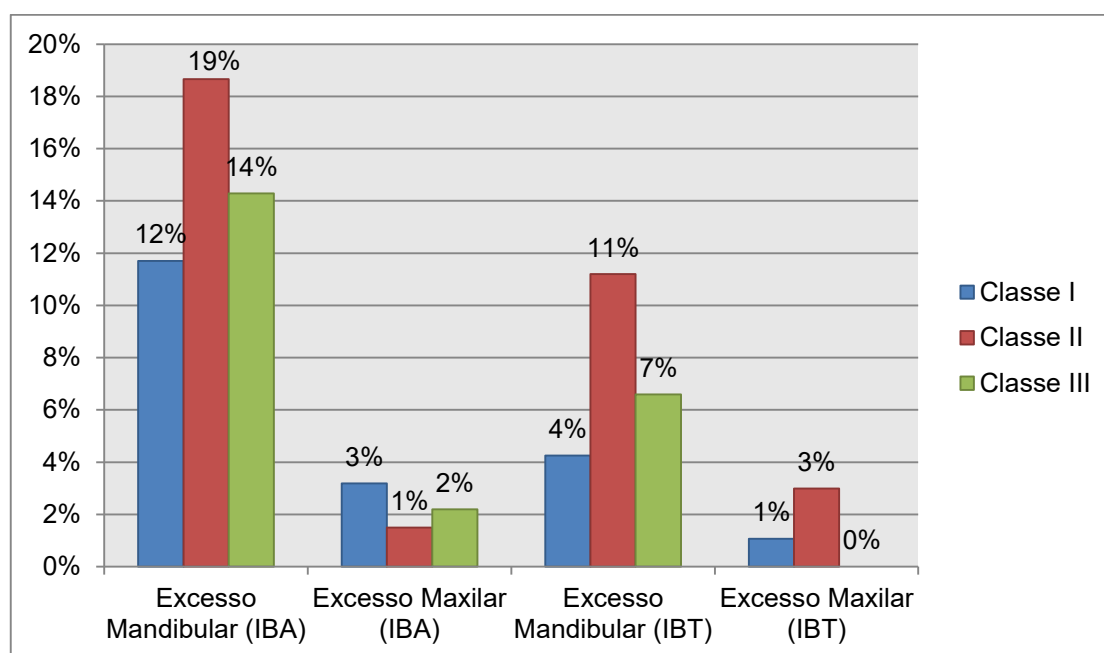
Quanto às classes III esqueléticas, verifica-se o mesmo que nas classes II – há uma predisposição para a existência de excesso mandibular em relação ao excesso maxilar. O excesso mandibular é mais significativo no Índice de Bolton anterior, destacando-se das restantes classes esqueléticas.

Os valores de excesso maxilar são menores para as três classes esqueléticas.



**Figura 5:** Organização da amostra segundo a interpretação de Bolton relativamente a um desvio padrão dos valores definidos pelo autor.

A **Figura 6**, permite realizar a mesma análise, mas, para dois desvios padrão de Bolton. Apesar de obtermos percentagens mais pequenas para cada excesso dentro de cada classe esquelética (como seria expectável, dado que aumentamos os intervalos), continuamos a verificar que as classes II e III esqueléticas são as que apresentam maior percentagem de indivíduos com excesso mandibular, tanto no índice de Bolton Anterior quanto total. A percentagem de indivíduos com excesso maxilar é quase nula para todas as classes esqueléticas, com percentagens < 5%.



**Figura 6:** Organização da amostra segundo a interpretação de Bolton relativamente a dois desvios padrão dos valores definidos pelo autor.

## 5.8 Significância estatística dos Excessos Dentários nas Classes Esqueléticas

Pela leitura da **Tabela 6**, verifica-se que relativamente à discrepância anterior para um desvio padrão de Bolton, apenas o excesso mandibular apresenta relação significativa com as classes esqueléticas ( $p= 0,037$ ). O excesso maxilar é independente da classe esquelética ( $p= 0,595$ ). Pela análise do resultado fornecido pelo teste, verifica-se que as classe I esqueléticas têm excesso mandibular aquém do esperado e, as classe III têm excesso mandibular além do esperado.

O excesso mandibular é significativo na classe III esquelética, para a discrepância anterior.

**Tabela 6:** Teste Qui-Quadrado Discrepância Anterior Para 1SD.

	Classe I		Classe II		Classe III		p.
	Valor obs.	Valor esp.	Valor obs.	Valor esp.	Valor Obs.	Valor esp.	
<b>Dentro do intervalo</b>	50 (70,4%)	53	68 (77,3%)	65,7	38 (76%)	37,3	0,595
<b>Excesso maxilar</b>	21 (29,6%)	18	20 (22,7%)	22,3	12 (24%)	12,7	
<b>Dentro do intervalo</b>	50 (68,5%)	42,8	68 (59,6%)	66,9	38 (48,1%)	46,3	0,037
<b>Excesso mandibular</b>	23 (31,5%)	30,2	46 (40,4%)	47,1	41 (51,9%)	32,7	

Relativamente à discrepância total para um desvio padrão de Bolton (**Tabela 7**), apenas o excesso mandibular apresenta relação significativa com as classes esqueléticas ( $p=0.023$ ); o excesso maxilar é independente da classe esquelética ( $p=0,497$ ). A análise do teste permite dizer que as classes que dão excessos mandibulares aquém e além do esperado são as classes I e II, respetivamente.

O excesso mandibular é significativo na classe II esquelética para a discrepância Total.

**Tabela 7:** Teste Qui-Quadrado Discrepância Total para 1SD.

	Classe I		Classe II		Classe III		<i>p.</i>
	Valor obs.	Valor esp.	Valor obs.	Valor esp.	Valor Obs.	Valor esp.	
<b>Dentro do intervalo</b>	63 (82,9%)	62,2	68 (78,2%)	71,1	53 (85,5%)	50,7	0,497
<b>Excesso maxilar</b>	13 (17,1%)	13,8	19 (21,8%)	15,9	9 (14,5%)	11,3	
<b>Dentro do intervalo</b>	63 (77,8%)	53,6	68 (59,1%)	76,1	53 (64,6%)	54,3	0,023
<b>Excesso mandibular</b>	18 (22,2%)	27,4	47 (40,9%)	38,9	29 (35,4%)	27,7	

Relativamente à discrepância anterior para dois desvio padrão de Bolton (**Tabela 8**), nenhum dos excessos apresenta relação significativa com as classe esqueléticas, o que significa que não há uma prevalência significativa de um tipo de excesso para nenhuma das classes esqueléticas.

A relação das classes com o excesso maxilar foi de  $p=0,744$  e em relação ao excesso mandibular foi de  $p=0,364$ .

**Tabela 8:** Teste Qui-Quadrado Discrepância Anterior para 2SD.

	Classe I		Classe II		Classe III		p.
	Valor obs.	Valor esp.	Valor obs.	Valor esp.	Valor Obs.	Valor esp.	
<b>Dentro do intervalo</b>	80 (96,4%)	80,8	107 (98,2%)	106,2	76 (97,4%)	76	0,744
<b>Excesso maxilar</b>	3 (3,6%)	2,2	2 (2,6%)	2,8	2 (2,6%)	2,0	
<b>Dentro do intervalo</b>	80 (87,9%)	76,7	107 (82,1%)	111,3	76 (85,4%)	75	0,364
<b>Excesso mandibular</b>	11 (12,1%)	14,3	25 (19,9%)	20,7	13 (14,6%)	14	

Relativamente à discrepância total para dois desvio padrão de Bolton (**Tabela 9**), nenhum dos excessos apresenta relação significativa com as classe esqueléticas, o que significa que não há uma prevalência significativa de um tipo de excesso para nenhuma das classes esqueléticas.

O valor de significância da relação das classes com o excesso maxilar foi de  $p= 0,164$  e em relação ao excesso mandibular foi de  $p= 0,122$ .

**Tabela 9:** Teste Qui-Quadrado Discrepância Total para 2SD.

	Classe I		Classe II		Classe III		p.
	Valor obs.	Valor esp.	Valor obs.	Valor esp.	Valor Obs.	Valor esp.	
<b>Dentro do intervalo</b>	89 (98,9%)	88,5	115 (96,6%)	117	85 (100%)	83,6	0,164
<b>Excesso maxilar</b>	1 (1,1%)	1,5	4 (3,4%)	2	0 (0%)	1,4	
<b>Dentro do intervalo</b>	89 (95,7%)	85,6	115 (88,5%)	119,6	85 (93,4%)	83,9	0,122
<b>Excesso mandibular</b>	4 (4,3%)	7,4	15 (11,5%)	10,4	6 (6,6%)	7,2	

## 5.9 Dimorfismo sexual

As médias das discrepâncias do sexo feminino e masculino apresentam diferença estatisticamente significativa para a discrepância anterior e total; sendo maior no sexo masculino.

Não existe dimorfismo sexual na discrepância posterior.

Se observarmos a **Tabela 10**, que apresenta as medidas descritivas (média, desvio-padrão e erro-padrão), podemos concluir que o dimorfismo sexual observado na discrepância anterior é justificado por ser mais significativo no sexo masculino, com um valor de 0,7843, em comparação a

0,7773 para o sexo feminino. O mesmo se verifica na discrepância total, sendo 0,9224 no sexo masculino 0,9224 e 0,9174 no sexo feminino.

Consideram-se estatisticamente significativas as diferenças entre médias dos grupos cujo *p-value* do teste for igual ou inferior a 0,05. Neste caso, os valores obtidos que se verificam na **Tabela 11** são os seguintes:  $p=0,047$  para a discrepância total,  $p=0,020$  para a discrepância anterior e  $p=0,499$  relativamente à discrepância posterior.

Apesar de não ser uma diferença estatisticamente significativa, se compararmos os valores absolutos obtidos na discrepância posterior entre sexos, observamos que é ligeiramente superior no sexo masculino, apesar de não ter significância estatística.

**Tabela 10:** Valores médios e desvio-padrão das discrepâncias anterior, total e posterior nos dois grupos – masculino (M) e feminino (F).

Discrepância	Sexo	N	Média	Desvio-padrão	Erro-padrão da média
Anterior	M	148	0,7843	0,02817	0,00232
	F	171	0,7773	0,02520	0,00193
Total	M	148	0,9224	0,02239	0,00184
	F	171	0,9174	0,02881	0,00167
Posterior	M	148	1,0571	0,03254	0,00267
	F	171	1,0546	0,03405	0,00260

**Tabela 11:** Resultado do teste t-Student.

Discrepâncias	Levene´s Test		t-test for Equality of Means		
	Sig (p)		p	Mean Difference	Std.Error Difference
Anterior	Equal variances assumed	0,074	0,020	0,00701	0,00299
Total		0,583	0,047	0,00494	0,00248
Posterior		0,374	0,499	0,00253	0,00374

### 5.10 Relação classe esquelética / Sexo – Discrepância Anterior

Os valores médios de discrepância anterior para cada classe esquelética são os seguintes, classe I:  $77,46 \pm 2,44$ ; classe II:  $78,27 \pm 2,76$  e, classe III:  $78,36 \pm 2,73$ .

A discrepância anterior é, em valores absolutos, maior na classe III (0,7836), seguida pela classe II (0,7827) e, por último, classe I (0,7746), como podemos verificar na **Tabela 13**.

Mas, nenhuma destas diferenças é estatisticamente significativa.

A discrepância anterior é superior no sexo masculino nas classes II e III, o que justifica o dimorfismo sexual da amostra neste índice de discrepância.

O resultado do teste *Anova* a dois fatores demonstrou que a interação “classes \* sexo” não é estatisticamente significativa relativamente à discrepância anterior ( $p=0,765$ ), mas, se avaliarmos a influência da variável sexo e da variável classe esquelética isoladamente, já

obtemos diferenças estatisticamente significativas, com  $p = 0,019$  e  $p = 0,040$ , respetivamente.

O teste *Post Hoc* – Tukey HSD, que está resumido na **Tabela 14**, avalia, como já foi referido, o nível de significância das interações entre cada grupo. Neste caso, permite dizer que não existem interações estatisticamente significativas entre as classes, dado que, em nenhum dos casos  $p < 0,05$ , portanto não podemos considerar significativa a diferença dos valores de discrepância entre cada classe.

**Tabela 12:** Variação da discrepância anterior entre sexos.

<b>Sexo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio-Padrão</b>
<b>F</b>	0,777	0,002
<b>M</b>	0,784	0,002

**Tabela 13:** Variação da discrepância anterior entre classes e sexo.

<b>Classes</b>	<b>Sexo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio-Padrão</b>	<b>N</b>
<b>1</b>	F	0,7715	0,02179	53
	M	0,7785	0,02707	41
	Total	<b>0,7746</b>	0,02435	94
<b>2</b>	F	0,7804	0,02788	68
	M	0,7850	0,02741	66
	Total	<b>0,7827</b>	0,02764	134
<b>3</b>	F	0,7792	0,02415	50
	M	0,7890	0,03007	41
	Total	<b>0,7836</b>	0,02726	91
<b>Total</b>	F	0,7773	0,02520	171
	M	0,7843	0,02817	148
	Total	0,7806	0,02681	319

**Tabela 14:** Resultados do teste Post-Hoc – Tukey HSD

(I) Classes	(J) Classes	“Mean-Difference” (I-J)	Std. Error	<i>p.</i>
1	2	-0,0081	0,00356	0,061
	3	-0,0091	0,00390	0,054
2	1	0,0081	0,00356	0,061
	3	-0,0009	0,00360	0,963
3	1	0,0091	0,00390	0,054
	2	0,0009	0,00360	0,963

### 5.11 Relação classe esquelética / Sexo – Discrepância Total

Os valores médios das discrepâncias totais para cada classe esquelética são: classe I:  $91,45 \pm 1,92$ ; classe II:  $92,19 \pm 2,42$  e, classe III:  $92,19 \pm 2,12$  (**Tabela 16**).

As classes esqueléticas que apresentam diferenças (resultado da interação) estatisticamente significativas são a classe I e II, sendo superior nas classes II esqueléticas ( $p=0,031$ ), como ilustra a **Tabela 17**.

A discrepância total é, em valores absolutos, igual nas classes II e III (0,9219) e inferior na classe I (0,9145).

A discrepância total é consideravelmente superior no sexo masculino para as classe III esqueléticas, motivo pelo qual se definiu a existência de dimorfismo sexual para o sexo masculino, no tópico anterior.

No teste ANOVA fatorial a dois fatores, pretendemos testar se as médias para cada nível de cada fator, são ou não iguais. Neste caso, referimo-nos à discrepância total para cada classe esquelética e sexo. De um modo geral, a análise da significância do teste faz-se pela interação dos fatores. O resultado deste teste para a interação “classes \* sexo” foi de  $p=0,188$ , o que indica que a interação destes dois fatores relativamente à discrepância total não é estatisticamente significativa. Mas, se considerarmos os fatores de forma

independente, a classe ( $p=0,032$ ) e o sexo ( $p=0,028$ ), já existe diferença estatisticamente significativa para um nível de significância de 5%. Ao realizarmos um teste ANOVA a dois fatores, obtivemos a variação da discrepância entre classes e sexo e a variação da discrepância entre cada relação de forma isolada, ou seja, “classe \* discrepância total” e “sexo \* discrepância total”. Estes valores estão sumarizados na **Tabela 16**. A negrito, estão os valores totais de discrepância total para cada classe.

Para testarmos *a posteriori* o motivo pelo qual rejeitamos  $H_0$  dos fatores na interação do sexo e classe esquelética (de forma independente) relativamente à discrepância total, realizámos um teste Post Hoc – Tukey.

Os resultados permitem-nos fazer uma leitura de cada interação de forma independente, como demonstra a **Tabela 17**. Os valores que estão a negrito indicam as interações que têm significância em que,  $p<0,05$ , ou seja, rejeitamos a hipótese de que as discrepâncias totais sejam iguais nesses duas classes (I e II, neste caso).

**Tabela 15:** Variação da discrepância total entre sexos.

<b>Sexo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio-Padrão</b>
<b>F</b>	0,917	0,002
<b>M</b>	0,923	0,002

**Tabela 16:** Variação da discrepância total entre classes e sexo.

<b>Classes</b>	<b>Sexo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio- Padrão</b>	<b>N</b>
<b>1</b>	F	0,9109	0,01853	53
	M	0,9190	0,01934	41
	Total	<b>0,9145</b>	0,01921	94
<b>2</b>	F	0,9222	0,02467	68
	M	0,9217	0,02390	66
	Total	<b>0,9219</b>	0,02420	134
<b>3</b>	F	0,9178	0,01941	50
	M	0,9268	0,02252	41
	Total	<b>0,9219</b>	0,02123	91
<b>Total</b>	F	0,9174	0,02181	171
	M	0,9224	0,02239	148
	Total	0,9197	0,02218	319

**Tabela 17:** Resultados do teste Post-Hoc: Tukey HSD.

<b>(I) Classes</b>	<b>(J) Classes</b>	<b>“Mean- Difference” (I- J)</b>	<b>Std. Error</b>	<b>(p)</b>
1	2	<b>-0,0075</b>	0,00294	0,031
	3	-0,0074	0,00321	0,057
2	1	<b>0,0075</b>	0,00294	0,031
	3	0,0001	0,00297	1,000
3	1	0,0074	0,00321	0,057
	2	-0,0001	0,00297	1,000

## 5.12 Relação classe esquelética / Sexo – Discrepância Posterior

Os valores médios da discrepância posterior para as diferentes classes esqueléticas são os seguintes: classe I:  $105,23 \pm 3,35$ ; classe II:  $105,80 \pm 3,65$ ; classe III:  $105,59 \pm 2,78$ . A diferença e interação não é estatisticamente significativa para nenhuma das classes.

A discrepância posterior não tem diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5%, para nenhum dos fatores, mas, observando a **Tabela 19**, podemos verificar que o valor da discrepância é, de forma irrelevante, superior nas classes II esqueléticas.

Nas classes I e III os valores de discrepância são superiores no sexo masculino, mas, a diferença é mínima, não causando dimorfismo significativo (**Tabela 19**).

O resultado do teste ANOVA a dois fatores comprovou que a interação “Classes \* Sexo” não é significativa para a discrepância posterior, com  $p=0,278$ . Mesmo isolando as variáveis “Classes” e “Sexo”, verificamos que a interação não é estatisticamente significativa para os valores da discrepância, ao contrário dos resultados supra descritos para as discrepância anterior e total. O resultado do teste Post-Hoc (**Tabela 20**) valida o facto da interação entre classe e discrepância total não ser significativas ( $p$  não é, em nenhum dos casos, inferior a 0,05).

**Tabela 18:** Variação da discrepância posterior entre sexos.

Sexo	Média	Desvio-Padrão
F	1,054	0,003
M	1,057	0,003

**Tabela 19:** Variação da discrepância posterior entre classes e sexo.

<b>Classes</b>	<b>Sexo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio- Padrão</b>	<b>N</b>
<b>1</b>	F	1,0492	0,03292	53
	M	1,0563	0,03426	41
	Total	<b>1,0523</b>	0,03352	94
<b>2</b>	F	1,0603	0,03951	68
	M	1,0556	0,03333	66
	Total	<b>1,0580</b>	0,03654	134
<b>3</b>	F	1,0524	0,02560	50
	M	1,0602	0,02996	41
	Total	<b>1,0559</b>	0,02777	91
<b>Total</b>	F	1,0546	0,03405	171
	M	1,0571	0,03254	148
	Total	1,0557	0,03333	319

**Tabela 20:** Resultados do teste Post-Hoc: Tukey HSD

(I) Classes	(J) Classes	“Mean- Difference” (I- J)	Std. Error	<i>p.</i>
1	2	-0,0056	0,00449	0,420
	3	-0,0036	0,00490	0,744
2	1	0,0056	0,00449	0,420
	3	0,0021	0,00453	0,893
3	1	0,0036	0,00490	0,744
	2	-0,0021	0,00453	0,893

### **5.13 Dentes mais relacionados com a discrepância total**

Dado que os modelos, neste caso, os dentes, são inseridos na regressão progressivamente por ordem de influência em relação à discrepância total, podemos afirmar que o primeiro dente que surge na **Tabela 21** é o que mais se relaciona com a discrepância (dente 46) e o que surge por último é o que menos influencia (dente 13).

O primeiro molar inferior direito (46), por si só, é responsável por 8,6% do valor total da discrepância.

Se agruparmos o dente 46 com o incisivo lateral superior esquerdo (22) verificamos que já temos os dentes responsáveis por 26% da discrepância total. Os primeiros cinco dentes que têm maior peso na discrepância, sendo responsáveis por 50,5% da discrepância total foram, na amostra estudada, por ordem de influência: dente 46, dente 22, dente 16, dente 32 e dente 21.

**Tabela 21:** Resultado da regressão linear - Contribuição de cada dente para a discrepância total.

<b>Modelo</b>	<b>Dente</b>	<b>R<sup>2</sup> Ajustado</b>	<b>%</b>	<b>Sig. (p)</b>
1	d46	0,086	8,6%	0,000
2	d22	0,260	26,0%	
3	d16	0,366	36,6%	
4	d32	0,456	45,6%	
5	d21	0,505	50,5%	
6	d41	0,551	55,1%	
7	d26	0,595	59,5%	
8	d35	0,636	63,6%	
9	d14	0,686	68,6%	
10	d44	0,730	73,0%	
11	d25	0,764	76,4%	
12	d36	0,791	79,1%	
13	d33	0,818	81,8%	
14	d23	0,854	85,4%	
15	d12	0,880	88,0%	
16	d45	0,899	89,9%	
17	d15	0,915	91,5%	
18	d31	0,927	92,7%	
19	d11	0,939	93,9%	
20	d42	0,952	95,2%	
21	d43	0,963	96,3%	
22	d24	0,972	97,2%	
23	d34	0,985	98,5%	
24	d13	0,998	99,8%	



## 6. DISCUSSÃO

---



## 6.1 Incidência de discrepância dento-dentária significativa

Bolton definiu que tem indicação para tratamento qualquer discrepância que esteja acima de um desvio padrão dos valores por ele definidos. No nosso estudo, 51% da amostra tem discrepância dento-dentária significativa para o índice de Bolton anterior, sendo 17% excesso maxilar e 34% excesso mandibular. Relativamente ao índice de Bolton total, é significativo para 42% da amostra, sendo 13% de excesso maxilar e 29% de excesso mandibular.

Os nossos resultados são superiores aos que foram encontrados por Bolton<sup>(14)</sup>. Numa amostra de cem indivíduos da sua clínica privada, o autor encontrou 29% dos indivíduos com discrepância anterior superior a um desvio padrão dos valores por ele mesmo definidos. Mas, o autor não refere o tipo de desarmonia que tinham os pacientes da amostra que ele usou e também não indica a percentagem de discrepância dentária significativa encontrada para o índice de Bolton Total.

Os nossos resultados são similares ao estudo de Araújo e Souki <sup>(23)</sup>, 56% da amostra dos autores tem discrepância anterior significativa e de Pizoll et al.<sup>(55)</sup>, que definem como discrepância significativa 48,89% a nível anterior, sendo 42,22% excesso mandibular e 6,67% excesso maxilar, e 41,11% para a razão total, sendo 2,22% excesso maxilar e 38,89% excesso mandibular.

O nosso estudo obteve resultados ligeiramente superiores aos resultados obtidos por Bernabé et al.<sup>(47)</sup> – 32,5% da amostra utilizada no estudo tem discrepância anterior significativa e 36,5% tem discrepância total significativa.

Dado que inúmeros autores definiram como sendo significativa a discrepância dento-dentária de um indivíduo que seja superior a dois desvios padrão dos valores médios encontrados por Bolton, pareceu-nos de carácter imperativo organizar a amostra segundo esses intervalos. <sup>(20, 23, 38, 43-52)</sup>

Portanto, para dois desvios padrão dos valores definidos por Bolton, relativamente à discrepância anterior, 17% tem discrepância dento-dentária significativa, com 2% de excesso maxilar e 15% de excesso mandibular. Quanto à discrepância total, 10% dos indivíduos têm discrepância dento-

dentária significativa, sendo 2% de excesso maxilar e 8% de excesso mandibular.

Estes resultados, relativos a dois desvios padrão de Bolton, vão ao encontro dos estudos de Uysal <sup>(20)</sup> - 21,3% da sua amostra tem discrepância dento-dentária significativa a nível anterior e 15,35% tem discrepância total significativa; Crosby e Alexander <sup>(43)</sup> também encontraram resultados que comprovam que há mais pacientes com excesso mandibular do que excesso maxilar, tanto para anterior quanto para total, tal como indicam os nossos resultados e os de Sicurezza et al. <sup>(21)</sup>

Freeman et al. <sup>(44)</sup> sugerem que 13,5% da amostra tem discrepância total significativa e 30,6% discrepância anterior significativa, sendo este último valor claramente superior ao que foi encontrado no nosso estudo. A discrepância total teve tanto excesso mandibular quanto maxilar, mas na discrepância anterior, o excesso mandibular foi de 19,7% enquanto que o excesso maxilar foi de 10,8%.

São também semelhantes aos estudos realizados por Araújo e Souki <sup>(23)</sup> e Santoro et al. <sup>(23, 45)</sup>

Bernabé et al. <sup>(47)</sup>, obteve o dobro dos valores obtidos no nosso estudo relativamente à discrepância anterior, sendo que, 20,5% da sua amostra tem discrepância dento-dentária significativa, sendo 16,5% excesso mandibular e 4% excesso maxilar. Relativamente à discrepância total, o valor de 5% da amostra com discrepância significativa é precisamente metade ao valor obtido no nosso estudo (estando dividida equitativamente relativamente a excesso mandibular ou maxilar).

Verifica-se que, na maioria dos estudos, incluindo o nosso, a percentagem de indivíduos com discrepância dento-dentária significativa é maior a nível anterior que total e, na maioria dos casos, o excesso é mandibular.

## 6.2 Classes esqueléticas / Excessos Dentários

A organização das discrepâncias pelos intervalos definidos por Bolton para cada classe esquelética demonstra que a variação dos excessos só é significativa para os excessos mandibulares e para um desvio padrão dos valores definidos pelo autor. As classes II apresentam excesso mandibular significativo no índice de Bolton total e as classes III no índice de Bolton anterior. Os valores de excesso maxilar estão distribuídos sem significância entre classes.

Estes resultados contrariam o estudo de Johe et al.<sup>(57)</sup> que refere uma distribuição homogênea das classes nos intervalos definidos por Bolton. Mas, devemos mencionar que o autor utilizou uma amostra com diversidade étnica, o que pode justificar a não unanimidade com o nosso trabalho.

Os nossos resultados relativamente à significância de excesso mandibular nas classe III esqueléticas (na discrepância anterior) estão em unanimidade com Pizzol et al.<sup>(55)</sup>, Lavelle<sup>(8)</sup> e Sperry et al.<sup>(16)</sup>, apesar dos autores referirem a mesma tendência para a discrepância total, o que não foi verificada no nosso estudo.

A tendência de excesso mandibular nas classe II esqueléticas para a discrepância total não é mencionada nos estudos referidos. Tal como a relação entre a classe esquelética e os valores de discrepância, este facto pode ser justificado pelo método de avaliação da classe esquelética utilizado no nosso estudo.

## 6.3 Dimorfismo Sexual

Neste estudo, observaram-se valores de Índice de Bolton Total e Anterior superiores, com significância, no sexo masculino, provando que existe discrepância entre sexos.

Os valores de Índice de Bolton Anterior foram de  $78,43 \pm 2,81$  para o sexo masculino e  $77,73 \pm 2,51$  para o sexo feminino.

Relativamente ao Índice de Bolton Total, os valores foram de  $92,24 \pm 2,24$  para o sexo masculino e  $91,74 \pm 2,18$  para o sexo feminino.

Apesar de não existir diferença estatisticamente significativa na discrepância posterior, se analisarmos os valores médios de discrepância, verifica-se que existe também a tendência de superioridade no sexo masculino.

Estes resultados vão ao encontro do estudo de Ribeiro<sup>(73)</sup> que verificou, numa amostra de indivíduos portugueses, valores de Índice de Bolton Anterior significativamente maiores no sexo masculino e, embora sem significância, verificou a tendência de maior Índice de Bolton Total no sexo masculino, relativamente ao feminino.

Tal como no nosso estudo, outros autores verificaram que os valores de discrepância são superiores, com significância no sexo masculino, tal como Uysal<sup>(54)</sup>, Bernabé<sup>(47)</sup>, Smith et al.<sup>(35)</sup> e Fattahi et al.<sup>(77)</sup>

Lavelle <sup>(8)</sup> também obteve valores de discrepância anterior e total superiores no sexo masculino relativamente ao feminino, embora não tenham sido diferenças significativas, tal como Zaeim<sup>(22)</sup> e Al-Omari.<sup>(49)</sup>

Os resultados deste estudo contradizem as conclusões obtidas por diversos autores, que afirmam não haver diferença estatisticamente significativa nas discrepâncias dentárias entre o sexo masculino e feminino, Nie e Lin<sup>(17)</sup>, Basaran et al.<sup>(37)</sup>, Tadesse et al.<sup>(53)</sup>, Mirzakouchaki et al.<sup>(74)</sup>, Endo et al.<sup>(52)</sup>, Othman e Harradine.<sup>(46)</sup>

## **6.4 Relação Classe Esquelética / Índices de Bolton**

Os resultados do presente estudo indicam que há uma relação entre discrepância dentária e classe esquelética, que não ocorre de uma forma generalizada ou proporcional para cada tipo de discrepância (anterior, posterior e total).

Relativamente aos valores de discrepância total, estes foram maiores, com significância estatística, nas classe II esqueléticas ( $92,12 \pm 2,42$ ) em relação às classe I. As classe III esqueléticas têm valores de discrepância superiores ( $92,12 \pm 2,12$ ) às classe I ( $91,45 \pm 1,92$ ), mas, sem significância, do mesmo modo que a diferença entre as classe II e III não é significativa. Estes resultados contradizem os resultados de Sperry et al.<sup>(16)</sup>, Fattahi et al.<sup>(77)</sup>, Nie e Lin<sup>(17)</sup> e Oktay e Ulukaya<sup>(18)</sup> que indicam a existência de maior

discrepância total nas classes III esqueléticas. Uysal e Sari<sup>(20)</sup> estão, de certo modo, em concordância com o nosso estudo, dado que obtiveram como resultados maior discrepância total nas classes II divisão II, apesar de não terem significância estatística. Os resultados do nosso estudo também não estão de acordo com os autores que indicam não haver diferença estatisticamente significativa entre classes esqueléticas e discrepância total, tais como Laino et al.<sup>(19)</sup>, Sicurezza e Pallazo<sup>(21)</sup> e Batool et al.<sup>(24)</sup>

Relativamente à discrepância anterior, a análise estatística indica não haver diferença significativa entre as classes I ( $77,46 \pm 2,44$ ), II ( $78,27 \pm 2,76$ ) e III ( $78,36 \pm 2,73$ ), apesar de existir a tendência de superioridade na classe III esquelética. Estes resultados vão ao encontro dos resultados obtidos por Laino et al. <sup>(19, 20)</sup>, Uysal et al. <sup>(20)</sup>, Zaeim et al. <sup>(22)</sup>, que também considerou Wits na avaliação da classe esquelética; Sicurezza e Palazzo <sup>(21)</sup> e Nie e Lin<sup>(17)</sup>, que não encontraram diferença estatística na relação entre discrepância anterior e classe esquelética.

O nosso estudo revela uma tendência de superioridade da classe III esquelética que foi comprovada, com significância, no estudo de vários autores, tais como Fattahi et al.<sup>(77)</sup>, Oktay e Ulukaya <sup>(18)</sup>, Araújo e Souki<sup>(23)</sup> tais como Sperry et al.<sup>(16)</sup>.

Estes resultados contradizem Batool et al.<sup>(24)</sup> que obtiveram maior discrepância anterior nas classe II esqueléticas. Curiosamente, este autor utilizou como método de aferição da classe esquelética Wits e ANB, apesar de não referirem de que forma validaram a classe quando obtiveram um significado distinto para cada método. No nosso estudo a classe II também foi a única que revelou diferença estatisticamente significativa, apesar de ter sido na discrepância total.

Neste trabalho de investigação, a discrepância posterior foi a que teve menos significância para os objetivos do estudo, dado que a variação entre classes é mínima, com valores numéricos muito semelhantes entre cada classificação esquelética: classe I ( $105,23 \pm 3,35$ ); classe II ( $105,80 \pm 3,65$ ) e classe III ( $105,59 \pm 2,78$ ), apesar de existir uma tendência de superioridade nas classes II esqueléticas. Estes resultados vão ao encontro das conclusões a que chegou Laino et al. <sup>(19)</sup>, mas contradizem os resultados obtidos por Nie

e Lin <sup>(17)</sup>, Oktay e Ulukaya <sup>(18)</sup> e Fattahi et al.<sup>(77)</sup> que mencionam a classe III como a classe representativa de maior discrepância posterior.

Os resultados dos estudos existentes na literatura não são unânimes tanto em relação ao nosso como entre si. Uma das justificações mais plausíveis é que o método de avaliação da classe esquelética influencie os resultados.

Dado que, cada estudo, utiliza um método distinto para inferir a classe esquelética do indivíduo, os grupos não são homogêneos entre investigações.

É provável que, uma classe III de Wits não seja uma classe III segundo Steiner (ângulo ANB), por exemplo. Cada método de avaliação da classe esquelética é suposto colmatar os erros dos seus antecessores, logo, aos mesmos indivíduos podem ser atribuídas classes esqueléticas diferentes, consoante o método de diagnóstico utilizado.

A amostra do nosso estudo tem uma elevada incidência de classes III devido ao facto de a análise de Wits pressupor a avaliação das posições dos maxilares em relação a um plano comum (ocluso-funcional). Deste modo, a influência rotacional dos maxilares ou dos pontos anatómicos é eliminada, o que aumenta automaticamente o número de classes III esqueléticas em relação às análises mais utilizadas (Steiner<sup>(26)</sup> e Ricketts<sup>(60)</sup>). Este facto poderá ter influenciado os resultados do nosso estudo e a significância da discrepância para cada classe esquelética.

## **6.5 Dentes mais relacionados com a discrepância total**

Os resultados do presente estudo permitem dizer que o dente que mais influencia a discrepância total é o primeiro molar inferior direito (46), sendo responsável por 8,6% do valor total da discrepância. O segundo dente a influenciar a discrepância de forma significativa foi o incisivo lateral superior esquerdo (22), e, ao unirmos este último ao primeiro dente (46) já temos 26% da discrepância total justificada.

Os cinco dentes que têm maior peso na discrepância, sendo responsáveis por 50,5% da discrepância total são, na amostra estudada e por ordem de influência: dente 46, dente 22, dente 16, dente 32 e dente 21.

A discussão deste tópico é ambígua, dado que, dos estudos referidos, nenhum utilizou precisamente a mesma metodologia realizada no nosso estudo.

Tadesse et al. <sup>(53)</sup> avaliaram a percentagem de variabilidade de cada dente para cada sexo, tendo concluído, para o sexo masculino, que o primeiro molar inferior esquerdo é o que tem menos variabilidade e o segundo pré-molar inferior direito o que apresenta mais variabilidade. Relativamente ao sexo feminino, concluem que o primeiro molar superior direito é o que tem menos variabilidade e os incisivos laterais superiores os que apresentam mais. No nosso trabalho, o incisivo lateral superior esquerdo (22) surge também como um dos dentes mais responsáveis pela discrepância, mas os pré-molares não surgem nos dentes responsáveis por 50,5% da discrepância total, enquanto que o dente 16 surge nesse grupo e é apontado como o que tem menos variabilidade para o sexo feminino no estudo utilizado como comparação. Mas as analogias com este estudo são limitadas, dado que, Tadesse et al. dividiram a amostra por género para avaliar a variabilidade de cada dente, o que não foi feito neste estudo.

Uysal e Sari <sup>(54)</sup> definiram que os dentes com maior variabilidade são os primeiros molares e incisivos laterais maxilares. Os resultados deste estudo vão ao encontro dos nossos valores relativamente aos incisivos laterais maxilares mas, relativamente aos molares, o que indica ter mais relação com a discrepância total no nosso estudo é o primeiro molar inferior (direito) e não um molar superior, como referem os autores.

Santoro et al. <sup>(45)</sup> definiram que os dentes com mais variabilidade são os primeiros molares maxilares, o que vai ao encontro deste estudo relativamente ao dente 16, e os incisivos centrais e laterais superiores, o que está em unanimidade com os resultados do presente estudo relativamente ao incisivo lateral maxilar esquerdo.

Smith et al. <sup>(35)</sup> utilizaram precisamente a mesma metodologia que o nosso estudo para avaliar quais os dentes mais relacionados com a

discrepância total. Os resultados da regressão linear indicam que os dentes que justificam cerca de 50% dos valores de discrepância, por ordem de significância, são: segundo pré-molar inferior, incisivo lateral superior, segundo pré-molar superior e incisivo central inferior. Os primeiros molares inferiores e superiores causam um incremento de 20% nos valores de discrepância.

Estes resultados diferem do nosso estudo num aspeto fulcral: os pré-molares surgem como sendo os dentes mais responsáveis pela discrepância, facto que não se verifica no nosso estudo. Por outro lado, o incisivo lateral superior surge na mesma posição na tabela da regressão no nosso estudo e no de Smith et al. <sup>(35)</sup>

O incisivo central inferior ocupa o sexto lugar na nossa tabela de regressão, causando um incremento de 5% na discrepância total. Este dente é também apontado por Smith como sendo um dos mais relacionados com a discrepância.

Apesar de existirem resultados semelhantes entre os nossos dados e os de Smith et al. <sup>(35)</sup>, os autores não especificam os dentes entre quadrantes, referem-se aos pré-molares e incisivos sendo superiores ou inferiores e não direito ou esquerdo. A tabela de regressão dos autores é composta por doze amostras, ao contrário do nosso estudo, que é composta por vinte e quatro. Apesar de não haver referencia na metodologia acerca do método com que foram inseridas as variáveis, supõe-se que tenha sido feita uma média entre dentes homólogos nas duas arcadas, de forma a obtermos seis dentes superiores e seis dentes inferiores. Este método pode induzir em erro, dado que um dos dentes (direito ou esquerdo) pode estar mais relacionado com a discrepância total e esse facto pode ser perdido quando se converte a medida para uma média com o dente homólogo.

Doris et al. <sup>(78)</sup> tal como Keene<sup>(79)</sup> também definiram os incisivos laterais maxilares como sendo os dentes com maior variabilidade, apesar de referirem também os pré-molares e o canino mandibular (no estudo de Doris et al.<sup>(78)</sup>), que no nosso estudo têm uma influência mínima na discrepância.

O dente 21 surge, nos resultados do nosso estudo fazendo parte do grupo dos dentes responsáveis por 50,5% da discrepância total, o que não

ocorre nos resultados dos autores mencionados. No entanto, Richardson e Malhotra<sup>(71)</sup> indicam que os incisivos superiores variam consideravelmente de tamanho, podendo assumir valores entre os 7,5 a 10,8 mm, no sexo masculino, e 7,3 a 10,0, no sexo feminino. Este facto pode explicar o motivo pelo qual este dente é mencionado nos nossos resultados. Dado o número de indivíduos que constituem a nossa amostra, é possível que a variabilidade do dente o tenha feito entrar no modelo da regressão com significância para com a discrepância total.

Em epílogo, tanto no presente estudo como nos trabalhos de investigação existentes na literatura, a relação entre os valores de discrepância e as variáveis analisadas neste trabalho não são unânimes.

Portanto, a análise da discrepância dentária deve ser feita invariavelmente para cada paciente. Não existem dados devidamente comprovados que permitam generalizar a tendência para cada classe esquelética ou sexo.

Seria promissor a realização de um estudo com os mesmos objetivos que o nosso em que fosse utilizada outras análises além do método de Wits para verificar a classe esquelética. Deste modo, seriam descartados os erros e limites de cada classificação, utilizando apenas os indivíduos em que as classes esqueléticas fossem unânimes para todos os métodos de diagnóstico selecionados.



## **7. CONCLUSÃO**

---



A discrepância dentária desempenha um papel importante na obtenção de uma oclusão ideal, incluindo no mecanismo funcional e na vertente estética da oclusão.<sup>(7, 23, 77)</sup>

A habilidade de prever e definir tais discrepâncias na etapa de diagnóstico permite, ao ortodontista, realizar um plano de tratamento ajustado ao paciente e que vá ao encontro das expectativas do mesmo.

Se pudéssemos definir, com evidência científica, uma tendência de discrepância para cada classe esquelética, o especialista em ortodontia estaria alertado para a possibilidade da desarmonia ter gênese na discrepância referida, o que levaria a um tratamento preciso, possibilitando o encaixe dentário final ideal.

Com base nos resultados obtidos neste estudo sobre a relação entre a discrepância dento-dentária (Índice de Bolton) e a relação entre esta e a classe esquelética do indivíduo, utilizando uma amostra de 319 indivíduos, podemos concluir que:

- Os valores médios obtidos na amostra para cada discrepância foram: discrepância anterior:  $78,06 \pm 2,68$ , discrepância total:  $91,97 \pm 2,21$ ; discrepância posterior:  $105,57 \pm 3,33$ .
- Relativamente ao intervalo definido por Bolton para um desvio padrão definido pelo autor, 51% da amostra tem discrepância dento-dentária significativa a nível anterior, sendo 17% excesso maxilar e 34% excesso mandibular. Quanto à discrepância total, 42% da amostra tem discrepância total significativa, sendo 13% de excesso maxilar e 29% excesso mandibular.
- A organização da amostra segundo o intervalo definido por dois desvios padrão de Bolton indica-nos que, a nível anterior, 17% da amostra tem discrepância dento-dentária significativa, sendo 2% excesso maxilar e 15% excesso mandibular. Quanto à discrepância total, é significativa para 10% da amostra, sendo 2% excesso maxilar e 8% excesso mandibular.

- O excesso mandibular é significativo nas classe III esqueléticas para a discrepância anterior e nas classe II esqueléticas para a discrepância total.
- A amostra revelou a existência de dimorfismo sexual relativamente aos valores médios de Índice de Bolton Anterior e Total, sendo superiores no sexo masculino relativamente ao feminino. Apesar de não existir diferença estatisticamente significativa na discrepância posterior, existe a tendência de superioridade no sexo masculino.
- Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para a discrepância anterior, apesar de ser ligeiramente maior nas classes III, seguida pelas classes II e, com menor discrepância, as classes I.
- A discrepância total é significativamente maior nas classes II esqueléticas, seguida pelas classes III e, por último pelas classes I.
- A discrepância posterior foi muitíssimo semelhante para as três classes, apesar de existir uma tendência de superioridade nas Classe II esqueléticas.
- Relativamente aos dentes responsáveis pela discrepância dentária, conclui-se que os dentes 46, 22, 16, 32 e 21 são responsáveis por 50,5% da discrepância total, por ordem de incremento.

## **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---



1. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod.* 1972;62(3):296-309.
2. Gomes AMB. Estudo da prevalência da discrepância anterior de Bolton numa população ortodôntica Portuguesa. Porto: Universidade Fernando Pessoa; 2015.
3. Abdalla Hashim AH, Eldin AHM, Hashim HA. Bolton tooth size ratio among Sudanese Population sample: A preliminary study. *J Orthod Sci.* 2015;4(3):77-82.
4. Hesudens M, Dermaut L, Verbeeck R. The effect of tooth size discrepancy on occlusion: An experimental study. *Am J Orthod.* 2000;117(2):184-91.
5. Ta TA, Ling JY, Hagg U. Tooth-size discrepancies among different occlusion groups of southern Chinese children. *Am J Orthod.* 2001;120(5):556-8.
6. Kayalioglu M, Toroglu SM, Uzel I. Tooth-size ratio for patients requiring 4 first premolar extractions. *Am J Orthod.* 2005;128(1):78-86.
7. Othman SA, Harradine NW. Tooth-size discrepancy and Bolton's ratios: a literature review. *Am J Orthod.* 2006;33(1):45-51; discussion 29.
8. Lavelle CLB. Maxillary and mandibular tooth size in different racial groups and in different occlusal categories. *Am J Orthod.* 1972;61(1):29-37.
9. Lundstrom A. Intermaxillary tooth width ratio and tooth alignment and occlusion. *Acta Odont Scand.* 1954;12:265-92.
10. Ballard LM. Asymmetry in tooth size: a factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion. *Angle Orthodontist.* 1944;14:67-71.
11. Neff CW. Tailored occlusion with the anterior coefficient. *Am J Orthod.* 1949;35:309-14.
12. Proffit WR, Henry WF, David MS. *Contemporary Orthodontics.* Fifth Edition ed: Elsevier; 2013.
13. Bolton WA. Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. *Am J Orthod.* 1958;28(2):113-30.
14. Bolton WA. The clinical application of a tooth-size analysis. *Am J Orthod.* 1962;48(7):504-29.

15. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod.* 1969;55(2):109-23.
16. Sperry PT, Worms WF, Isaacson JR, Speidel MT. Tooth-size discrepancy in mandibular prognathism. *Am J Orthod.* 1977;72(2):183-90.
17. Nie Q, Lin J. Comparison of intermaxillary tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Am J Orthod.* 1999;116(5):539-44.
18. Oktay H, Ulukaya E. Intermaxillary tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Journal of Orthodontics.* 2010;32:307-12.
19. Laino A, Quaremba G, Paduano S, Stanzione S. Prevalence of tooth-size discrepancy among different malocclusion groups. *Prog Orthod.* 2003;4:37-44.
20. Uysal T, Sari Z, Basciftci AF, Memili B. Intermaxillary Tooth Size Discrepancy and Malocclusion: Is There a Relation? *Angle Orthodontist.* 2005;75(2):208-13.
21. Sicurezza E, Palazzo G. Inter-Arch Tooth Size Discrepancies: Validity of Bolton Analysis. *OHDM.* 2014;13(03):01-5.
22. Zaeim MHT, Yassaei S, Sadeghi HMM, Rafiei V. "Frequency of Anterior tooth size discrepancies by Bolton Discrepancy Analysis Among class I, II and III malocclusions". *Iranian Journal of Orthodontics.* 2009;4(1,2):43-8.
23. Araujo E, Souki M. Bolton anterior tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Angle Orthodontist.* 2003;73(3):307-13.
24. Batool I, Abbas A, Rivzi SAA, Abbas I. Evaluation of tooth size discrepancy in different malocclusion groups. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2008;20(4):51-4.
25. Riedel RA. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthodontist.* 1952;22:142-5.
26. Steiner CG. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod.* 1953;39:729-55.
27. Al-Barakati FS. The Wits appraisal in a Saudi population sample. *Saudi Dental Journal.* 2002;14(2):89-92.

28. Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod.* 1975;67(2):125-38.
29. Graber T. *Orthodontics, principles and practice.* Philadelphia: Sanders Company; 1972.
30. Moyers R. *Ortodontia.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991. 187-207 p.
31. Bennett JC, McLaughlin RP. *Orthodontic Treatment mechanics and the preadjusted appliance.* London: Wolfe Medical Publishing; 1993.
32. Hasan MN, Chowdury SS, Khan MAA, Taleb A, Abid MMH. Tooth-size discrepancy - An important diagnostic tool to measure the outcome of Orthodontic Treatment Completion: A Review. *Bangladesh Journal of Dental Research & Education.* 2011;1(1):27-9.
33. Black GV. *Descriptive Anatomy of the Human Teeth.* Philadelphia, PA.: White Dental Manufacturing 1902. 196 p.
34. Gilpatric WH. "Arch predetermination-is it practical?". *J Am Dent Assoc.* 1923;10:553-73.
35. Smith SS, Buschang HP, Watanabe E. Interarch tooth size relationships of 3 populations: "Does Bolton's analysis apply?". *Am J Orthod.* 2000;117(2):169-74.
36. Ramos LA, Suguino R, Terada HH, Furquim ZL, Filho SGO. Considerações Sobre Análise da Discrepância Dentária de Bolton e a Finalização Ortodôntica. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar.* 1996;1(2).
37. Basaran G, Selek M, Hamamci O, Akkus Z. Intermaxillary Bolton Tooth Size Discrepancies Among Different Malocclusion Groups. *Angle Orthodontist.* 2006;76(1):26-30.
38. Hudson LA, Calif G. A study of the effects of mesiodistal reduction of mandibular anterior teeth. *Am J Orthod.* 1956;42(8):615-24.
39. Fields WH. Orthodontic-restorative treatment for relative mandibular anterior excess tooth-size problems. *Am J Orthod.* 1981;79(2):176-83.
40. Tuveson LD. Anterior interocclusal relations Part I. *Am J Orthod.* 1980;78(4):361-70.

41. Tuverson LD. Anterior interocclusal relations Part II. *Am J Orthod.* 1980;78(4):371-93.
42. Hussels W, Nanda SR. Effect of maxillary incisor angulation and inclination on arch length. *Am J Orthod.* 1987;91(3):233-9.
43. Crosby DR, Alexander CG. The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Am J Orthod.* 1989:457-61.
44. Freeman EJ, Maskeroni AJ, Lorton L. Frequency of Bolton tooth-size discrepancies among orthodontic patients. *Am J Orthod.* 1996;110(1):24-7.
45. Santoro M, Ayoub EM, Pardi AV, Cangialosi JT. Mesiodistal Crown Dimensions and Tooth Size Discrepancy of the Permanent Dentition of Dominican Americans. *Angle Orthodontist.* 2000;70(4):303-7.
46. Othman S, Harradine N. Tooth size discrepancies in an orthodontic population. *Angle Orthodontist.* 2007;77(4):668-74.
47. Bernabé E, Major P, Flores-Mir CN. Tooth-width ratio discrepancies in a sample of Peruvian adolescents. *Am J Orthod.* 2004;125(3):361-5.
48. Endo T, Uchikura K, Ishida K, Shundo I, Sakaeda K, Shimooka S. Thresholds for clinically significant tooth-size discrepancy. *Angle Orthodontist.* 2009;79(4):740-6.
49. Al-Omari I, Al-Bitar Zaid, Hamdan A. Tooth size discrepancy among Jordanian schoolchildren. *European Journal of Orthodontics.* 2008;30:527-31.
50. Paredes V, Gandia LJ, Cibrian R. Do Bolton's ratios apply to a Spanish population? *Am J Orthod.* 2006;129(3):428-30.
51. Endo T, Shundo I, Abe R, Ishida K, Yoshino S, Shimooka S. Applicability of Bolton's tooth size ratio to a Japanese orthodontic population. *Odontology.* 2007;95:57-0.
52. Endo T, Abe R, Kuroki H, Oka K, Shimooka S. Tooth size discrepancies among different malocclusions in a Japanese Orthodontic Population. *Angle Orthodontist.* 2008;78(6):994-9.
53. Tadesse P, Zhang H, Long X, Chen L. A clinical analysis of tooth discrepancy (Bolton Index) among Orthodontic Patients in Wuhan of

- Central China. Journal of Huazhong University of Science and Technology Medical Sciences. 2008;28(4):491-4.
54. Uysal T, Sari Z. Intermaxillary tooth size discrepancy and mesiodistal crown dimensions for a Turkish population. Am J Orthod. 2005;128(2):226-30.
  55. Pizzol KEDC, Gonçalves JR, Santos-Pinto PR, Dela Coleta R, Guaglianoni DG. Estudo comparativo da discrepância nas dimensões dentárias em pacientes portadores de diferentes deformidades esqueléticas. Revista de Odontologia da UNESP. 2005;34(4):149-54.
  56. Järvinen S. "Floating norms for the ANB angle as guidance for clinical considerations". Am J Orthod. 1986;90:383-7.
  57. Johe RS, Steinhart T, Sado N, Greenberg B, Jing S. Intermaxillary tooth-size discrepancies in different sexes, malocclusion groups, and ethnicities. Am J Orthod. 2010;138(5):599-607.
  58. Bjork A. Cephalometric x-ray investigation in dentistry. International Dent J. 1945;4(3):718-44.
  59. Downs WB. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. Am J Orthod. 1948;29:8-29.
  60. Ricketts RM. The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. Angle Orthodontist. 1960;30:103-33.
  61. Tweed CH. The FMPA in Orthodontic diagnosis, classification, treatment planning and prognosis. Am J Orthod. 1946;32:175-230.
  62. Jacobson A. "Update on the Wits Appraisal". Angle Orthodontist. 1988;58(3):205-19.
  63. Isaacson RJ, Isaacson JR, Speidel MT, Worms WF. Growth and Associated Variation in skeletal and dental relations. Angle Orthodontist. 1971;41(3):219-29.
  64. Schudy FF. The Rotation Of The Mandible Resulting From Growth: Its Implications in orthodontic Treatment. Angle Orthodontist. 1965;35(1):36-50.
  65. Galvão CAAN, Madeira MC. Comparative Study Between Wits Appraisal and I Line. Angle Orthodontist. 1985;55(3):181-9.

66. Miyajima K, McNamara JA, Kimura T, Murata S, Lizuka T. Craniofacial structure of Japanese and European-American adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Am J Orthod.* 1996;110(4):431-8.
67. Huang W-J, Taylor RW, Desanayake AP. Determining cephalometric norms for Caucasians and African Americans in Birmingham. *Angle Orthodontist.* 1998;68(6):503-12.
68. Zawawi KH. Comparison of Wits appraisal among different ethnic groups. *Journal of Orthodontic Science.* 2012;1(4):88-91.
69. Garn SM, Lewis AB, Kerewaky RS. Sex difference in tooth size. *J Dent Res.* 1964;43:306-7.
70. Al-Khateeb S, Abu Alhaja E. Tooth size discrepancies and arch parameters among different malocclusion in a Jordanian Sample. *Angle Orthodontist.* 2006;76(3):459-65.
71. Richardson ER, Malhotra SK. Mesiodistal crown dimension of the permanent dentition of American Negroes. *Am J Orthod.* 1975;68(2):157-64.
72. Arya SB, Savara SB, Thomas D, Clarkson Q. Relation of sex and occlusion to mesiodistal tooth size. *Am J Orthod.* 1974;66(5):479-86.
73. Ribeiro JD. "Análise de Bolton numa população universitária Portuguesa": Universidade Católica Portuguesa; 2009.
74. Mirzakouchaki B, Shahrabaf S, Telebayan R. Determining Tooth Size ration in an Iranian-Azari Population. *The Journal of Contemporary Dental Practice.* 2007;9(7):86-93.
75. Marôco J. *Análise Estatística com o SPSS Statistics.* 5ª Edição ed2011. p. 412-9.
76. Ribeiro PAOC. *Determinantes na percepção de qualidade do serviço educacional: abordagem pelo aluno do ensino superior: ISCTE BUSINESS SCHOOL;* 2009.
77. Fattahi RH, Pakshir RH, Hedayati Z. Comparison of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Eur J Orthod.* 2006;28(5):491-5.
78. Doris JM, Bernard DW, Kuflinec MM. A biometric study of tooth size and dental crowding. *Am J Orthod.* 1981;79(3):326-36.

79. Keene HJ. Mesiodistal crown diameters of permanent teeth in male American Negroes. *Am J Orthod.* 1979;76(1):95-9.

