



**CURSO DE BACHARELADO EM ODONTOLOGIA**

**Marcela Maria Berno Torquato**

**ANÁLISE DE BOLTON, UMA FERRAMENTA NO PLANEJAMENTO  
ORTODÔNTICO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**MURIAÉ - MG**

**2022**

**MARCELA MARIA BERNO TORQUATO**

**ANÁLISE DE BOLTON, UMA FERRAMENTA NO PLANEJAMENTO  
ORTODÔNTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial AA  
obtenção do título de Bacharel em  
Odontologia do Centro Universitário  
FAMINAS.

Orientadores: Professora mestre Luciana  
Corrêa Ribeiro Sabbo e Professor Doutor  
Jorge Rodrigues.

MURIAÉ

2022

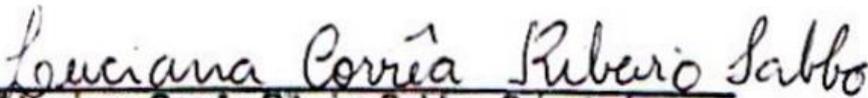
## TERMO DE APROVAÇÃO

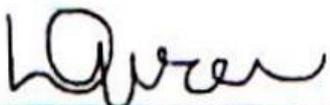
MARCELA MARIA BERNO TORQUATO

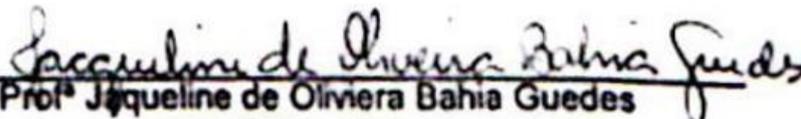
### ANÁLISE DE BOLTON, UMA FERRAMENTA NO PLANEJAMENTO ORTODÔNTICO

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial AA  
obtenção do título de Bacharel em  
Odontologia do Centro Universitário  
FAMINAS.

#### COMISSÃO EXAMINADORA:

  
Prof<sup>ª</sup> Luciana Corrêa Ribeiro Sabbo-Orientadora

  
Prof<sup>ª</sup> Daniela Cardilo Oliveira  
FAMINAS

  
Prof<sup>ª</sup> Jaqueline de Oliveira Bahia Guedes  
FAMINAS

NOTA: 100

Muriaé, 28 de junho de 2022.

## FICHA CATALOGRÁFICA

T676a      Torquato, Marcela Maria Berno  
                Análise de Bolton: uma ferramenta no planejamento ortodôntico./  
                Marcela Maria Berno Torquato. Muriaé: FAMINAS, 2022.  
34p.

Orientador: profa. Dra. Luciana Corrêa Ribeiro Sabbo

1. Análise de Bolton. 2. Planejamento ortodôntico.  
3. Discrepâncias dentárias. 4. Maloclusões. I. Torquato, Marcela  
Maria Berno. II. Título.

CDD 617

A Deus, por sempre me permitir sonhar.  
Aos meus pais, Tadeu e Fátima, por todo amor, dedicação e zelo.

## **AGRADECIMENTOS**

À Professora mestre, orientadora e amiga, Luciana Corrêa Ribeiro Sabbo, por toda a ajuda nas etapas deste trabalho.

Ao Professor mestre Jorge Rodrigues, orientador, por todo o conhecimento transmitido.

Aos meus pais, Tadeu e Fátima, por sempre acreditarem nos meus sonhos.

Aos meus irmãos Marlon e Tadeu Júnior, por todo carinho e motivação.

Aos meus sobrinhos amados Clara, Lucca, Mateus e Marcos.

À querida amiga e agora colega de profissão, Neliana Rodrigues Salomão, por todo incentivo, dedicação e conhecimentos compartilhados.

Às minhas amigas Juliana Torquato, Giseli Torquato, Laura Castilho e Layra Castilho por toda ajuda e carinho.

À FAMINAS, a todos os professores e funcionários, pelo acompanhamento e disponibilidade neste longo percurso acadêmico.

Aos amigos e colegas, pela força e pela vibração em relação a esta jornada.

“O temor do Senhor é o princípio da sabedoria,  
e o conhecimento do Santo é prudência”.

Provérbios 9.10.

TORQUATO, Marcela Maria Berno. **Análise de Bolton, uma ferramenta no planejamento ortodôntico.** Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Bacharelado em Odontologia. Centro Universitário FAMINAS, Ano 2022.

## RESUMO

O presente trabalho visa descrever a análise de Bolton como uma das ferramentas de diagnóstico e, assim, determinar os possíveis tratamentos disponíveis para o paciente. A busca pela oclusão ideal em Ortodontia é o principal objetivo deste trabalho. E de acordo com um bom planejamento realizado pelo profissional dentista é possível obter uma oclusão ideal por meio da ferramenta Análise de Bolton. A importância do correto diagnóstico e de um plano de tratamento é levada em conta na literatura. Há preocupação em relacionar o tamanho dos dentes superiores e inferiores, para melhor avaliação e tratamento. O tratamento ortodôntico compreende diferentes fases e cada segmento apresenta características e desafios únicos. O objetivo foi elucidar a importância do conhecimento das análises de modelo e de discrepâncias dentárias para os profissionais da área odontológica, principalmente os ortodontistas. Para atingir o objetivo proposto, uma revisão integrativa de literatura foi realizada abordando-se as discrepâncias dentárias e a análise de Bolton. O estudo foi elaborado mediante uma busca nas bases de dados PubMed e Biblioteca Virtual da Saúde, pesquisando-se os artigos a partir de descritores de acordo com a terminologia dos "Descritores em Ciências e Saúde (DeCS). Concluiu-se que o planejamento com base na análise de Bolton torna-se necessário para um bom tratamento ortodôntico, uma vez que a grande diversidade e miscigenação étnica das populações pode levar a diferentes tipos de discrepâncias. Torna-se, então, necessário avaliar as características de cada indivíduo separadamente e, assim, diagnosticar e propor o tratamento.

Palavras-chave: Análise de Bolton. Planejamento ortodôntico. Discrepâncias dentárias. Maloclusões.

TORQUATO, Marcela Maria Berno. Bolton analysis, a tool in orthodontic planning. Monograph for the Bachelor dentistry in Physical Education. Center Univeversity FAMINAS, Ano 2022.

## **ABSTRACT**

The present work aims to analyze the description of Bolton's analysis as one of the diagnostic tools and thus determine the possible treatments available to the patient. The search for ideal occlusion in orthodontics is the main objective of this work. And according to a good planning carried out by the dentist, it is possible to obtain an ideal occlusion through the Bolton Analysis tool. The importance of a correct diagnosis and a treatment plan is taken into account by several authors, as mentioned here. These are concerned with relating the size of the upper and lower teeth, for a better evaluation and treatment. Orthodontic treatment comprises different phases and each segment presents unique characteristics and challenges. Aiming to elucidate the importance of knowledge of model analysis and dental discrepancies for professionals in the dental field, especially orthodontists. Methodology: To achieve the proposed objective, an integrative literature review was carried out addressing dental discrepancies and Bolton's analysis, being elaborated through a search in the PubMed and Virtual Library of Health databases, searching the articles using descriptors according to the terminology of the "Descriptors in Science and Health (DeCS). It concluded that planning through Bolton analysis becomes necessary for good orthodontic treatment, since the great diversity and ethnic miscegenation of populations can lead to different types of discrepancies. It is necessary to evaluate the characteristics of each individual separately, and thus diagnose and propose treatment.

Keywords: Bolton analysis. Orthodontic planning. Dental discrepancies. Malocclusions.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tabela de Bolton.....	23
Figura 2 - Métodos de medição de larguras de dentes e derivação de proporções de Bolton.....	25

## SUMÁRIO<sup>1</sup>

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
1.1	Apresentação.....	9
1.2	Problema.....	10
1.3	Justificativa.....	10
1.4	Objetivos.....	10
1.4.1	Objetivo Geral.....	10
1.4.2	Objetivos Específicos.....	10
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>12</b>
2.1	Objetivos ortodônticos.....	12
2.2	Discrepância dental.....	13
2.3	Índice de Bolton.....	14
2.4	Importância da análise de Bolton no tratamento ortodôntico.....	15
2.5	Dentes responsáveis pela discrepância dental.....	16
2.6	Classe esquelética: Bolton.....	17
2.7	Dimorfismo sexual.....	19
2.8	Diferenças étnicas e raciais.....	20
2.9	Método de medição e análise de Bolton.....	21
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>26</b>
3.1	Critérios de inclusão e exclusão.....	26
<b>4</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>30</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>31</b>

---

<sup>1</sup> Este trabalho foi revisado com base nas novas regras ortográficas aprovadas pelo Acordo Ortográfico assinado entre os países que integram a Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP), em vigor no Brasil desde 2009. E foi formatado de acordo com as Notas Explicativas para Formatação dos Trabalhos Acadêmicos para TCCs (graduação).

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Apresentação

A oclusão quando normal pode ser definida como aquela em que o paciente apresenta 28 dentes que são corretamente ordenados na arcada e há harmonia com todas as forças estáticas e dinâmicas que atuam sobre esta. Sendo assim, a oclusão considerada normal é estável, esteticamente atrativa e sã. Vários fatores, porém, atuam exercendo influência nas arcadas, como, por exemplo, o tamanho dos dentes (VELLINI-FERREIRA, 1998).

As discrepâncias entre o tamanho mesiodistal dos dentes superiores e inferiores e seus efeitos sobre a oclusão têm sido registrados há vários anos (CARREIRO et al., 2005). O método descoberto por Bolton para o diagnóstico das discrepâncias de tamanho dentário propõe uma análise desse tamanho, indicando proporções ideais entre dentes superiores e inferiores para uma boa oclusão.

Bolton (1958; 1962) preleciona que essa proporcionalidade se dá pelo somatório do diâmetro mesiodistal dos dentes da arcada inferior em relação aos dentes da arcada superior. Contudo, alguns fatores (como dimorfismo sexual, variações raciais e étnicas, tipo de maloclusão, inclinação dos dentes anteriores, espessura das bordas incisais e curvatura do segmento anterior) podem afetar essa proporcionalidade, normalmente requerendo ajustes da proporção anterior, como mencionado por Bolton.

Cerca de 60% dos pacientes ortodônticos exibem discrepância de Bolton anterior inferior, o que exige do ortodontista atenção especial quanto à discrepância de tamanho dentário. A não identificação dessa desproporção durante a fase de diagnóstico e do planejamento poderá levar o profissional menos atento a ter dificuldades na finalização do caso, principalmente no que se refere à relação correta de molares e caninos, respeitando a sobressaliência e a sobremordida ideais (CROSBY; ALEXANDER, 1989).

O método proposto por Bolton para o diagnóstico de discrepância de tamanho dentário é, inegavelmente, um dos mais difundidos no meio ortodôntico, devido à sua simplicidade. Para que exista correto engrenamento entre os dentes superiores e inferiores, é de grande relevância uma proporção perfeita entre a somatória do maior diâmetro dos dentes do arco inferior em relação aos dentes do arco superior (DOS

SANTOS; FERNANDES, 2016).

Dessa forma, o presente estudo visa analisar as discrepâncias dentárias que ocorrem em algumas maloclusões. E também descrever a análise de Bolton como uma das ferramentas de diagnóstico e determinar os possíveis tratamentos disponíveis para o paciente.

## 1.2 Problema

A miscigenação da população e outros fatores podem levar ao dimorfismo dentário, acarretando dificuldade em finalizar tratamentos ortodônticos em chave de classe I. A desproporção dentária impede a harmonia da relação interarcos e intra-arcos e a obtenção de maior número de componentes das chaves de oclusão de Andrews.

## 1.3. Justificativa

Devido à necessidade de avaliar no paciente a dimensão dentária e proporções para que ocorra correto fechamento de espaços e oclusão ideal, faz-se necessário realizar o presente estudo.

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste estudo foi analisar as discrepâncias dentárias que ocorrem em algumas maloclusões. Descrever a análise de Bolton como uma das ferramentas de diagnóstico e determinar os possíveis tratamentos disponíveis para o paciente.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- a) Elucidar a importância do conhecimento das análises de modelo e de discrepâncias dentárias para os profissionais da área odontológica, principalmente os ortodontistas.

- b) Dar subsídios que auxiliem no diagnóstico e tratamento das maloclusões.
- c) Auxiliar e orientar o profissional na escolha das opções de tratamento ortodôntico.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Objetivos ortodônticos

O principal objetivo do tratamento ortodôntico é obter oclusão final ideal para cada paciente. E, segundo Graber (1961) e Moyers (1991), os tamanhos dos dentes que constituem as arcadas superior e inferior devem estar em proporção e surgem como um determinante fator para obter uma oclusão estável. Já o diagnóstico precoce de condições que influenciam o desenvolvimento normal da oclusão dentária pode contribuir para diminuir significativamente a incidência de maloclusões (MACHADO, 2018).

A oclusão dentária é importante para a manutenção de todo o equilíbrio biológico do indivíduo. E interfere na qualidade de vida, podendo influenciar negativamente no que se refere aos fatores psicossociais das pessoas, uma vez que um sorriso desarmonioso pode ser motivo de constrangimento, tanto nos relacionamentos afetivo-familiares quanto no ambiente social (GUZZO *et al.*, 2014).

Em 1972, o pesquisador Andrews estudou as características ideais de uma oclusão normal em uma amostra composta de 120 indivíduos portadores de excelente oclusão. Nenhum deles havia sido submetido a tratamento ortodôntico e todos apresentavam boa anatomia dentária, com bom alinhamento e sem necessidade de tratamento corretivo. Foram analisadas seis características comuns entre eles denominadas de “seis chaves de oclusão”. São elas:

- a) **Relação molar:** os primeiros molares permanentes superiores devem mostrar três pontos de contato evidentes com os dentes antagonistas.
- b) **Angulação das coroas:** a porção cervical do longo eixo de cada coroa encontra-se distalmente à sua porção oclusal.
- c) **Inclinação das coroas:** a porção cervical do longo eixo da coroa dos incisivos superiores encontra-se lingualmente à superfície incisal, aumentando a inclinação lingual progressivamente na região posterior.
- d) **Rotações:** não deve haver rotações dentárias.
- e) **Contatos interproximais:** deve haver contatos interproximais justos.
- f) **Curva de Spee:** deve apresentar-se plana ou suave.

O diagnóstico precoce de condições que possam influenciar o desenvolvimento normal da oclusão dentária pode contribuir para significativa diminuição da incidência de maloclusões nos indivíduos (GUZZO *et al.*, 2014).

## 2.2 Discrepância dental

Entre os objetivos para o tratamento ortodôntico, podem-se destacar a correta intercuspidação e a adequada sobremordida e sobressaliência (AJAMI *et al.*, 2018; BUSATO *et al.*, 2019). E para que consiga atingir o objetivo, será necessária uma relação harmoniosa entre as dimensões mesiodistais dos dentes superiores em relação aos inferiores.

A discrepância dental é definida como uma desproporção entre as dimensões mesiodistais dos dentes maxilares em relação aos dentes mandibulares do indivíduo (BUSATO *et al.*, 2019).

A análise de Bolton tem como objetivo determinar a relação entre os dentes superiores e inferiores, bem como a quantidade e a localização da discrepância dentária (DE-MARCHI; RAMOS, 2010).

Quando há significativa variação na relação dental, ela poderá ser compensada no planejamento ortodôntico, sendo necessária a remoção (desgastes interproximais ou até mesmo a extração de um incisivo inferior) ou acréscimo (reanatomizações ou recontorno protético) de estrutura dental, assim como alterações nas angulações ou inclinações dentais (AJAMI *et al.*, 2018; BUSATO *et al.*, 2019)

Em 1958, Wayne Allen Bolton apresentou estudo que até os dias de hoje é o mais reconhecido e utilizado pelos ortodontistas, sendo lecionado desde cedo nas instituições de ensino. Bolton refere em seu trabalho uma relação de proporcionalidade entre o tamanho mesiodistal dos dentes maxilares e mandibulares para que se verifique boa e estável oclusão. E propôs também a necessidade de se conseguir correta correlação dentodentária e consequente estabilidade de resultados para a obtenção de oclusão normal no final de um tratamento ortodôntico (DOMINGUES, 2016).

### 2.3 Índice de Bolton

O método proposto por Bolton para o diagnóstico das discrepâncias do tamanho dentário é inegavelmente um dos mais utilizados no meio ortodôntico. De forma semelhante a outros trabalhos previamente publicados, Bolton projetou uma análise do tamanho dentário, indicando proporções ideais entre os dentes superiores e inferiores para o bom engrenamento da oclusão (PIZZOL *et al.*, 2011).

Em sua pesquisa, Bolton selecionou 55 casos que foram reunidos em 10 clínicas odontológicas privadas em Seattle, usando como critério que todos os indivíduos tivessem excelente oclusão, com classe I molar. Na íntegra, 44 pacientes foram submetidos a tratamento ortodôntico sem necessitar de extrações. Foram registradas as dimensões mesiodistais dos dentes do primeiro molar ao molar contralateral de cada arco. Depois, foram somadas comparando-se a soma mandibular total à maxila. 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 a proporção dos dentes anterior (seis dentes), tendo-se registrado os tamanhos mesiodistais de canino ao canino contralateral de cada arcada e convertido a divisão dos valores para a percentagem 77,2% com desvio-padrão de 1,65. Sendo a proporção ideal 91,3% (discrepância total) e 77,2% (discrepância anterior), um valor inferior 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 (DOMINGUES, 2016).

Dessa forma, somente após a localização do arco em que a deformação estará presente, para poder quantificar a discrepância recorre-se à tabela de resultados de Bolton. Sendo assim, usa-se o valor correspondente ao valor do arco sem excesso junto, selecionando-se o valor ideal do arco oposto. A partir da diferença da medida ideal e a medida real do indivíduo, é possível calcular a discrepância total ou anterior do indivíduo.

Os intervalos definidos por Bolton entre 75,55 e 78,85% são indicados para discrepância anterior e entre 89,65 e 92,95% para a discrepância total. Valores superiores ou inferiores a estes possuem indicação para tratamento (DOMINGUES, 2016).

As tabelas confeccionadas por Bolton resultam em casos com valores ideais de *overbite*, *overjet* e oclusão posterior. Conclui-se que esses dois índices de

proporção devem ser utilizados como ferramentas de diagnóstico, permitindo, com isso, ao profissional ortodontista obter informações para desenvolver o seu plano de tratamento (PEREIRA, 2012).

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

A discrepância do tamanho dentário, conhecido como discrepância de Bolton, pode ser observada no excesso ou na redução da largura dos dentes e ocorre em um considerável número de pacientes que procuram o tratamento ortodôntico. O ortodontista pode ter algumas dúvidas no momento de propor o tratamento restaurador, seja pelo momento exato, como também pela forma de intervenção restauradora. Apesar de haver diferentes abordagens clínicas para a resolução do problema, a primeira e mais simples técnica é representada pela estética dentária, constituída apenas pelo condicionamento ácido dentário e pela inserção de resinas compostas em locais adequados, não exigindo algum tipo de desgaste (VIEIRA, 2018).

Para o tratamento ortodôntico eficaz, o diagnóstico e planejamento do tratamento são fundamentais. Além do exame clínico do indivíduo, alguns registros são necessários para planejamento do tratamento. Esses registros rotineiramente incluem fotografias extraorais e intraorais de paciente, radiografias panorâmica e cefalométricas e modelos dentários. Os modelos dentários fornecem informações sobre a oclusão do indivíduo. Isso permite que o clínico faça uma avaliação mais detalhada da maloclusão. Além disso, é mais conveniente e prático do que medições intraorais. A análise de Bolton tem sido aceita como o "padrão-ouro" por muitos anos por suas vantagens de ser econômica, precisa e de fácil medição e reprodutibilidade (TUNCA *et al.*, 2021).

Caso seja possível observar excesso de material dentário na arcada superior, pode-se pensar em extração de pré-molares, diminuição do torque, desgaste interproximal, diminuição da angulação dentária. E, segundo Hudson (1956) e Fields (1981), a quantidade máxima de desgaste interproximal é de 2-3 mm.

É possível diminuir o espaço que os incisivos superiores ocupam, atenuando o torque dos dentes anteriores superiores.

Caso ocorra falta de material na arcada superior, o plano de tratamento deverá ser a partir da reconstrução dos incisivos superiores, recorrendo a condutas de

dentística ou reabilitação fixa. Outra solução é aumentar o torque ou a angulação dentária (MESKO *et al.*, 2016).

Em qualquer caso clínico de discrepância, a opção de tratamento a seguir depende majoritariamente da quantidade de massa dentária que se encontra em excesso ou escassez (DOMINGUES, 2016).

Bolton frisou em seu estudo que variação de valores superior a um desvio-padrão nos índices anterior e total é evidência para a real necessidade de propor um tratamento de correção.

## 2.5 Dentes responsáveis pela discrepância dental

Para Richardson e Malhotra (1975), o tratamento ortodôntico compreende diferentes fases com características e desafios únicos. A fase de “acabamento” ortodôntico é reconhecida pela multiplicidade de detalhes necessários para alcançar excelente resultado. Em alguns casos, a fase de acabamento é muito difícil, exigindo a produção de forças biomecânicas complicadas para se chegar a uma solução ortodôntica satisfatória. Alta porcentagem dessas dificuldades na fase de acabamento surge devido a desequilíbrios no tamanho do dente, que podem ter sido detectados e considerados durante o diagnóstico inicial e o planejamento do tratamento.

Segundo Gomes (2012), para Bolton as discrepâncias individuais ou em grupos de dentes podem estar associadas ao surgimento de alterações na oclusão. Portanto, para que os dentes superiores possam ocluir de forma correta e harmoniosa com os seus antagonistas inferiores, deve existir adequada proporcionalidade entre o tamanho deles.

Eventualmente, dentes com tamanhos desproporcionais são facilmente detectados; contudo, discrepâncias significativas podem ocorrer no conjunto total dentário das arcadas, sendo de difícil visibilidade clínica. A não identificação dessa desproporção durante a fase de diagnóstico e planejamento inalteradamente levará o profissional menos prevenido a ter dificuldades na conclusão do caso, essencialmente no que se refere à relação correta de molares e caninos, respeitando-se a sobressaliência e a sobremordida ideais (FIGUEIRA JÚNIOR; MOURA, 2014).

Tadesse *et al.* (2008) relataram que o segundo pré-molar mandibular é o dente que mais influencia o índice de Bolton no sexo masculino; e o primeiro molar

mandibular do terceiro quadrante é o que apresenta menor índice de variabilidade. Comparativamente ao sexo feminino, os primeiros molares maxilares são os que apresentam menos inconstância, enquanto que os incisivos laterais maxilares são os que apresentam mais versatilidade. Apesar das diferenças de tamanho dentário, os valores de discrepância não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre sexos.

## 2.6 Classe esquelética: Bolton

Estudo clássico de Lavelle (1972) analisou o tamanho dos dentes anteriores em 160 indivíduos e afirmou que os dentes da arcada inferior são maiores nos casos de classe III do que nos casos de classe I e II, inferindo-se que a discrepância de Bolton é maior nos casos de classe III do que nos demais. É natural supor, então, que a maloclusão é primariamente dependente da morfologia dos tecidos moles, padrão de atividade motora de tecidos moles e morfologia esquelética.

Richardson e Malhotra (1975) investigaram a correlação entre as discrepâncias de tamanho dos dentes anteriores e as maloclusões classe I, II e III de Angle, bem como sua prevalência na população de Belo Horizonte, Brasil. Avaliaram a largura mesiodistal de seis dentes anteriores em 300 pacientes que foram selecionados aleatoriamente e alocados em três grupos de acordo com sua maloclusão. Um teste de qui-quadrado foi realizado para comparar estatisticamente a prevalência de discrepâncias de tamanho de dentes anteriores entre os três grupos de maloclusão e dois gêneros. A análise de variância foi usada para comparar as proporções médias do tamanho do dente anterior de acordo com Bolton em função da classificação de Angle e sexo. A conclusão importante desse estudo foi que os indivíduos com maloclusões de classe I e III de Angle apresentaram prevalência significativamente maior de discrepâncias de tamanho dentário do que indivíduos com maloclusões de classe II; e que a discrepância média do tamanho do dente anterior para indivíduos classe III de Angle foi significativamente maior do que para indivíduos classes I e II.

O objetivo do estudo de Nie e Lin (1999) foi determinar se existe tendência prevalente a discrepâncias no tamanho dos dentes intermaxilares entre os diferentes grupos de maloclusão. Esse estudo consistiu de 60 indivíduos que serviram como grupo de oclusão normal e 300 pacientes divididos em cinco grupos de maloclusão

(ou seja, classe I com protrusão bimaxilar, classe II divisão 1, classe II divisão 2, classe III e cirurgia de classe III). As medidas do tamanho do dente foram realizadas nos modelos de oclusão normal e nos modelos de pré-tratamento dos pacientes pela máquina de medição de três dimensões. Além disso, as proporções de tamanho do dente foram analisadas conforme descrito por Bolton e o Student t. O teste não mostrou dimorfismo sexual para essas proporções em cada um dos seis grupos, então, os sexos foram combinados para cada grupo. Em seguida, essas proporções foram comparadas entre os diferentes grupos de maloclusão. Os resultados não mostraram diferença significativa entre as subcategorias de maloclusão, assim, esses grupos foram combinados. Havia agora 120 casos em cada uma das três categorias: classe I, classe II e classe III. Foi encontrada diferença significativa para todas as razões entre os grupos, mostrando que classe III > classe I > classe II. Demonstrou-se que a discrepância do tamanho dos dentes intermaxilares pode ser um dos fatores importantes na causa das maloclusões, especialmente as de classes II e III.

Akyalçınset *al.* (2006) investigaram a frequência e a associação de discrepâncias de tamanho dentário de Bolton com discrepâncias dentárias: 48 indivíduos classe I esquelética, 60 classe II e 44 classe III com características esqueléticas semelhantes foram incluídos neste estudo. A análise de variância foi realizada para comparar as razões médias da análise de Bolton em função da classificação de Angle e sexo. Não foram determinadas diferenças estatisticamente significativas para a prevalência de discrepâncias no tamanho dos dentes e os valores médios de Bolton nas proporções anteriores e globais entre os grupos oclusais e sexos. As discrepâncias de Bolton relacionadas à proporção geral tiveram correlações significativas com sobressaliência em casos de classe I, com sobremordida em casos de classe II e com IMPA em casos de classe III. Alta prevalência de discrepâncias no tamanho dos dentes em uma população de pacientes ortodônticos e a correlação estatisticamente significativa de alguns deles com algumas características dentárias sugerem que a medição das proporções de tamanho dos dentes interarcos pode ser clinicamente benéfica para os resultados do tratamento.

Ao analisar o paciente frontalmente é possível reconhecer três tipos faciais distintos de acordo com a proporção entre a altura e a largura da face, que são: mesofacial, braquifacial e dolicofacial (JANSON *et al.*, 2013).

Um aspecto a ser mencionado é que os padrões esqueléticos faciais I, II e III,

face curta e face longa também demonstram determinação majoritariamente genética. Sendo assim, o crescimento facial preserva o padrão esquelético. Sassouni (1969) é considerado o primeiro pesquisador a mencionar que indivíduos com características faciais de classe III e que apresentam déficit no crescimento ósseo maxilar têm maior predominância de alterações na forma dos dentes anteriores, como também aumento de agenesias.

Laino *et al.* (2003) investigaram amostra de 94 indivíduos e buscaram estabelecer uma possível relação entre a classe esquelética e a discrepância anterior, total e posterior. Dessa forma, foi realizada análise da classe dentária segundo Angle e a classe esquelética segundo Steiner. Observou-se que os resultados não indicavam qualquer evidência de que existia predisposição à discrepância dental em nenhum grupo de classificação dento-esquelética.

Em amostra de 647 indivíduos Sicurezza e Palazzo (2014) catalogaram a discrepância anterior e total segundo Bolton. Usaram a classificação dento-esquelética do paciente com base nos métodos de Angle e de Steiner. A contagem demonstrou não haver diferença estatisticamente significativa entre os valores de discrepância dentária e a classe dento-esquelética.

## 2.7 Dimorfismo sexual

Como em muitos outros atributos humanos, os dentes variam em tamanho entre homens e mulheres. Diferenças de gênero têm sido relatadas na literatura e podem ter relevância clínica. Smith, Buschang e Watanabe (2000) defendem que há menos diferenças de gênero na dentição decídua do que na permanente. Os dentes masculinos são geralmente reconhecidos como maiores do que os dentes femininos. Tanto na dentição decídua quanto na permanente os caninos superiores e os incisivos centrais superiores apresentam as maiores diferenças de gênero, enquanto o incisivo lateral superior e o incisivo central inferior são os mais homogêneos.

No entendimento de Domingues (2016), o dimorfismo sexual foi uma das primeiras características a ser avaliada numa população. Ao estudar o índice de Bolton numa determinada amostra que não fosse homogênea relativamente ao gênero dos indivíduos, fazia todo sentido fazer uma análise separada por sexos.

Os achados de Pizzol *et al.* (2005) sobre o aspecto dimorfismo sexual foram

concordantes com os valores encontrados por Nie e Lin (1999) e Arya *et al.*(1974), uma vez que não houve diferença na discrepância de volume dentário entre os gêneros, tanto para a razão total quanto para a razão anterior.

Em 1964 os pesquisadores Garn, Lewis e Kerewaky foram iniciantes no estudo da diferença de tamanhos dentários entre os sexos. Conseguiram em sua análise diferença de 4% na amostra constituída por 243 participantes. Obtiveram como resultado a média do tamanho dentário masculino moderadamente superior na comparação com o sexo feminino, o que não constituiu diferença significativa entre os gêneros.

## 2.8 Diferenças étnicas e raciais

Para Vieira (2018), entre os problemas que podem contribuir para prejudicar a harmonia e o equilíbrio da oclusão dentária normal estão as ausências dentárias, existência de diastemas entre os incisivos superiores, giroversões, apinhamentos, alterações de morfologia dentária, sobremordida e a sobressaliência.

O método de Bolton para diagnosticar discrepâncias de tamanho dentário por meio da análise da relação mesiodistal do tamanho do dente entre os dentes maxilares e mandibulares tem sido amplamente utilizado em estudos científicos em que se verificam várias diferenças étnicas nas proporções de dentes intermaxilares (PIZZOL *et al.*, 2011). Na verdade, o desenvolvimento dos dentes é uma questão de fatores genéticos e ambientais. Como em outras propriedades físicas dos seres humanos, os dentes variam em tamanho entre os dois sexos e entre indivíduos de diferentes regiões geográficas. Os autores encontraram que os diâmetros médios mesiodistais dos caninos, primeiros e segundos pré-molares e primeiros molares da amostra da população negra foram significativamente maiores do que os da amostra branca. As arcadas dentárias dos pacientes negros foram significativamente mais largas e profundas, mas não apresentaram apinhamento reconhecidamente maior. As diferenças de gênero e raça existiam, mas as diferenças de gênero foram controladas por procedimentos de amostragem.

Smith, Buschang e Watanabe(2000) estudaram se a proporção interarcos pode ser aplicada a diferentes populações e gêneros. Os resultados mostraram diferenças significantes entre os grupos étnicos, dos quais o grupo de brancos apresentou a menor proporção (92,3%), seguido pelo de hispânicos (93,1%) e de

negros (93,4%). As diferenças entre os grupos foram atribuídas primeiramente à relação dos segmentos posteriores. Embora alguns autores tenham observado a influência da etnia nas dimensões e proporções dentárias, a grande miscigenação racial presente no Brasil dificulta o estabelecimento preciso da etnia dos pacientes, tornando praticamente inviável a divisão da amostra de acordo com o padrão racial (PIZZOL *et al.*, 2005).

A discrepância populacional foi avaliada também por Tadesse *et al.* (2008) em 110 indivíduos chineses procedentes de um hospital em Wuhan. Os resultados dos índices de Bolton anterior e total foram de 77,63 e 91,09.

Mirzakouchaki, Shahrbafe e Telebiyan (2007) pesquisaram amostra com 50 indivíduos iranianos com classe I molar, cujo resultado como valor médio de índice de Bolton anterior foi de 78%, com desvio-padrão de 3,1, e índice de Bolton total de 92%, com desvio-padrão de 2,4.

## 2.9 Método de medição e análise de Bolton

O método criado por Bolton para diagnóstico das discrepâncias do tamanho do dente é inegavelmente um dos mais propagados no meio ortodôntico. Ele propõe análise do tamanho dentário, indicando proporções ideais entre dentes superiores e inferiores para um bom engrenamento da oclusão (PIZZOL *et al.*, 2005).

A análise de Bolton tem como objetivo determinar a relação entre os dentes superiores e inferiores, bem como a quantidade e a localização da discrepância dentária. E uma variação significativa da relação dental pode ser compensada no planejamento ortodôntico, sendo necessária a remoção (desgastes interproximais ou até mesmo a extração de um incisivo inferior) ou o acréscimo (reanatomizações ou recontorno protético) de estrutura dental, assim como alterações das angulações ou inclinações dentais (DE-MARCHI; RAMOS, 2010).

Bigliazziet *et al.* (2017) avaliaram a aplicabilidade do método computadorizado na obtenção da análise de Bolton e compararam com os métodos convencionais (paquímetro digital e compasso de ponta seca). Foram utilizados modelos de gesso das arcadas dentárias de pacientes escolhidos aleatoriamente e em perfeito estado. Medidas manuais foram obtidas com paquímetro digital e com compasso de ponta seca e por meio do programa computadorizado. Os métodos mais precisos foram os manuais, sendo o paquímetro digital o mais preciso. Analisando os resultados, nota-

se que as melhores correlações foram obtidas entre os métodos compasso de ponta seca e paquímetro digital. Pode-se concluir que o método mais preciso foi o paquímetro digital, três vezes mais preciso que os demais métodos.

Os valores das discrepâncias dentárias são avaliados segundo o método de Bolton:

Soma dos 6 dentes anteriores mandibulares

Discrepância anterior \_\_\_\_\_ x 100

Soma dos 6 dentes anteriores maxilares

Sendo os dentes anteriores de canino a canino contralateral.

Soma dos 12 dentes mandibulares

Discrepância total \_\_\_\_\_ x 100

Soma dos 12 dentes maxilares

Sendo os 12 dentes de primeiro molar ao primeiro molar contralateral.

Soma dos 6 dentes posteriores mandibulares

Discrepância posterior \_\_\_\_\_ x 100

Soma dos 6 dentes posteriores maxilares

Sendo os valores de discrepância inferiores a 75,55 e 89,39%, considera-se a existência de excesso maxilar para índices de Bolton anterior e total, respectivamente. Já quando os valores forem superiores a 78,85 e 93,21%, considera-se a existência de excesso mandibular anterior ou total, respectivamente (DOMINGUES, 2016), sendo os seis dentes posteriores os pré-molares e o primeiro molar.

**Figura 1 – Tabela de Bolton**

Maxila	mandíbula	Maxila	mandíbula	Maxila	mandíbula
85	77,6	94	85,8	103	94,0
86	78,5	95	86,7	104	95,0
87	79,4	96	87,6	105	95,9
88	80,3	97	88,6	106	96,8
89	81,3	98	89,5	107	97,8

90	82,1	99	90,4	108	98,6
91	83,1	100	91,3	109	99,5
92	84,0	101	92,2	110	100,4
93	84,9	102	93,1		

maxila	mandíbula	maxila	mandíbula	maxila	mandíbula
40,0	30,9	45,5	35,1	50,5	39,0
40,5	31,3	46,0	35,5	51,0	39,4
41,0	31,7	46,5	35,9	51,5	39,8
41,5	32,0	47,0	36,3	52,0	40,1
42,0	32,4	47,5	36,7	52,5	40,5
42,5	32,8	47,5	37,1	53,0	40,9
43,0	33,2	48,0	37,4	53,5	41,3
43,5	33,6	48,5	37,8	54,0	41,7
44,0	34,0	49,0	38,2	54,5	42,1
44,5	34,4	49,5	38,6	55,0	42,5
45,0	34,7	50,0			

Fonte: <https://slideplayer.com.br/slide/10419899>.

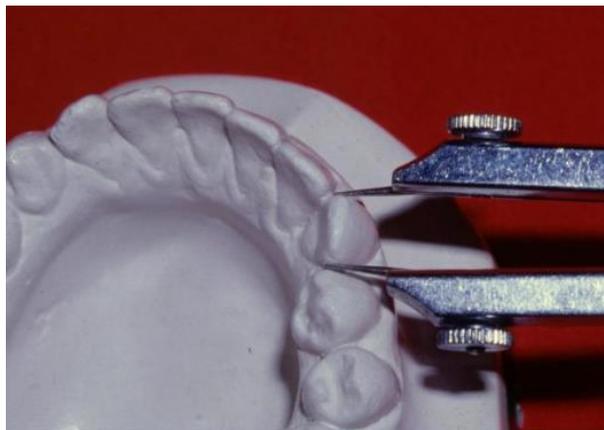
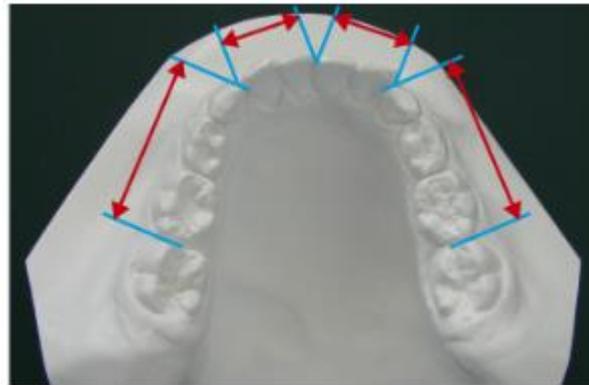
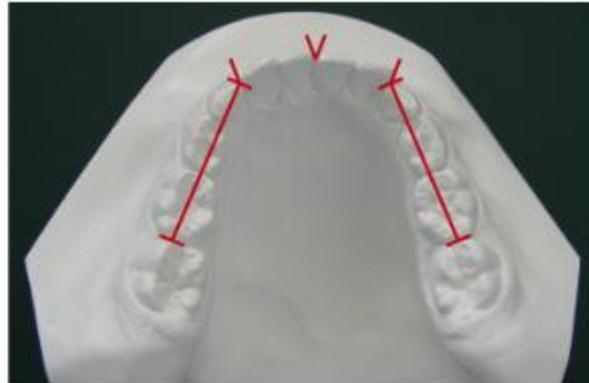
De acordo com a Santoro *et al.* (2003), a medição manual dos modelos de gesso é o método tradicional de avaliação da maloclusão na análise de Bolton. Recentes avanços tecnológicos permitem que os modelos sejam digitalizados, medidos com ferramentas de *software*, armazenados eletronicamente e recuperados em um computador, o *OrthoCAD* (Cadent, Fairview, NJ), que realiza esse serviço. O objetivo deste estudo de validação foi comparar modelos de gesso padrão (o padrão-ouro atual para medidas de gesso) com seus equivalentes digitais feitos com o *softwareemodel* (versão 6.0, GeoDigm, Chanhassen, Minn) para a análise de Bolton. Os resultados indicaram que largura do dente e medidas de sobremordida feitas em

modelos de gesso e digital apresentaram diferenças estatisticamente significativas; a magnitude das diferenças não parece ser clinicamente relevante. Não foi encontrada diferença relevante na medição da sobressaliência entre as amostras. Logo, os modelos digitais parecem ser clinicamente aceitáveis.

Stevens *et al.* (2006) compararam modelos de gesso padrão (o padrão-ouro atual para medidas de gesso) com seus equivalentes digitais feitos com o *softwaremodel* para a análise de tamanhos de dentes utilizando a análise de Bolton. Os modelos digitais apresentaram vários desafios únicos em comparação aos modelos de gesso. Detalhes para linhas médias, anatomia oclusal e facetas de desgaste não foram tão claros no modelo digital. No entanto, para uma sobremordida profunda, é mais fácil e confiável verificar a linha média e medir a sobremordida e sobressaliência usando a ferramenta de corte transversal do *software*. Os resultados preliminares nesse estudo não acusaram que os modelos digitais fariam com que um ortodontista fizesse um diagnóstico de maloclusão diferente em comparação aos modelos de gesso; os modelos digitais não são uma escolha comprometida para o planejamento ou diagnóstico do tratamento.

A validade, confiabilidade e reprodutibilidade de modelos digitais como ferramentas na medição de larguras de dentes e derivação de proporções de Bolton foram consideradas clinicamente precisas para Naidur e Freer (2013). Seu estudo foi baseado em 30 indivíduos que tiveram seus dentes moldados e transformados em moldes de pedra. Além disso, suas bocas foram escaneadas e convertidas em modelos digitais. As larguras dos dentes foram medidas com paquímetro digital dos modelos físicos e com o *softwareOrthoCAD* dos modelos virtuais. Embora houvesse diferenças estatisticamente significativas entre os índices de Bolton com os dois métodos, as discrepâncias foram consideradas clinicamente insignificantes, parecendo ser um bom auxílio no planejamento ortodôntico.

**Figura 2 – Métodos de medição de larguras de dentes e derivação de proporções de Bolton**



Fonte: <https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/diagnostico-ortodontico/modelos.html>.

### 3 METODOLOGIA

Foi realizado estudo de revisão de literatura sobre discrepâncias dentárias e a análise de Bolton, sendo elaborado com base em artigos científicos nas bases de dados da Publicações Médicas (PubMed) e Biblioteca Virtual da Saúde (*Medical Literature Analysis and Retrieval System On-line- Medline* - e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde - Lilacs), pesquisando os artigos utilizando os descritores de acordo com a terminologia dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “discrepâncias dentárias”, “Ortodontia”, “análise de Bolton”, “maloclusões”.

Os estudos selecionados estão interligados à Ortodontia e discrepâncias dentárias, publicados entre os anos de 2011 e 2021 e produzidos nos idiomas português, inglês e espanhol.

#### 3.1 Critérios de inclusão

Os estudos incluídos estão interligados à Odontologia, à análise de Bolton e a discrepâncias de modelo, publicados entre os anos 2011 e 2021.

### 3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A busca pela oclusão ideal é o principal objetivo em Ortodontia. E o fato de o cirurgião-dentista capacitado poder promover ao paciente por meio do planejamento da análise de Bolton a função da oclusão ideal é de grande trabalho e realização. (PIZZOL, 2011).

A importância do correto diagnóstico e de um plano de tratamento é levada em conta por diversos autores, como os mencionados neste trabalho, que se preocupam em relacionar o tamanho dos dentes superiores e inferiores (BRITO; LEITE; MACHADO, 2009).

O tratamento ortodôntico compreende diferentes fases e cada segmento apresenta características e desafios únicos. A fase de “acabamento” ortodôntico é reconhecida pela multiplicidade de detalhes necessários para alcançar excelente resultado. Em alguns casos, a fase de acabamento é muito difícil, exigindo a produção de forças biomecânicas complicadas para se chegar a uma solução ortodôntica satisfatória. De acordo com Araújo e Souki (2003), a alta porcentagem dessas dificuldades na fase de acabamento surge devido a desequilíbrios no tamanho do dente que podem ter sido detectados e considerados durante o diagnóstico inicial e o planejamento do tratamento. Um excelente resultado de tratamento ortodôntico com ótima oclusão e intercuspidação ideal, sobressaliência e sobremordida é muitas vezes prejudicado por discrepâncias de tamanho dentário ou anatomia dentária problemática. A literatura odontológica está repleta de estudos comparando a discrepância do tamanho dos dentes e a maloclusão em diferentes grupos étnicos. No entanto, há falta de especificidade de gênero e classificação de Angle nessas pesquisas, e dados adicionais são necessários para entender essa associação.

De-Marchi e Ramos (2010) e Bigliazziet *al.* (2017) afirmam que, para a análise de Bolton, qualquer discrepância que esteja acima do desvio-padrão dos valores por ele definidos possui indicação para tratamento. Bolton propôs uma análise do tamanho dentário, indicando proporções ideais entre os dentes superiores e inferiores para o bom engrenamento da oclusão, em que a proporcionalidade se dá pelo somatório do diâmetro mesiodistal dos dentes da arcada inferior em relação aos dentes da arcada superior.

A porcentagem de variabilidade de cada dente foi investigada para cada

sexo, tendo Tadesse *et al.* (2008) concluído, para 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 seu feminino, concluem que o primeiro molar superior direito é o que tem menos variabilidade e os incisivos laterais superiores os que exibem mais.

Santoro *et al.* (2000) determinaram que os dentes com mais variabilidade são os primeiros molares maxilares. Já Doris, Bernard e Kuftinec (1981) definiram os incisivos laterais maxilares como sendo o dente com maior grau de variabilidade. Smith, Buschang e Watanabe (2000) e Uysal *et al.* (2005) encontraram diferenças nos valores obtidos para homens e mulheres em relação à discrepância do tamanho dental. Geralmente, as diferenças significativas são justificadas pelo arco mandibular dos homens ser um pouco maior do que nas mulheres (DE-MARCHI, RAMOS, 2010).

Há falta de concordância quanto às diferenças de gênero em relação à proporção do tamanho do dente entre os anteriores superiores e inferiores. Embora Lavelle (1972) tenha descrito diferença, Richardson e Malhotra (1975), Nie e Lin (1999) e Smith, Buschang e Watanabe (2000) não relataram diferenças nas proporções dos tamanhos dos dentes anteriores superiores e inferiores, indicando que há uma proporção constante de 77% para ambos os sexos. Mais recentemente, outros estudos apuraram diferenças significativas no tamanho dos dentes entre homens e mulheres, mas nenhuma evidência de diferença marcante nas proporções do tamanho do dente anterior superior e inferior.

O tamanho dos dentes anteriores foi pesquisado por Lavelle (1972) em indivíduos. Afirmaram que os dentes da arcada inferior são maiores nos casos de classe III do que nos casos de classes I e II, inferindo-se que a discrepância de Bolton é maior nos casos de classe III do que nos demais. Da mesma forma, Araújo e Souki (2003) concluíram que a frequência de excesso de tamanho do dente mandibular foi maior em casos de prognatismo mandibular do que em casos de classes I e II de Angle. Eles também ressaltaram que naqueles casos com excesso de tamanho do dente mandibular havia a sugestão de que a magnitude do excesso era maior nos casos de prognatismo mandibular do que nos casos de classes I e II de Angle.

Nie e Lin (1999) referiram que a discrepância média do tamanho do dente anterior para indivíduos classe III de Angle foi significativamente maior do que para indivíduos classes I e II. Além disso, eles acrescentaram que a discrepância no tamanho dos dentes intermaxilares pode ser um dos fatores importantes na causa

das maloclusões. Por sua vez, Akyalçın *et al.* (2006), Sicurezza e Palazzo (2014) e Laino (2003) não reconhecem diferença estatisticamente significativa para a prevalência e média do tamanho do dente anterior e geral de Bolton entre os grupos de classes I, II e III de Angle. O sexo também não foi discriminatório.

As relações molares não se relacionaram às discrepâncias de tamanho dos dentes intermaxilares. A discrepância da proporção anterior e geral de Bolton não afetou a oclusão dessa maneira. Acima de tudo, é muito difícil medir as leis da natureza e suas adaptações. Embora grande variabilidade individual possa ter existido no padrão de crescimento dos indivíduos e o tamanho da amostra tenha sido pequeno, uma discrepância no tamanho do dente potencialmente alterou algumas das relações dentárias em pacientes ortodônticos.

Quando os casos terminam da forma mais próxima da ideal, causam mais estabilidade, evitando as recidivas, conseqüentemente. Além disso, permitem estética mais aceitável, deixando tanto o paciente quanto o profissional com elevado nível de satisfação (BRANDÃO; BRANDÃO, 2008; BURSTONE, 1995).

A Ortodontia, como muitas outras áreas, está se tornando digital. No entanto, um grande obstáculo para os ortodontistas é a necessidade de modelos de estudo em gesso da dentição de um paciente para o planejamento do tratamento. Santoro *et al.* (2003) relataram medidas digitais da largura do dente do *OrthoCAD* que eram sempre menores. No entanto, Stevens *et al.* (2006) e Naidur e Freer (2013) corroboraram que não houve viés consistente de largura do dente com modelos digitais, mas as gamas de diferenças foram clinicamente insignificantes.

Torna-se possível então aferir que a grande diversidade e possível miscigenação étnica das populações atuais devem alertar o ortodontista para utilizar a análise de Bolton e ficar atento às variações moderadas que podem estar presentes e tratadas. O ortodontista que está ciente dessas possíveis discrepâncias estará mais bem preparado para diagnosticar e planejar o tratamento com mais certeza quanto a pacientes de variadas populações. Essas conclusões podem influenciar muito a tomada de decisão clínica, e mais estudos devem ser realizados nesse campo (ARAÚJO; SOUKI, 2003).

## 5 CONCLUSÃO

Analisando os artigos referenciados neste trabalho, pôde-se concluir que:

- a) Os dentes que apresentaram variações foram diferentes em ambos os sexos.
- b) Os incisivos laterais superiores apresentaram mais variação no sexo feminino do que no sexo masculino.
- c) Arcos dentários do sexo masculino apresentaram formato maior, portanto, foram mais suscetíveis a discrepâncias positivas que os arcos femininos.
- d) Haverá acentuada dificuldade em avaliar as discrepâncias decorrentes de distintas etnias no Brasil, uma vez que a população tem grande miscigenação.
- e) Junto com outros métodos de diagnóstico, a análise de Bolton, seja ela em modelo de gesso ou digital, demonstrou ser uma ferramenta importante para o planejamento ortodôntico.

Este presente trabalho de conclusão de curso foi realizado com artigos científicos e livros existentes na literatura. Sendo assim, é de suma importância a utilização da análise de Bolton como uma ferramenta para o planejamento ortodôntico.

## REFERÊNCIAS

- AJAMI, S. *et al.* Bolton discrepancy in an Iranian population and its relation with maxillary lateral incisors' size. **Electronic Phys**, Mashhad, v. 10, n. 3, p. 6454-6461, Mar. 2018.
- AKYALÇINS, S. *et al.* Bolton tooth size discrepancies in skeletal class I individuals presenting with different dental angle classifications. **Angle Orthod**, Appleton, v. 76, n. 4, p. 637-643, 2006.
- ANDREWS, L.F. The six keys to normal occlusion. **Am J Orthod**, v. 62, n. 3, p. 296-309, 1972.
- ARAÚJO, E.; SOUKI, M. Bolton anterior tooth size discrepancies among different malocclusion groups, **Angle Orthod**, Appleton, v.73, n.3, p.307-313,2003.
- ARYA, B.S.*et al.* Relation of sex and occlusion to mesiodistal tooth size. **Am J Orthod**, v. 66, n. 5, p. 479-86, 1974.
- BIGLIAZZI, R.*et al.* Estudo comparativo da análise de Bolton pelos métodos manual e computadorizado. **Arch Health Investig**, v. 6, n. 2, 2017.
- BOLTON, W.A. Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. **Am J Orthod**, v. 28, n. 2, p. 113-30, 1958.
- BOLTON, W.A. The clinical application of a tooth-size analysis. **Am J Orthod**, v. 48, n. 7, p. 504-29, 1962.
- BRANDÃO, R.C.B.; BRANDÃO, L.C.B. Ajuste oclusal na Ortodontia: por que, quando e como? **R Dental Press Prtodon Ortop Facial**, Maringá, v.13, n.3, p.124-156, maio-jun.2008.
- BRITO, H.A.; LEITE, H.R.; MACHADO, A.W.. Sobremordida exagerada: diagnóstico e estratégias de tratamento. *Rev Dent Press Ortop Ortop Fac*, v. 14, n. 3, tópico especial, jun. 2009.
- BURSTONE, C.J. Perspectiva da estabilidade em Ortodontia. *In: NANDA, R.; BURSTONE, C.J. **Contenção e estabilidade em ortodontia**. São Paulo: Panamericana, 1995, p.36-48.-92.*
- BUSATO, M.C.A. *et al.* Discrepância de Bolton nas diferentes máis oclusões e influência dos protocolos de extração. **Ortho Science Pract**, Curitiba, v. 12, n. 46, p. 90- 95, 2019.
- CARREIRO, L.S. *et al.* A discrepância de tamanho dentário, de Bolton, na oclusão normal e nos diferentes tipos de máis oclusões, bem como sua relação com a forma de arco e o posicionamento dentário. **Rev Dental Press Ortop Ortop Fac**, v. 10, p. 97-117, 2005.

CROSBY, D.R.; ALEXANDER, C.G. The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 95, n. 6, p. 457-61, 1989.

DE-MARCHI, L.M.; RAMOS, A. L. Frequência da discrepância dental de Bolton em pacientes ortodônticos adultos. **Odonto**, v. 18, n. 35, p. 45-56, 2010.

DOMINGUES, A. **Análise de Bolton**: discrepância dentária e a sua relação com a classe esquelética. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade Católica Portuguesa.Lisboa-Porto-Viseu, 2016.

DORIS, J.M., BERNARD, D.W. KUFTINEC, M.M. A biometric study od tooth size and dental crowding. **Am J Orthod**,v. 79, n. 3, p. 326-36, 1981.

DOS SANTOS, P.C.; FERNANDES, C.A. Estudo das proporções dentárias utilizando os métodos de Bolton e Levin. **Full Dent Sci**, v. 7, n. 26, p. 104-113, 2016.

FIELDS, W.H. Orthodontic-retorative treatment for relative mandibular anterior excesso tooth-size problems. **Am J Orthod**, v. 79, n. 2, p. 176-83, 1981.

FIGUEIRA JÚNIOR, E.; MOURA, L.C.L. A importância dos arcos dentários na identificação humana. *RevBras Odontol*, Rio de Janeiro, v. 71, n. 1, jan-jun., 2014.

GARN, S.M.; LEWIS, A.B.; KEREWAKY, R.S. Sex difference in tooth size. **J Dent Res**, v. 43, p. 306-7, 1964.

GOMES, J.M.F. **Princípios de oclusão ideal em diferentes tipos de reabilitação**. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) - Universidade de Lisboa Faculdade de Medicina Dentária. 2012.

GRABER, T.M. **Orthodontics principles and practice**. Philadelphia: U.B. Saunders Company, 1961.

GUZZO, S.C. *et al*. Ortodontia preventiva e interceptativa na rede de atenção básica do SUS: perspectiva dos cirurgiões-dentistas da Prefeitura Municipal de Florianópolis, Brasil. **Ciênc Saúde Coletiva**, v. 19, n. 2, p. 449-460,2014.

HUDSON LA, C.G. A study of the effects of mesioistal reduction of mandibular anterior teeth. **Am J Orthod**, v. 42, n. 8, p. 615-24, 1956.

JANSON, G, *et al*. **Introdução à Ortodontia**. São Paulo, Artes Médicas, 2013.

LAINO, A.*et al*. Prevalence of tooth-size discrepancy among diferente molocclusion groups. **Prog Orthod**, v. 4, p. 37-44, 2003.

LAVELLE, C.L.B. Maxillary and mandibular tooth size in diferente racial groups and in diferente occlusal categories. **Am J Orthod**,v. 61, n. 1, p. 29-37, 1972.

MACHADO, M.S.B. **Princípios de uma oclusão ideal**. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2018.

MESKO, M.E. *et al.* Reabilitação oral do desgaste dentário severo com resina composta. **RFO UPF**, Passo Fundo-RS, v. 21, n. 1, jan-abr., 2016.

MIRZAKOUCHAKI, B.; SHAHRBAF, S.; TELEBIYAN, R. Determining tooth size ration in na Iranian-Azari population. **J Contemp Dental Pract**, v. 9, n. 7, p. 86-93, 2007.

MOYERS, R. E. **Ortodontia** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

NAIDU, E.;FREER, T.J. Validity, reliability, and reproducibility of the iOC intraoral scanner: A comparison of tooth widths and Bolton ratios.**Am J Orthodont Dentofacial Orthop**, v. 144, Issue 2, p. 304-310, 2013.

NIE, Q.; LIN, J. Comparison of intermaxillary tooth size discrepancies among diferente malocclusion groups. **Am J Orthod**, v. 116, n. 5, p. 539-44, 1999.

PEREIRA, D.G. **Estudo comparativo da determinação do tipo de facial por meio da análise cefalométrica e pelo índice morfológico da face**. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade Metodista de São Paulo – Faculdade da Saúde Ortodontia, São Bernardo do Campos, 2012.

PIZZOL, K.E.D.C. *et al.* Análise de Bolton: uma proposta alternativa para a simplificação de seu uso. **Dental Press J Orthod**, v. 16, n. 6, p. 69-77, nov-dez. 2011.

PIZZOL, K.E.D.C. *et al.* Estudo comparativo da discrepância nas dimensões dentárias em pacientes portadores de diferentes deformidades esqueléticas. **Rev Odontologia da UNESP**, v. 34, n. 4, p. 149-54, 2005.

RICHARDSON, E.R.;MALHOTRA, S.K. Mesiodistal crown dimension of the permanent dentition of American Negroes. **Am J Ortho**, v. 68, p. 157–164, 1975.

SANTORO, M. *et al.* Cangialosi comparison of measurements made on digital and plaster models **Am J Orthodont Dentofacial Orthop**, v. 124, pp. 101-105, 2003.

SANTORO, M. *et al.* Mesiodistal crown dimensions and tooth size discrepancy of the permanent dentition of Dominican Americans. **Angle Orthodontist**, v. 70, n. 4, p. 303-7, 2000.

SASSOUNI, V. A classification of skeletal facial types. **Am J Orthod**, v. 55, n. 2, p. 109-23, 1969.

SICUREZZA, E.; PALAZZO, G. Inter-arch tooth size discrepancies: Validity of Bolton analysis. **OHDM**, v. 13, n. 03, p. 01-5, 2014.

SMITH,S.S.;BUSCHANG,P.H.; WATANABE,E. Enterarchtooth size relationship of 3 populations: Does Bolton’s analysis apply? **Am J Orthodont Dentofacial Orthop**, St Louis, v.117, n.2, p.169-174, Feb.2000.

STEVENS, D.R. *et al.* Validity, reliability, and reproducibility of plaster vs digital study models: comparison of peer assessment rating and Bolton analysis and their constituent measurements. **Am J Orthodont Dentofacial Orthoped**, v. 129, n. 6, p. 794-803, 2006.

TADESSE, P.*et al.* A clinical analysis of tooth discrepancy (Bolton Index) among orthodontic patients in Wuhan of Central China. University of Science and Technology Medical Sciences, **J Huazhong**, v. 28, n. 4, p. 491-4, 2008.

TUNCA, M. *et al.* Comparison of linear measurements and bolton analysis on the model obtained from conventional method with Orthocad software. **Orthocad software**, v. 5, p.7, 2021.

UYSAL, T.*et al.* Intermaxillary tooth size discrepancy and malocclusion: Is there a relation? **Angle Orthodontist**, v. 75, n. 2, p. 208-13, 2005.

VELLINI-FERREIRA, F. **Ortodontia**: diagnóstico e planejamento clínico. São Paulo: Artes Médicas; 1998. 503 p.

VIEIRA, C.E.V. Finalização ortodôntica: soluções estéticas e funcionais. Monografia (Especialização em Ortodontia) - Faculdade SeteLagoas – FACSETE, Fortaleza-CE, Brasil, 2018.