

Análise de Bolton: uma proposta alternativa para a simplificação de seu uso

Karina Eiras Dela Coleta Pizzol*, João Roberto Gonçalves**, Ary dos Santos-Pinto**, Adriano Porto Peixoto***

Resumo

Introdução: as discrepâncias entre o tamanho mesiodistal dos dentes superiores e inferiores e seus efeitos sobre a oclusão têm sido relatados há muito tempo. 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 relativa simplicidade. Entretanto, a aplicação desse método requer cálculos matemáticos e o uso de tabelas que, muitas vezes, inviabilizam a sua utilização durante a avaliação clínica. **Objetivo:** avaliar o método proposto por Wolford, que não requer o uso de tabelas, como alternativa ao método tradicional de Bolton. **Métodos:** a amostra foi composta por 90 pares de modelos dentários iniciais de pacientes adultos, com diferentes máis oclusões. A proporção entre os dentes inferiores e superiores foi calculada para cada paciente, resultando na obtenção de dois índices (a razão total e a razão anterior). Os índices foram obtidos por meio do método originalmente proposto por Bolton e por um método alternativo, composto por duas fórmulas (uma simplificada e a variação da mesma), que foram analisadas separadamente. **Resultados:** comparadas ao método de Bolton, as fórmulas simplificadas mostraram uma tendência de superestimar as discrepâncias dentárias inferiores (total e anterior), embora em pequena proporção. **Conclusões:** ambas as fórmulas do método alternativo podem ser utilizadas em substituição ao método tradicional, uma vez que mostraram diferenças médias menores que 0,58mm quando comparadas ao método de Bolton, não apresentando, portanto, significância clínica.

Palavras-chave: Análise de Bolton. Discrepância de tamanho dentário. Diagnóstico. Tratamento ortodôntico.

INTRODUÇÃO

Uma oclusão normal pode ser definida como aquela que apresenta 28 dentes corretamente ordenados na arcada e em harmonia com todas

as forças estáticas e dinâmicas que sobre eles atuam, ou seja: a oclusão normal é estável, sã e esteticamente atrativa¹⁹. Contudo, inúmeros fatores exercem influência no correto relacionamento

Como citar este artigo: Pizzol KEDC, Gonçalves JR, Santos-Pinto A, Peixoto AP. Análise de Bolton: uma proposta alternativa para a simplificação de seu uso. Dental Press J Orthod. 2011 Nov-Dec;16(6):69-77.

» Os autores declaram não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias descritos nesse artigo.

* Doutora em Ortodontia pela Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP). Professora da disciplina de Ortodontia dos cursos de graduação e pós-graduação do Centro Universitário de Araraquara (UNIARA).

** Professor do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP).

*** Mestre em Ortodontia pela Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP). Doutorando em Ciências Odontológicas, área de Ortodontia, Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP).

interarcadas, entre eles a proporcionalidade do tamanho dos dentes.

O método criado por Bolton⁴ para o diagnóstico das discrepâncias de tamanho dentário é, inegavelmente, um dos mais difundidos no meio ortodôntico. De forma semelhante à de outros trabalhos previamente publicados^{2,13}, Bolton propôs uma análise do tamanho dentário, indicando proporções ideais entre os dentes superiores e inferiores para o bom engrenamento da oclusão.

Segundo Bolton⁵, 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^{1,14}, variações raciais e étnicas^{3,10,18}, tipo de má oclusão^{6,7,12,14,15}, inclinação dos dentes anteriores^{8,9}, espessura das bordas incisais^{8,9} e curvatura do segmento anterior^{8,9}) podem afetar essa proporcionalidade, normalmente requerendo ajustes da proporção anterior, como descrito por Bolton. Em outras palavras, um alto ou baixo índice de Bolton não refletiria necessariamente a discrepância real, assim como índices ideais não garantiriam uma oclusão ideal.

Cerca de 60% dos pacientes ortodônticos apresentam discrepância de Bolton anteroinferior^{6,11}, o que exige do ortodontista atenção especial quanto à presença de discrepância de tamanho dentário. A não identificação dessa desproporção durante a fase de diagnóstico e planejamento invariavelmente 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-se a sobressaliência e a sobremordida ideais¹⁵.

Sendo assim, é importante que a avaliação da discrepância de tamanho dentário seja aplicada a todos os casos ortodônticos. Embora o índice de Bolton seja amplamente difundido e relativamente simples de ser aplicado, muitos profissionais não o utilizam durante a avaliação clínica, uma vez que o método requer cálculos e a utilização de tabelas que nem sempre estão

disponíveis no momento do atendimento do paciente. Segundo Sheridan¹⁷, apenas 47% dos ortodontistas entrevistados pelo autor usavam esse índice com frequência.

Diante de tal limitação do uso do método de Bolton, foi proposta a aplicação de um método alternativo, baseado em duas fórmulas diferentes, para a avaliação da discrepância de tamanho dentário sem o uso de tabelas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo inclui dados de uma pesquisa retrospectiva¹⁵ realizada para determinar as proporções dentárias total e anterior pelo método de Bolton em 90 pares de modelos dentários iniciais de pacientes brasileiros, adultos, de ambos os sexos, com diferentes má oclusões, obtidos dos arquivos do Centro de Pesquisa e Tratamento de Deformidades Bucofaciais (CE-DEFACE, Araraquara/SP) e de clínica particular.

Os valores referentes ao diâmetro mesiodistal de cada dente (de primeiro molar a primeiro molar) obtidos nesse estudo foram utilizados para o cálculo da discrepância de tamanho dentário por meio de dois diferentes métodos: método originalmente proposto por Bolton⁴ e um método alternativo, proposto por Welford²⁰, composto por duas fórmulas que foram analisadas separadamente.

A proporção entre os dentes inferiores e os superiores foi calculada para cada paciente, resultando na obtenção de dois índices: a razão total, que compara a soma da largura dos dentes inferiores com a dos superiores (do primeiro molar de um lado ao primeiro molar do outro lado); e a razão anterior, que compara a soma da largura dos dentes inferiores inferiores com a dos dentes anteriores superiores.

De acordo com Bolton⁴, o cálculo da razão total é feito pela seguinte fórmula:

$$\frac{\text{Soma dos 12 inferiores}}{\text{Soma dos 12 superiores}} \times 100 = \text{Razão Total}$$

Enquanto para o cálculo da razão anterior:

$$\frac{\text{Soma dos 6 inferiores}}{\text{Soma dos 6 superiores}} \times 100 = \text{Razão Anterior}$$

Para o cálculo da quantidade de excesso de material dentário presente, Bolton propôs a utilização de tabela na qual para cada valor de somatório maxilar (total ou anterior) tem-se um valor correspondente para a arcada mandibular. Com base nos valores, torna-se possível calcular a quantidade de excesso existente na arcada superior ou inferior de acordo com os valores encontrados para a razão total e para a razão anterior.

Obtidos os valores da discrepância com base na fórmula original de Bolton, aplicou-se o método alternativo para cada caso da amostra, com o propósito de avaliar qual das fórmulas simplificadas (1 ou 2) aproxima-se mais dos valores obtidos pelo método tradicional.

A primeira delas, denominada Fórmula Simplificada 1, resultou de uma variação da fórmula original de Bolton, mantendo-se apenas uma casa decimal após a vírgula. Essa variação foi obtida aplicando-se uma regra de três à equação da razão total de Bolton, conforme indicado abaixo:

$$\frac{\text{Soma dos 12 inferiores (Mand}_{12})}{\text{Soma dos 12 superiores (Max}_{12})} \times 100 = 91,3$$

$$\text{Max}_{12} = \frac{\text{Mand}_{12}}{91,3} \times 100 \Rightarrow \text{Max}_{12} = \text{Mand}_{12} \times 1,0953$$

Ou seja:

$$\text{Discrepância total} = \text{Max}_{12} - (\text{Mand}_{12} \times 1,1)$$

Se o valor obtido pela equação for positivo, é indicativo de excesso de material dentário superior total, enquanto valores negativos indicam

excesso de material dentário na arcada inferior. Da mesma forma, a equação para o cálculo da discrepância dentária anterior pode ser simplificada aplicando-se uma regra de três à equação da razão anterior de Bolton:

$$\frac{\text{Soma dos 6 inferiores (Mand}_6)}{\text{Soma dos 6 superiores (Max}_6)} \times 100 = 77,2$$

$$\text{Max}_6 = \frac{\text{Mand}_6}{77,2} \times 100 \Rightarrow \text{Max}_6 = \text{Mand}_6 \times 1,2953$$

Assim, considera-se que:

$$\text{Discrepância anterior} = \text{Max}_6 - (\text{Mand}_6 \times 1,3)$$

A outra fórmula do método alternativo, denominada Fórmula Simplificada 2, baseia-se no mesmo raciocínio da Fórmula Simplificada 1, entretanto, utilizando-se duas casas decimais após a vírgula.

Sendo assim, a Fórmula Simplificada 2 para a razão total pode ser descrita como:

$$\text{Discrepância total} = \text{Max}_{12} - (\text{Mand}_{12} \times 1,09)$$

Já para a razão anterior:

$$\text{Discrepância anterior} = \text{Max}_6 - (\text{Mand}_6 \times 1,29)$$

Assim como na Fórmula Simplificada 1, valores positivos indicam excesso de material dentário na arcada superior, enquanto valores negativos, excesso de material dentário na inferior.

A estatística descritiva foi realizada para o cálculo da média, do desvio-padrão, erro-padrão, dos valores máximo e mínimo, e do coeficiente de variação das razões total e anterior de todos os pacientes da amostra, de acordo com os métodos de Bolton e alternativo (Fórmula 1 e Fórmula 2). Posteriormente, o teste estatístico de Regressão Linear foi utilizado para comparação dos valores das razões total e anterior entre os dois métodos analisados.

TABELA 1 - Estimativas, erros-padrão para os coeficientes β_0 e β_1 ; valores t_0 , F_0 , r^2 e p para o modelo de regressão linear comparativo entre a razão total (12) da fórmula de Bolton e das fórmulas simplificadas 1 e 2.

Comparação	Estimativas	Erro-padrão	t_0	$p <$	F_0	$p <$	r^2
F. Simplificada 1 (12)	$\beta_0 = 0,456$	0,009	52,093 s	0,0001	114899,37 s	0,0001	0,999
	$\beta_1 = 0,935$	0,003	-21,666 s	0,0001			
F. Simplificada 2 (12)	$\beta_0 = -0,363$	0,008	-45,371 s	0,0001	102985,54 s	0,0001	0,999
	$\beta_1 = 0,941$	0,003	-19,666 s	0,0001			

s = valor significativo; n = valor não significativo.

TABELA 2 - Estimativas, erros-padrão para os coeficientes β_0 e β_1 ; valores t_0 , F_0 , r^2 e p para o modelo de regressão linear comparativo entre a razão anterior (6) da Fórmula de Bolton e das Fórmulas Simplificadas 1 e 2.

Comparação	Estimativas	Erro-padrão	t_0	$p <$	F_0	$p <$	r^2
F. Simplificada 1 (6)	$\beta_0 = 0,250$	0,012	20,695 s	0,0001	15319,87 s	0,0001	0,994
	$\beta_1 = 0,833$	0,007	-23,857 s	0,0001			
F. Simplificada 2 (6)	$\beta_0 = -0,059$	0,011	-5,5376 s	0,0001	15683,58 s	0,0001	0,994
	$\beta_1 = 0,834$	0,007	-23,714 s	0,0001			

s = valor significativo; n = valor não significativo.

TABELA 3 - Estatística descritiva das discrepâncias dentárias total e anterior das Fórmulas Simplificadas 1 e 2, Fórmula de Bolton, e das diferenças entre as mesmas.

	Análise Estatística Descritiva			
	Média	d.p.	Mínimo	Máximo
F. Simplificada 1 (12)	-1,89	2,56	-9,28	4,77
F. Simplificada 2 (12)	-1,01	2,55	-8,36	5,60
F. Bolton (12)	-1,31	2,40	-8,07	5,16
Razão Total (12)	0,927	0,025	0,864	1,001
Dif. F. Simp. 1 – F. Bolton (12)	-0,58	0,18	-1,20	-0,37
Dif. F. Simp. 2 – F. Bolton (12)	0,30	0,17	-0,29	0,50
F. Simplificada 1 (6)	-1,08	1,44	-4,56	2,79
F. Simplificada 2 (6)	-0,71	1,44	-4,16	3,19
F. Bolton (6)	-0,65	1,20	-3,38	2,97
Razão Anterior (6)	0,787	0,024	0,730	0,844
Dif. F. Simp. 1 – F. Bolton (6)	-0,43	0,26	-1,18	-0,15
Dif. F. Simp. 2 – F. Bolton (6)	-0,06	0,25	-0,76	0,22

RESULTADOS

Os resultados estatísticos mostraram um valor elevado de significância ($p < 0,001$) para a comparação dos dois diferentes métodos analisados, assim como para o coeficiente de correlação da razão total ($r^2 = 0,999$) e da razão anterior ($r^2 = 0,994$),

evidenciados nas Tabelas 1 e 2. De acordo com a análise estatística descritiva (Tab. 3), a diferença para a razão total entre as médias da Fórmula Simplificada 1 e da Fórmula de Bolton foi de $-0,58 \pm 0,18$ mm, com valores mínimo e máximo de $-1,20$ mm e $-0,37$ mm, respectivamente. Esses valores foram ainda menores quando comparadas as fórmulas Simplificada 2 e Bolton. A diferença média entre os valores desses dois métodos foi de $0,30 \pm 0,17$ mm, com valor mínimo de $-0,29$ mm e máximo de $0,50$ mm, indicando maior equivalência entre as duas fórmulas.

Com relação à razão anterior, os resultados mostraram diferenças ($< 0,5$ mm) inferiores às obtidas para a razão total na comparação dos dois métodos analisados. Para a diferença 'Fórmula 1 – Fórmula Bolton', foram obtidos os seguintes valores: média de $-0,46 \pm 0,26$ mm, com valor mínimo de $-1,18$ mm e máximo de $-0,15$ mm. Já na comparação com a Fórmula Simplificada 2, foram encontradas as menores diferenças entre todas as comparações realizadas (média de $-0,06 \pm 0,25$ mm, mínimo de $-0,79$ mm e máximo de $0,22$ mm), evidenciando a aproximação entre os valores obtidos pelas duas fórmulas (Fórmula 2 e Fórmula Bolton).

Os Gráficos 1 e 2 mostram a distribuição da amostra para a razão total com base na diferença obtida entre os valores dos dois métodos. No Gráfico 1, fica evidente que a diferença da comparação “Fórmula 1 – Fórmula Bolton” teve como resultado valores sempre negativos, e que em 95% dos casos essa diferença foi inferior a 1,0mm.

No Gráfico 2 (Fórmula 2 – Fórmula Bolton),

vê-se uma distribuição mais homogênea entre valores positivos e negativos da diferença, embora haja uma tendência para valores maiores que zero.

A razão anterior (Gráf. 3, 4) evidenciou, por sua vez, uma melhor distribuição da amostra, se comparada à razão total, mesmo que em ambos os gráficos haja uma tendência a se obter valores negativos para a diferença entre os métodos.

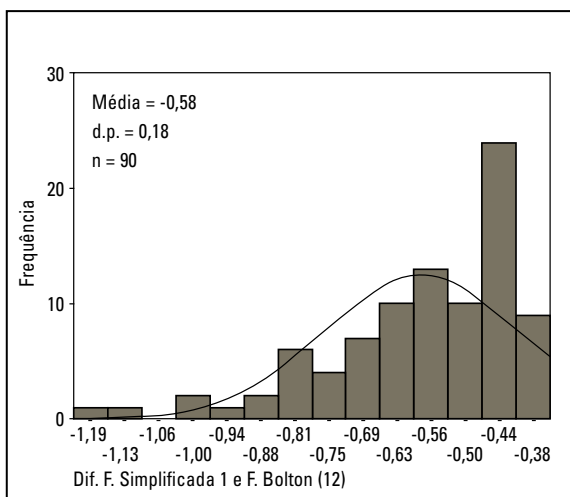


GRÁFICO 1 - Distribuição da amostra de acordo com as médias da razão total obtidas da diferença entre a Fórmula Simplificada 1 e a Fórmula de Bolton.

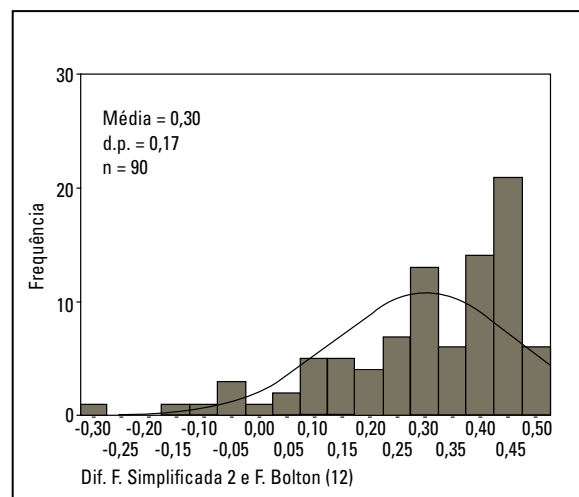


GRÁFICO 2 - Distribuição da amostra de acordo com as médias da razão total obtidas da diferença entre a Fórmula Simplificada 2 e a Fórmula de Bolton.

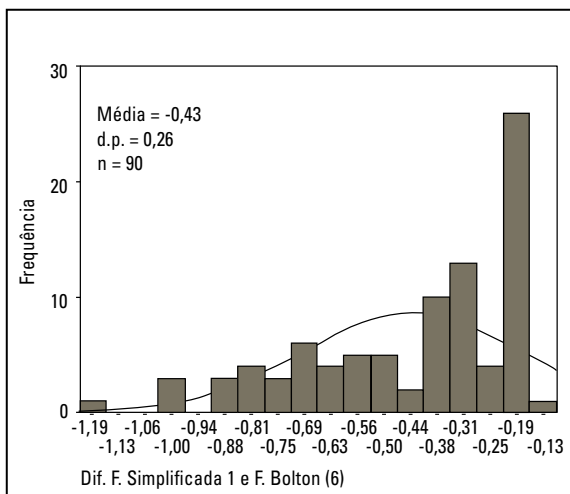


GRÁFICO 3 - Distribuição da amostra de acordo com as médias da razão anterior obtidas da diferença entre a Fórmula Simplificada 1 e a Fórmula de Bolton.

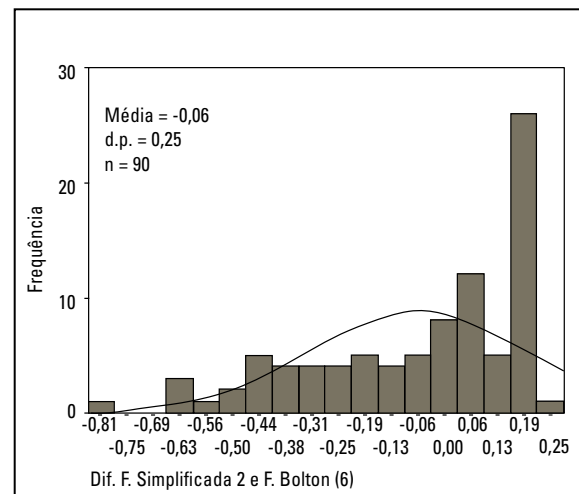


GRÁFICO 4 - Distribuição da amostra de acordo com as médias da razão anterior obtidas da diferença entre a Fórmula Simplificada 2 e a Fórmula de Bolton.

Os Gráficos 5 e 6 mostram, para a razão total, uma relação linear entre os valores obtidos com o método de Bolton e com o método alternativo (Fórmula 1 e Fórmula 2, respectivamente). Os Gráficos 7 e 8 mostram essa mesma relação linear entre os valores obtidos com os métodos de Bolton e alternativo para a razão anterior.

DISCUSSÃO

Uma boa oclusão funcional, com adequadas sobremordida e sobressaliência, exige entre outras coisas que haja uma adequada proporção entre os dentes superiores e inferiores. Segundo alguns autores^{2,6,7,16,17}, cerca de 5% a 60% da população apresentavam algum grau de desproporção dentária.

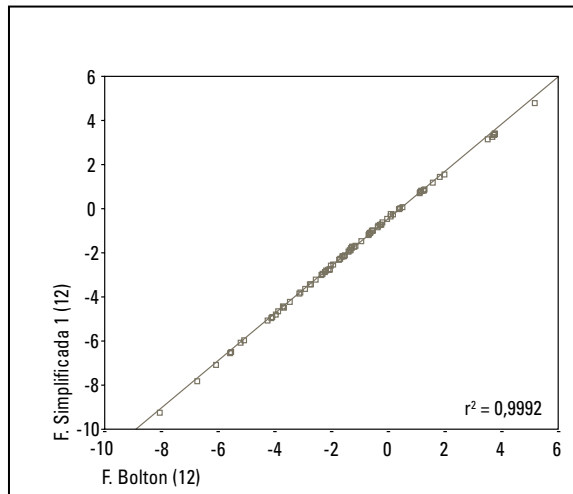


GRÁFICO 5 - Correlação entre os valores da razão total obtidos com o método de Bolton e com a Fórmula Simplificada 1.

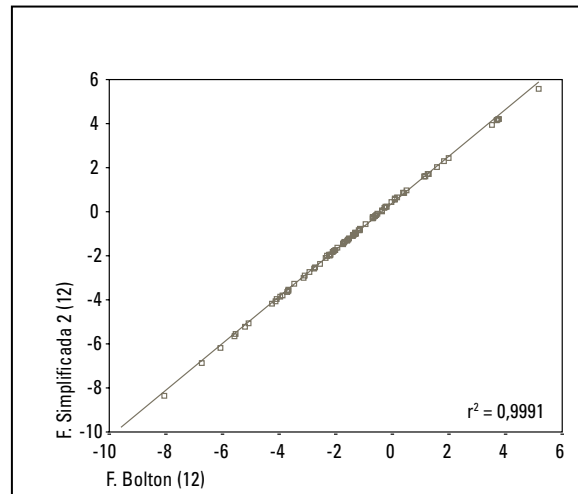


GRÁFICO 6 - Correlação entre os valores da razão total obtidos com o método de Bolton e com a Fórmula Simplificada 2.

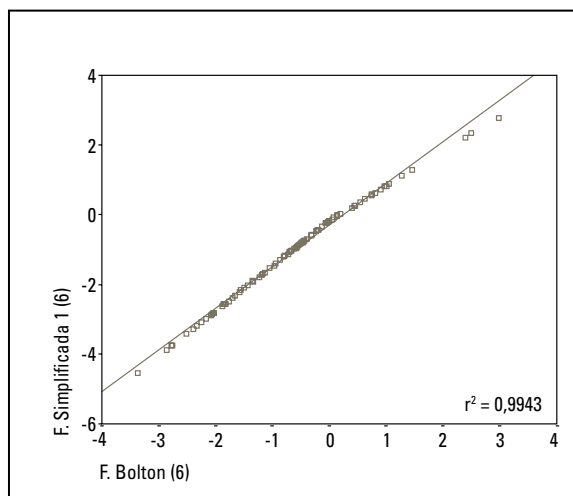


GRÁFICO 7 - Correlação entre os valores da razão anterior obtidos com o método de Bolton e com a Fórmula Simplificada 1.

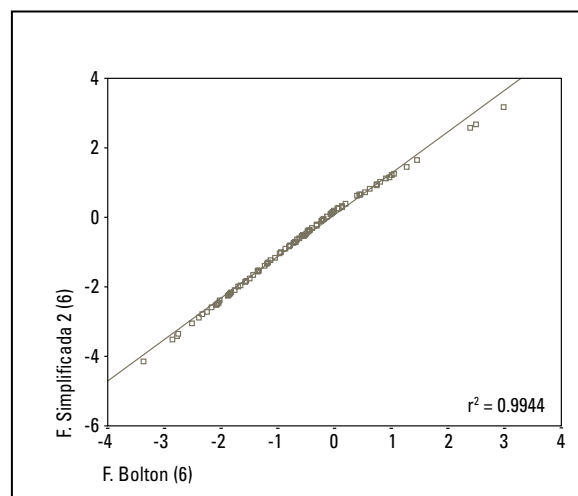


GRÁFICO 8 - Correlação entre os valores da razão anterior obtidos com o método de Bolton e com a Fórmula Simplificada 2.

Essa incidência varia de acordo com fatores como: sexo^{1,14}, características raciais e étnicas^{3,10,18}, tipo de má oclusão^{6,7,12,14,15}, entre outros^{6,11}.

Mesmo com suas limitações, como a necessidade de cálculos e uso de tabelas, o método de Bolton⁵ constitui-se numa ferramenta valiosa na obtenção do correto relacionamento oclusal tão almejado durante o tratamento.

Previamente ao método proposto por Bolton⁵, Neff¹³ já havia estabelecido um coeficiente para a proporção dentária anterior, da ordem de 1,2 (variando de 1,17 a 1,41). Afirmava que os dentes anteriores superiores deveriam apresentar soma de diâmetros mesiodistais cerca de 20% maior que a dos inferiores, para que as relações vertical e horizontal fossem adequadas. Com base nas informações descritas por esses dois autores, verificou-se no presente estudo a eficácia de duas diferentes fórmulas simplificadas (derivadas do método de Bolton) na predição da incompatibilidade de tamanhos dentários interarcadas.

Quando comparados o método alternativo e o de Bolton, observou-se significância estatística ($p < 0,001$) e uma elevada correlação entre os mesmos, com valores de $r^2 = 0,999$ para a razão total e $r^2 = 0,994$ para a razão anterior.

Na avaliação individual para a razão total, os resultados mostraram que a Fórmula Simplificada 1 (Gráf. 1, 5) tendeu a subestimar valores positivos de discrepância dentária. Em outras palavras, a Fórmula 1 forneceu valores menores do que os obtidos pelo método de Bolton nos casos de excesso maxilar, embora a diferença máxima encontrada para essa comparação tenha sido de 0,39mm. Já nas discrepâncias negativas, a Fórmula 1 tendeu a superestimar valores negativos quando comparada à Fórmula de Bolton. Isso indica que o primeiro método alternativo testado tendeu a potencializar os excessos mandibulares em até 1,21mm dentro da amostra analisada. Essa tendência a valores negativos na relação 'Fórmula 1 – Fórmula Bolton' foi reforçada pelo valor de -0,58mm para a média da diferença.

No caso da Fórmula Simplificada 2 (Gráf. 2, 6), para cada valor de Bolton negativo obteve-se um valor ainda menor para a Fórmula 2. Nessa segunda comparação (Fórmula 2 – Fórmula Bolton), houve uma tendência a superestimar valores negativos, embora em menor proporção do que na comparação anterior (Fórmula 1 – Fórmula Bolton). Essa diferença entre os dois métodos torna-se ainda maior para os valores positivos da discrepância, tendendo também a superestimar o excesso maxilar. Assim, a Fórmula Simplificada 2 superestimou tanto o excesso mandibular (em até 0,29mm) quanto o maxilar (máximo de 0,50mm), esse em maior proporção.

Na comparação entre as duas Fórmulas Simplificadas (1 e 2), observou-se uma diferença média de 0,88mm entre os valores de discrepância dentária, uma vez que, na primeira delas (Fórmula 1), houve uma tendência a potencializar discrepâncias negativas (média de -0,58mm) e na segunda, de fornecer valores positivos de discrepância maiores do que os encontrados pelo método de Bolton (média de 0,30mm). De acordo com os resultados da média, valores máximo e mínimo das comparações, a Fórmula Simplificada 2 foi a que mais se aproximou do método de Bolton para o cálculo da discrepância dentária total, sempre com diferenças $\leq 0,50$ mm.

Assim como para a razão total, a Fórmula Simplificada 1 também tendeu a superestimar valores negativos de discrepância na avaliação da razão anterior (mínimo de -1,18mm). Já para os valores de discrepância próximos a zero, fossem eles positivos ou negativos, a diferença entre a Fórmula 1 e a Fórmula Bolton mostrou-se menor. Nos casos de excesso maxilar, os resultados mostraram uma tendência a subestimar as discrepâncias dentárias positivas (máximo de -0,15mm), o que fez com que a média da diferença para essa comparação fosse de -0,43mm, ou seja, direcionada para valores negativos de discrepância dentária.

Na comparação 'Fórmula 2 – Fórmula Bolton' para a região anterior, observou-se que quanto maior a discrepância (positiva ou negativa), maior era a diferença entre os valores dos dois métodos.

Contudo, houve uma maior tendência a superestimar valores negativos (excesso mandibular) do que valores positivos (excesso maxilar). Essa tendência de tornar grandes discrepâncias maiores ainda ficou evidente quando observou-se que, para índices de Bolton inferiores a 1mm, havia uma diferença de, no máximo, 0,2mm entre os métodos; enquanto para discrepâncias negativas maiores (até -2,9mm), essa diferença chegou a 0,79mm na amostra. Comparando-se as Fórmulas Simplificadas 1 e 2, observou-se que a Fórmula 2, em relação ao método de Bolton, tendeu a mostrar diferenças, em média, menores (-0,06mm) para a razão anterior do que as observadas para a Fórmula 1 (-0,43mm). Isso pode ser parcialmente explicado pelo fator da multiplicação (1,29) utilizado na Fórmula 2, que possui duas casas decimais após a vírgula, assim reduzindo o erro do método, além de se aproximar mais do coeficiente para proporção dentária anterior estabelecido por Neff¹³ (1,2).

Mesmo com uma maior acurácia da Fórmula 2 em relação à Fórmula 1, deve-se levar em consideração a aplicabilidade das mesmas. É evidente que a aplicação da Fórmula Simplificada 1, tanto para o cálculo da discrepância total quanto anterior, é consideravelmente mais simples, dispensando o uso de calculadora. Sendo assim, pode-se afirmar que, apesar de a Fórmula Simplificada 2 fornecer valores mais próximos aos obtidos por Bolton, ela apresenta maior dificuldade para a sua aplicação, por utilizar duas casas decimais após a vírgula.

Embora os valores encontrados para a diferença entre os métodos tenham, em geral, sido baixos, deve-se dar atenção à importância clínica desses resultados. De acordo com os dados de Bolton⁵, o desvio-padrão para as médias da razão total e razão anterior foi estabelecido, respectivamente, em 1,91mm e 1,65mm. Portanto, pode-se considerar

que diferenças entre os métodos analisados menores ou iguais aos valores dos desvios-padrão mencionados encontram-se dentro de parâmetros aceitáveis. Da mesma forma, Proffit¹⁶ considerou que discrepâncias inferiores a 1,5mm raramente são significativas.

Considerando-se que a maior diferença encontrada entre as comparações dos métodos foi de 1,18mm, ou seja, sempre inferior aos valores descritos por Bolton⁵ e Proffit¹⁶, pode-se afirmar que as diferenças da amostra entre os métodos analisados não foram clinicamente significativas.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, concluiu-se que:

- » O método alternativo (Fórmula 1 e Fórmula 2) para o cálculo da discrepância de tamanho dentário é confiável, além de requerer menor tempo para sua aplicação e dispensar o uso das tradicionais tabelas de Bolton.
- » A Fórmula Simplificada 1 tende a superestimar o excesso mandibular, tanto para a razão total quanto para a anterior, ao passo que a Fórmula Simplificada 2 tende a superestimar tanto o excesso maxilar quanto o mandibular, embora em menor proporção.
- » As Fórmulas Simplificadas 1 e 2 apresentam maior confiabilidade para o cálculo da discrepância dentária anterior do que para o cálculo da discrepância dentária total.
- » Ambas as fórmulas do método alternativo podem ser utilizadas em substituição ao método tradicional, uma vez que mostraram diferenças médias $\leq 0,58$ mm, quando comparadas ao método de Bolton, não apresentando, portanto, significância clínica.

Bolton analysis: An alternative proposal for simplification of its use

Abstract

Introduction: Mesiodistal size discrepancies between upper and lower teeth and its effects on occlusion have already been reported. The Bolton's method for diagnosing tooth size discrepancies is, undeniably, one of the most spread out among orthodontists due to its simple usage. However, the application of this method requires mathematical calculations, which many times hinder its use during the clinical evaluation. **Objective:** Evaluate an alternative method (presented by Wolford) that does not require the use of tables, aiming at substituting the Bolton's traditional method. **Methods:** The sample was composed by 90 pairs of initial dental models of adult patients, with different malocclusions. The ratio between inferior and superior teeth was calculated for each patient, resulting in the attainment of two indices: The total ratio and the anterior ratio. The indices had been obtained by Bolton's method and an alternative method, composed by 2 formulas (one simplified and the other, the variation of this one), that had been separately analyzed. **Results:** Compared with Bolton's method, the simplified formulas had shown a trend to overestimate inferior dental discrepancies (total and anterior), although in small proportion. **Conclusion:** Both formulas of the alternative method can be used in substitution to the traditional method, as they had shown mean differences smaller than 0.58 mm (not clinically significant), when compared with the Bolton's method.

Keywords: Bolton's analysis. Tooth size discrepancy. Diagnosis. Orthodontic treatment planning.

REFERÊNCIAS

- Arya BS, Savara BS, Thomas D, Clarkson Q. Relation of sex and occlusion to mesiodistal tooth size. *Am J Orthod.* 1974;66(5):479-86.
- Ballard ML. Asymmetry in tooth size: a factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod.* 1944;14(3):67-70.
- Bishara SE, Jakobsen JR, Abdallah EM, Fernandez Garcia A. Comparisons of mesiodistal and buccolingual crown dimensions of the permanent teeth in three populations from Egypt, Mexico, and the United States. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989;96(5):416-22.
- Bolton WA. Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod.* 1958;28(3):113-30.
- Bolton WA. The clinical use of a tooth size analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1962;48(7):504-29.
- Crosby DR, Alexander CG. The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989;95(6):457-61.
- Freeman JE, Maskeroni AJ, Lorton L. Frequency of Bolton tooth size discrepancies among orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110(1):24-7.
- Halazonetis DJ. The Bolton ratio studied with the use of spreadsheets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109(2):215-9.
- La Torre I, Ramos AL. Análise de Bolton e estratégia clínica. *Rev Clín Ortod Dental Press.* 2007;6(1):69-84.
- Lavelle CLB. Maxillary and mandibular tooth size in different racial groups and different occlusal categories. *Am J Orthod.* 1972;61(1):29-37.
- McLaughlin RP, Bennett J, Trevisi HJ. *Mecânica sistematizada de tratamento ortodôntico.* São Paulo: Artes Médicas; 2002. p. 279-303.
- Motta ATS, Rodrigues S, Quintão CCA, Capelli Jr J. Análise da discrepância de tamanho dentário em pacientes da clínica de Ortodontia da FO/UERJ. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2004;9(3):83-90.
- Neff CW. Tailored occlusion with the anterior coefficient. *Am J Orthod.* 1949;35(4):309-13.
- Nie Q, Lin J. Comparison of intermaxillary tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116(5):539-44.
- Pizzol KEDC, Gonçalves JR, Santos-Pinto PR, Dela Coleta R, Glaglianoni DG. Estudo comparativo da discrepância nas dimensões dentárias em pacientes portadores de diferentes deformidades esqueléticas. *Rev Odontol Unesp.* 2005;34(4):149-54.
- Proffit WR. *Contemporary orthodontics.* 3rd ed. St. Louis: Mosby; 2000.
- Sheridan JJ. The Readers' Corner. *J Clin Orthod.* 2000;34:593-7.
- Smith S, Buschang PH, Watanabe E. Interarch tooth size relationships of 3 populations: "Does Bolton's analysis apply?" *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117:169-74.
- Vellini-Ferreira F. *Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico.* São Paulo: Artes Médicas; 1998. 503 p.
- Wolford LM. *Orthodontics for orthognathic surgery.* In: Miloro M. *Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery.* 2^a ed. Londres: BC Decker; 2004. p. 1111-34.

Enviado em: 19 de setembro de 2007
Revisado e aceito: 12 de dezembro de 2009

Endereço para correspondência

Karina Eiras Dela Coleta Pizzol
Av. Maria Antonia Camargo de Oliveira, 170, Vila Suconasa
CEP: 14.807-120 – Araraquara/SP
E-mail: nkpizzol@ig.com.br