

UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO

GASTÃO MOURA NETO

**ALTERAÇÕES TRANSVERSAIS DO ARCO DENTÁRIO
INFERIOR AVALIADAS POR MEIO DE MODELOS DIGITAIS
EM PACIENTES ORTO-CIRÚRGICOS**

BAURU
2014

GASTÃO MOURA NETO

**ALTERAÇÕES TRANSVERSAIS DO ARCO DENTÁRIO
INFERIOR AVALIADAS POR MEIO DE MODELOS DIGITAIS
EM PACIENTES ORTO-CIRÚRGICOS**

Tese apresentada à Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Biologia Oral, área de concentração: Biologia Oral, sob orientação do Prof. Dr. Danilo Furquim Siqueira.

BAURU
2014

Moura Neto, Gastão

M929a

Alterações transversais do arco dentário inferior avaliadas por meio de modelos digitais em pacientes ortocirúrgicos / Gastão Moura Neto -- 2014.

81f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Furquim Siqueira.

Tese (Doutorado em Biologia Oral) – Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP.

1. Modelos dentários. 2. Ortodontia. 3. Cirurgia ortognática. I. Siqueira, Danilo Furquim. II. Título.

ATA DA DEFESA DE TESE DE GASTÃO MOURA NETO, ALUNO DO PROGRAMA DE DOUTORADO EM BIOLOGIA ORAL – ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: BIOLOGIA ORAL, DA UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

No dia 14 de abril de 2014, em sessão pública, na Universidade do Sagrado Coração, na presença da Banca Examinadora, composta pelos (as) docentes: *Prof. Dr. Danilo Pinelli Valarelli*, Universidade Sagrado Coração; *Prof.ª Dr.ª Renata Rodrigues de Almeida Pedrin*, Universidade Sagrado Coração; *Prof. Dr. Fausto Silva Bramante*, Universidade do Maranhão; *Prof. Dr. Arnaldo Pinzan*, Faculdade de Odontologia de Bauru; *Prof. Dr. Danilo Furquim Siqueira*, Universidade do Sagrado Coração; tiveram início os trabalhos de julgamento da Prova de Tese para obtenção do Grau de Doutor em Biologia Oral – Área de Concentração: Biologia Oral, pelo doutorando *Gastão Moura Neto*. Os examinadores, observando o tempo regulamentar, arguíram o candidato sobre a Tese que o mesmo havia apresentado, intitulada “*Alterações transversais do arco inferior avaliadas por meio de modelos digitais em pacientes orto-cirúrgicos*”, tendo o candidato procurado explicar e/ou rebater as críticas formuladas pelos arguidores. Após a conclusão da Prova de Tese, foi suspensa a sessão pública e, em sessão secreta, os arguidores atribuíram seus conceitos. Reaberta a sessão pública, foram anunciados os resultados: *Prof. Dr. Danilo Pinelli Valarelli: aprovado*; *Prof.ª Dr.ª Renata Rodrigues de Almeida Pedrin: aprovada*; *Prof. Dr. Fausto Silva Bramante: aprovado*; *Prof. Dr. Arnaldo Pinzan: aprovado*; *Prof. Dr. Danilo Furquim Siqueira: aprovado*. Conceito Final: *aprovado*, fazendo jus, portanto, ao título de Doutor em Biologia Oral – Área de Concentração: Biologia Oral, de acordo com o artigo 35 do Regulamento do Programa Acadêmico Mestrado e Doutorado em Biologia Oral e artigo 52 do Regimento da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Nada mais havendo a registrar, foi lavrada a presente ata, que vai por mim assinada, *Prof.ª Dr.ª Sandra de Oliveira Saes* e pelos Senhores Membros da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. Danilo Pinelli Valarelli

Prof.ª Dr.ª Renata Rodrigues de Almeida Pedrin

Prof. Dr. Fausto Silva Bramante

Prof. Dr. Arnaldo Pinzan

Prof. Dr. Danilo Furquim Siqueira

Presidente da Banca e Orientadora

Prof.ª Dr.ª Sandra de Oliveira Saes

Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação

Danilo P. Valarelli
Renata Rodrigues de Almeida Pedrin
Fausto Silva Bramante
Arnaldo Pinzan
Danilo Furquim Siqueira
Sandra de Oliveira Saes

Dedico este trabalho a estas pessoas que amo muito:

À minha esposa, Rosana, meu grande amor: eu sei o quanto a minha ausência e o afastamento de minhas atividades te sobrecarregaram em nossa casa, em nossa Clínica e na Escola, espero poder agora ter a oportunidade de retribuir o tempo em que permaneci muito distante, te amo muito!

Aos meus filhos Guilherme e Renata: agradeço por compreenderem minha ausência nas suas festas, reuniões e jantares. Espero que vocês possam me ver agora sem estar falando sozinho e mais presente junto ao nosso netinho Rafael. Acredito que estou dando a vocês um bom exemplo de dedicação à nossa profissão. Vocês são a razão da minha vida.

Aos meus pais: querida mamãe Nely, agradeço por seus ensinamentos, e tenho certeza de que herdei da senhora o dom da palavra e da escrita. Ao papai Luiz Antônio (Tony) (*in memoriam*), meus eternos agradecimentos pelo companheirismo, carinho e amizade.

Aos meus irmãos: Luiz Antônio, Celso, Gisele e Gustavo Moura, dedico com muito carinho a vocês este trabalho. Amo vocês!

À minha norinha: Isabelle Moura, meus agradecimentos pelo companheirismo e paciência nos ensinamentos de informática e suporte na gestão da nossa Escola.

Ao meu genro: Leonardo Monteiro, meus agradecimentos pelo seu carisma e pela grande presença de bom humor, o que realmente me ajudou e fez aliviar os momentos de tensão gerados pela grande responsabilidade. Agradeço pelo seu suporte e ajuda à Rosana na gestão de nossa Clínica e na Escola da SPO–Botucatu.

AGRADECIMENTOS

Ao Orientador Prof. Dr. Danilo Furquim Siqueira

Ao meu querido amigo e orientador Prof. Dr. Danilo Furquim Siqueira, o destino positivamente me presenteou com a oportunidade de ter a sua orientação e a sua dedicação na finalização deste trabalho. Nem em meus melhores sonhos eu poderia imaginar que seria um dia orientado por você!

Tenho por você uma grande admiração pela qualidade da apresentação de suas aulas e pelo alto nível de suas publicações científicas. Foi acompanhando proximamente a sua excelente evolução como professor que resolvi retornar à Universidade depois de longos anos dedicados à Clínica Ortodôntica e ao ensino de nossa especialidade.

Agradeço intensamente a sua dedicação, apoio e carinho durante estes anos de muito trabalho e pesquisa desta Tese. Peço a Deus que te ilumine, te proteja e que abra os caminhos e oportunidades para o desenvolvimento do seu talento profissional.

Ser professor é uma profissão e desejo para muitos, porém ser “O professor” é uma conquista para muito poucos!

Você é “O professor”, na minha sincera opinião, na opinião de nossa família, de nossos colegas professores e de nossos alunos.

Obrigado Dan, querido amigo. Peço que me perdoe por meus erros e minhas limitações!

Ao Prof. Dr. Lawrence Andrews

Estimado Prof. Dr. Lawrence Andrews, o senhor me ensinou que nas ideias simples estão as grandes soluções. O senhor me ensinou, pelos seus gestos e refinada educação, a me controlar em minhas atividades profissionais e em meu comportamento social. O senhor modernizou a Ortodontia internacional, tornando-se a maior referência para todos os estudantes, ortodontistas e professores de Ortodontia. Agradeço a oportunidade, a confiança e o suporte da Andrews Foundation na pesquisa realizada por mim nos 120 modelos utilizados por VS no descobrimento das “Seis chaves para uma oclusão ótima”. Muito obrigado querido Mestre e amigo.

Aos queridos colaboradores deste trabalho, meus eternos agradecimentos

Danilo Furquim Siqueira

Eduardo Santana

Guilherme Hamamoto Portugal Teles

Lawrence Andrews

Renata Furquim Moura Monteiro

Samuel Henrique Pesavento

Will Andrews

Aos queridos familiares que de alguma forma colaboraram na minha formação

Vovô - Gastão Luiz Schueler Moura

Tio - Gil Schueler Moura

Tia - Aurora Ariano Moura

Tio - Adalberto Ariano Crespo

Primo - Gil Moura Neto

Tio - Sady Schueler Moura

Cunhado - Nilson Siqueira

Cunhada - Vera Lucia Furquim Siqueira

Cunhado - Walter Scattolin

Cunhada - Rachel Furquim Scattolin

“Importante não é estar aqui ou ali, mas ‘ser’. E ‘ser’ é uma ciência delicada, feita de pequenas e grandes observações do cotidiano, dentro e fora da gente. Se não executarmos essas medidas, não seremos, apenas viemos e desaparecemos”...

Carlos Drummond de Andrade

RESUMO

Objetivo: verificar as possíveis mudanças decorrentes do tratamento ortodôntico-cirúrgico na distância do ponto mais vestibular dos dentes posteriores inferiores (EV) até a Borda WALA (BW), assim como comparar os valores finais com os valores normativos para brasileiros e americanos, além de verificar as alterações transversais dos pontos EV e dos pontos da Borda WALA. **Métodos:** utilizou-se uma amostra de 40 modelos digitalizados de 20 pacientes ortodôntico-cirúrgicos obtidos ao início (T1) e ao final do tratamento (T2) combinado (média de 19,3 meses). Estes modelos foram digitalizados (scanner 3D) e depois transportados para o programa O3D para a realização das medidas transversais inferiores. **Resultados e conclusões:** as distâncias dos pontos EV-BW, demonstraram diminuições estatisticamente significantes de T1 para T2; os valores de T2 aumentaram de anterior para posterior, denotando uma inclinação lingual progressiva, com resultados semelhantes aos de Andrews e Andrews; as distâncias entre os pontos EV-EV aumentaram em todos os dentes; as distâncias entre os pontos BW-BW não foram alteradas, o que comprovou a estabilidade desta referência natural e universal como uma forma estável para a diagramação dos arcos ortodônticos.

Palavras-chave: Modelos dentários. Ortodontia. Cirurgia ortognática.

ABSTRACT

Objective: To investigate possible changes resulting from orthosurgical treatment in the distance between the most buccal point of the lower posterior teeth (facial axis [FA] points) and the WALA Ridge, as well as compare the final values with normative values for Brazilians and Americans, while checking for transverse changes in FA points and WALA Ridge points (WR). **Methods:** The sample comprised 40 digitized models of 20 orthosurgical patients obtained at the beginning and end of the combined treatment (mean=19.3 months). These casts were scanned (3D scanner) and then exported to O3D software to perform mandibular transverse measurements. **Results and Conclusions:** The distances from FA-WR showed statistically significant decreases from T1 to T2. Furthermore, T2 values increased from anterior to posterior showing a progressive lingual inclination similar to results found by Andrews and Andrews; the distances from FA to FA points increased in all teeth; the distances from WR to WR points were not changed, which confirmed the stability of this natural and universal landmark as a stable reference for creating orthodontic arch form templates.

Keywords: Dental models. Orthodontics. Orthognathic surgery.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Diagrama de Bonwill	19
Figura 2 -	Diagrama de Hawley	19
Figura 3 -	Diagrama de Sved.....	19
Figura 4 -	Diagrama de Izard.....	19
Figura 5 -	Diagrama de Carrea.....	19
Figura 6 -	Diagrama de Gysi.....	19
Figura 7 -	Diagrama de Boone	19
Figura 8 -	Diagrama de Interlandi	19
Figura 9 -	Exemplos do aspecto clínico das regiões correspondentes à Borda WALA na face vestibular dos tecidos mandibulares.....	21
Figura 10 -	Comparação dos modelos de gesso com e sem polimento	39
Figura 11 -	Seleção do paciente no programa O3D	41
Figura 12 -	Programa O3D - desabilitar o modelo superior	41
Figura 13 -	Programa O3D - modelo superior desabilitado	42
Figura 14 -	Programa O3D – medida da Borda WALA.....	42
Figura 15 -	Programa O3D – marcação dos pontos EV	43
Figura 16 -	Programa O3D – marcação dos pontos EV	43
Figura 17 -	Programa O3D – marcação dos pontos EV	44
Figura 18 -	Programa O3D – marcação dos pontos da Borda WALA	44
Figura 19 -	Programa O3D – distâncias dos pontos EV até a Borda WALA.....	45
Figura 20 -	Programa O3D – distâncias dos pontos EV/EV e BW/BW	45

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1	FORMA DO ARCO	16
2.2	BORDA WALA.....	20
2.2.1	Determinação como ponto de referência no tratamento ortodôntico....	20
2.2.2	Sobre o seu diagnóstico ou sua determinação	21
2.2.3	Sobre a relação com as reabsorções dentárias.....	22
2.3	SCANNER 3D EM ODONTOLOGIA.....	28
3	PROPOSIÇÃO	35
4	MATERIAL E MÉTODOS	37
4.1	AMOSTRA	38
4.1.1	Caracterização da amostra	38
4.1.2	Modelos de gesso.....	39
4.2	MÉTODO	39
4.2.1	Mensuração Ponto EV – BW	40
4.2.2	Mensuração Ponto EV – EV/ BW-BW	45
4.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	46
4.3.1	Erro do método	46
4.3.2	Análise dos dados	46
5	ARTIGO	48
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
	REFERÊNCIAS	66
	APÊNDICES	72
	ANEXOS	77

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Com a constatação da importância da preservação das dimensões transversais e configurações do arco dentário durante o tratamento ortodôntico, pois esse aspecto possibilitaria um resultado satisfatório e estabilidade a longo prazo,¹⁻³ a configuração do arco dentário passou a ser um elemento de referência para o planejamento e terapia ortodôntica.^{2,4-5}

A importância da manutenção da sua forma original e o adjunto desenvolvimento dos arcos metálicos pré-formados compostos de ligas metálicas de alta elasticidade, que não permitem ajustes quanto ao formato desses arcos, despertou o interesse entre os autores em avaliar a configuração adequada para o arco dentário.⁶⁻¹²

Segundo alguns autores, o arco dentário poderia ser descrito por diagramas,^{6,13-19} os quais seriam confeccionados a partir de medidas obtidas do paciente,^{13,15-20} ou ainda, diagramas que descrevessem curvas médias determinadas pela aplicação de equações matemáticas.^{4,8,11,21-27}

Entretanto, alguns estudos,^{4,7-9,11-12,21-22,28-29} mostraram uma grande variação quanto na descrição da forma do arco dentário, o que induziu os autores a designar uma referência universal que estabelecesse uma forma individualizada para cada paciente a ser submetido ao tratamento ortodôntico.

A forma do arco dentário inferior seria o guia para a configuração dos arcos metálicos de ambas as arcadas dentárias,^{2,5,6,30} e para a determinação dessa forma os autores recomendaram a utilização de pontos de referências localizados no rebordo ósseo mandibular.^{6,30-31}

Com essa finalidade Andrews e Andrews^{30,32} descreveram a linha localizada no rebordo alveolar a qual delimitaria a região de tecido mole localizada imediatamente acima da junção mucogengival da mandíbula, denominando-a como Borda WALA e indicaram-na como um guia confiável para determinação da forma do arco dentário e na orientação do posicionamento adequado dos dentes inferiores e, conseqüentemente, dos superiores. A Borda WALA estaria muito próxima ou localizada no mesmo nível do centro de rotação horizontal dos dentes superiores e

inferiores^{30,32} e desse modo, a utilização dessa referência promoveria um adequado posicionamento das coroas e raízes dentárias no rebordo alveolar.

Esta preocupação com a diagramação dos arcos dentários também é vista nos casos de preparo ortodôntico (Ortodontia pré-cirúrgica) e apresenta-se como um ponto crucial no sucesso do tratamento combinado, uma vez que este passo dará as condições ideais para que a cirurgia seja bem realizada e conseqüentemente aumente a estabilidade do tratamento. Para tanto, deve existir uma inter-relação entre o Ortodontista e o Cirurgião, desde o planejamento do caso até a sua finalização. Esta relação deve ser bem sólida, uma vez que a responsabilidade quanto à estabilidade do tratamento é de ambos os profissionais.

Sendo assim, em uma amostra de oclusão normal, Andrews e Andrews,³⁰ Kanashiro e Vigorito³³ e Triviño, Siqueira e Andrews¹² analisaram as distâncias entre as coroas dentárias (ponto EV) e o rebordo alveolar (Borda WALA) e avaliaram valores decrescentes para essa distância partindo do segundo molar permanente ao incisivo central inferior. Com essas medidas seria possível a idealização de acessórios ortodônticos pré-ajustados os quais posicionariam os dentes no centro do rebordo ósseo alveolar e estabeleceriam uma oclusão estável.

Baseando-se na teoria que os dentes deveriam ser alinhados de acordo com uma apropriada distância entre os pontos EV e a Borda WALA, objetivou-se verificar as possíveis mudanças desta medida do início ao final do tratamento em pacientes ortodôntico-cirúrgicos por meio de modelos digitalizados, assim como compará-la com os valores normativos para brasileiros¹² e americanos^{30,32} e verificar as alterações transversais dos pontos EV e da Borda WALA.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FORMA DO ARCO

Durante o século XVIII, surgiu a Odontologia, uma especialidade que tinha como objetivo principal a correção das posições dos dentes que se apresentavam em posições inadequadas quanto ao seu alinhamento no osso alveolar. Essa especialidade, devido à sua atividade, acabou sendo denominada Ortodontia, originada das palavras gregas *orthós* (reto) e *odontos* (dentes). Os profissionais realizavam os movimentos ortodônticos de forma aleatória, para a vestibular ou para a lingual e sem nenhuma restrição. Os dentes eram posicionados nos processos alveolares, recolocados em novas posições e alinhados. Para isso, realizavam-se correções com expansão ou contração do arco dentário. Ao longo do tempo, percebeu-se que os resultados obtidos por essas terapias não se mantinham estáveis no pós-tratamento e, em muitos casos clínicos, os dentes retornavam às suas posições iniciais.

Essa observação despertou o interesse no estudo das possíveis causas das recidivas dos tratamentos ortodônticos. Foi também observado que as alterações transversais adquiridas pelos tratamentos ortodônticos eram mantidas somente enquanto os aparelhos de contenção eram utilizados e que, após a sua eliminação, os dentes tendiam a retornar para as suas posições originais.³⁴

Existia uma tendência para que as distâncias entre os dentes homólogos fossem restabelecidas como no início dos tratamentos, reaparecendo o apinhamento ou o espaçamento dentário decorrentes das discrepâncias entre as bases ósseas maxilares e os dentes.

Lear e Moorrees,¹ Brader,¹⁵ Guerra³⁵ e Strang³⁶ concluíram que o desequilíbrio e a recidiva dos tratamentos ocorriam devido à não preservação do equilíbrio de forças entre as estruturas dentárias, musculares – principalmente bochechas, lábios e língua – e bases ósseas. Esse equilíbrio se faz importante tanto na má oclusão quanto na oclusão normal, sendo inerente ao indivíduo.

Para esses autores, as alterações provocadas pela mecânica ortodôntica não devem afetar o equilíbrio entre as estruturas constituintes do sistema

estomatognático, sendo esse um dos fatores de maior importância no sucesso dos tratamentos.

Na mesma linha de pensamento, outros autores^{2,37-40} observaram que a estabilidade de uma possível expansão ou contração do arco dentário, após o tratamento, estava condicionada a não ultrapassar a função fisiológica dos músculos, após o correto posicionamento dos dentes.

Logo, pode-se afirmar que o movimento ortodôntico deve ser limitado pelas estruturas ósseas, musculares e pelos tecidos moles adjacentes, e que os dentes somente estarão estáveis nesta nova posição se houver equilíbrio entre essas estruturas.

Na busca pela excelência nos tratamentos ortodônticos, os planejamentos devem respeitar os conceitos de equilíbrio das estruturas e os limites do arco inferior.^{3,5-6,41}

Rickets⁹, paralelamente, buscou a solução no desenvolvimento de métodos que descrevessem a representação de uma forma ideal para o arco dentário, associando sua forma geométrica com a parábola, a curva catenária, a elipse, a forma em U, um segmento de círculo unindo duas linhas retas ou, ainda, esferas modificadas.

Um dos precursores na idealização do diagrama de forma do arco foi o protesista Bonwill 1885, que projetou o diagrama baseando-se na distância intercondilar de quatro polegadas e na soma das medidas dos seis dentes anteriores, e construiu um desenho geométrico baseado em uma circunferência, cujo raio equivaleria à soma dos 6 dentes anteriores, e em um triângulo equilátero, cuja base seria a distância intercondilar do paciente. No diagrama de Bonwill, os incisivos estariam posicionados em um semicírculo, enquanto os dentes posteriores em uma linha reta.¹³

Em 1927, Izard¹⁸ acreditava ter uma razão constante entre a largura do arco e a largura da face, bem como entre o comprimento do arco e a largura da face. Utilizou o arco superior na determinação do arco ideal e considerou que as variações em forma do arco dentário poderiam ser descritas por uma elipse. A forma do arco dentário seria, para Brader,¹⁵ a representação do equilíbrio entre as forças da língua e a musculatura peribucal, estando associada a uma elipse.

Descreveu um diagrama baseado na equação $PR=C$, onde P é pressão por unidade de área, R é o raio da curvatura elíptica e C é uma constante matemática e, a partir desse, estabeleceu formas com as distâncias intermolares entre 48mm e 68mm.

Em 1905, Hawley¹⁶ acreditou estar melhorando a referência e, baseando-se no processo alveolar onde os dentes seriam posicionados, desenvolveu um diagrama muito parecido com o de Bonwill,¹³ mas construído apenas com a medida da soma do diâmetro mesiodistal dos seis dentes anteriores inferiores. O diagrama de Bonwill-Hawley foi utilizado por muitos anos na Ortodontia, sendo posteriormente modificado ou aperfeiçoado por Chuck e Boone (apud Fengler⁴²). Baseando-se no diagrama de Hawley,¹⁶ esses autores o colocaram sobre um papel milimetrado para facilitar a coordenação dos arcos.

Baseando-se também no diagrama inicial de Hawley,¹⁶ Interlandi²⁰ idealizou um diagrama que tem como referência a curvatura dos incisivos inferiores com uma distância de 18 a 26mm, abertura posterior de 0 a 18mm e raio de 20mm. Com o objetivo de auxiliar na determinação da forma do arco dentário, baseou-se nas características de ordem geral e individual. As características gerais eram as formas e dimensões que os arcos deveriam apresentar, enquanto as características individuais, as quais deveriam ser preservadas, eram: a distância intercaninos, determinada pelo diâmetro mesiodistal dos incisivos e caninos, onde a soma determinaria o raio de curvatura anterior; a distância linear dos pré-molares; e a distância transversal intermolares, medida entre os limites mesiais das faces vestibulares dos primeiros ou segundos molares. A interpretação dessas características orientaria – em relação à forma, simetria e dimensões reais – a confecção dos arcos ortodônticos ideais para cada indivíduo.

Nas Figuras 1 a 8 são demonstrados os diagramas idealizados pelos vários autores ao longo do tempo: Bonwill,¹³ Boone,¹⁴ Hawley,¹⁶ Izard,¹⁸ Sved,¹⁹ Interlandi²⁰ e Carrea e Gysi descritos por Monti⁴³ em 1958.

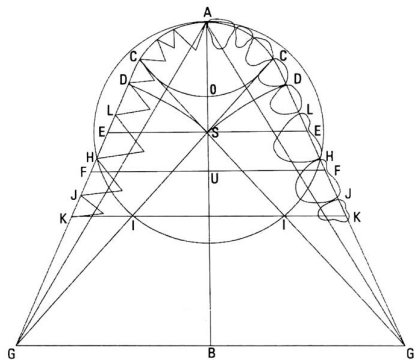


Figura 1 - Diagrama de Bonwill.¹³

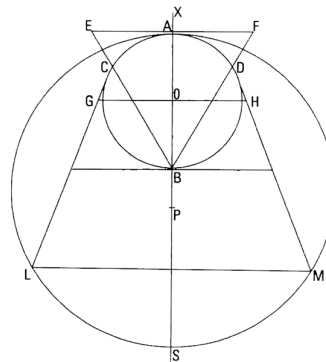


Figura 2 - Diagrama de Hawley.¹⁶

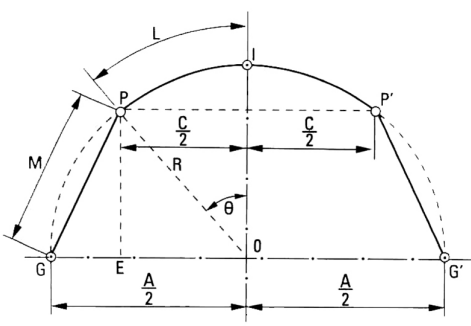


Figura 3 - Diagrama de Sved.¹⁹

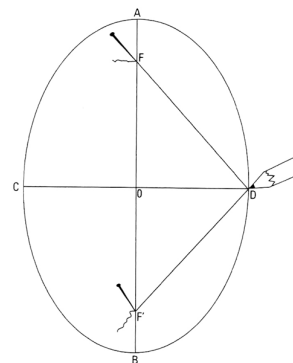


Figura 4 - Diagrama de Izard.¹⁸

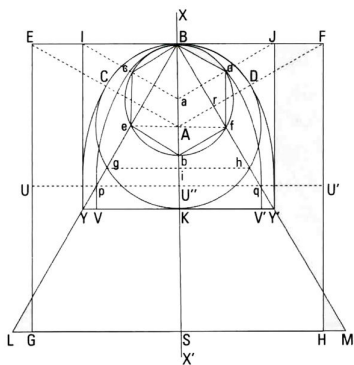


Figura 5 - Diagrama de Carrea.⁴³

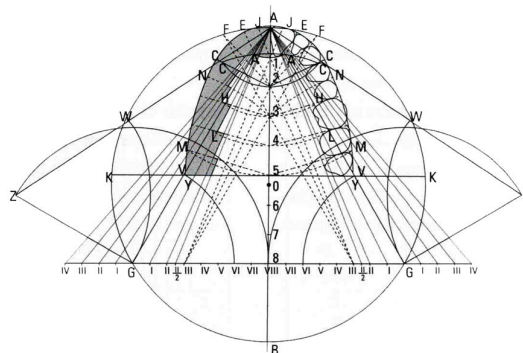


Figura 6 - Diagrama de Gysi.⁴³

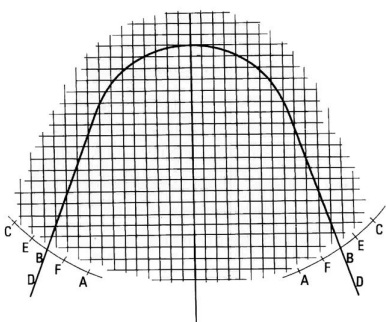


Figura 7 - Diagrama de Boone.¹⁴

raios de curvatura incisais
(18 a 26 mm)

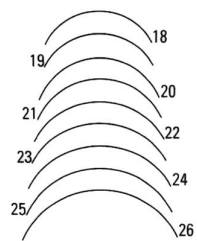


diagrama ortodôntico de Interlandi -
raio 20mm

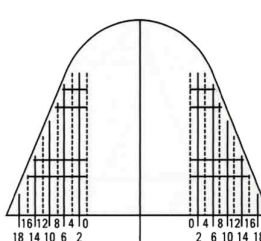


Figura 8 - Diagrama de Interlandi.²⁰

2.2 BORDA WALA

2.2.1 Determinação como ponto de referência no tratamento ortodôntico

A Borda WALA foi identificada, inicialmente, por Andrews e Andrews^{30,32}, na década de 80, como uma estrutura anatômica constituída pela proeminência espacial mais externa da face vestibular da mandíbula. Clinicamente, quando analisada sem o estiramento das bochechas e do lábio inferior, corresponde a uma linha rosa-brancacenta cujo limite inferior geralmente corresponde à linha ou junção mucogengival inferior, ou seja, o limite entre a gengiva e a mucosa alveolar (Figura 9).

Quando, durante a sua observação, há o estiramento das bochechas e do lábio inferior, essa linha acentua-se, especialmente por ressaltar sua coloração branca. Provavelmente, a cor rosa-brancacenta da Borda WALA decorre da transparência da fina mucosa gengival que recobre a proeminência óssea subjacente. Quando ocorre o estiramento das partes moles a ela relacionadas, provavelmente ocorre uma isquemia, que acentua a coloração branca e seu delineamento visual.

Em seus escritos, Andrews e Andrews^{30,32} pontificaram o conceito da Borda WALA ora incluindo os tecidos moles em sua constituição, ora considerando apenas as estruturas ósseas, ora referindo-se a ela como uma linha espacial de delimitação mais externa da mandíbula em sua face vestibular.

A identificação da Borda WALA por Andrews e Andrews^{30,32} procurou atender à necessidade de se encontrar uma estrutura anatômica estável que determinasse o contorno ideal do arco mandibular sem se deixar influenciar por fatores externos e internos. Essa estrutura estável no tempo e no espaço serve como ponto de referência para se calcular angulações dos longos eixos dentários, orientar prescrições de braquetes e outros parâmetros importantes para o diagnóstico, tecnologia e terapêutica ortodôntica e ortopédica.

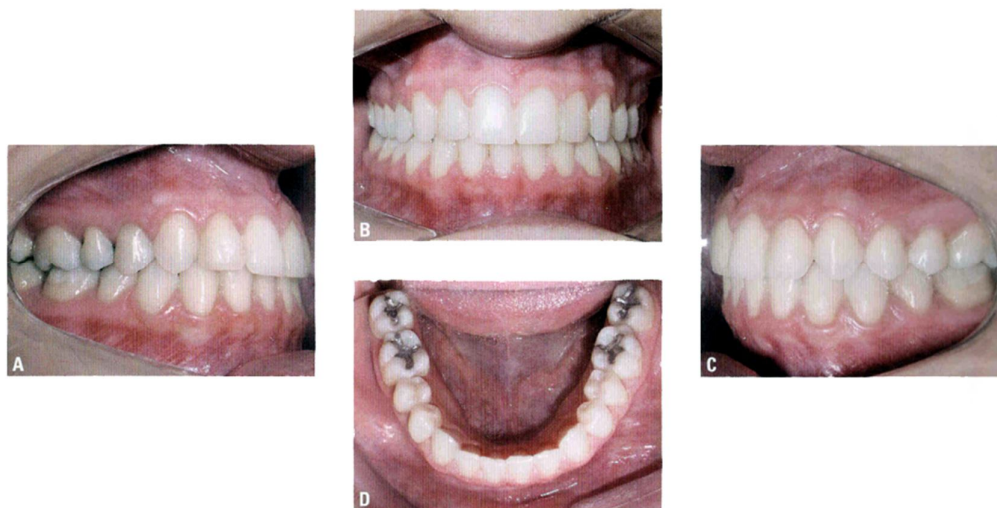


Figura 9 - Exemplos do aspecto clínico das regiões correspondentes à Borda WALA na face vestibular dos tecidos mandibulares.⁴⁴

2.2.2 Sobre o seu diagnóstico ou sua determinação

Segundo Consolaro, Moura Neto e Santamaria Jr⁴⁴ a determinação da Borda WALA, em geral, se faz em modelos de gesso cujas moldagens incluíram as inserções dos tecidos moles abaixo da linha mucogengival, moldagens essas chamadas ortodônticas e realizadas com moldeiras estendidas apropriadas para se atingir esse objetivo. Além disso, o ortodontista precisa ter treinamento apropriado para conseguir esses resultados nos procedimentos de moldagem, apesar de aparentemente serem considerados procedimentos de pequena complexidade.

Em modelos recortados de acordo com os critérios do Padrão Board Brasileiro de Ortodontia (BBO), a Borda WALA fica originalmente preservada e pode-se determiná-la com mais precisão (nesse padrão, os recortes dos modelos são manuais).

Mas, quando se utilizam modelos isocalados, ou seja, com bases pré-determinadas por vazamento de gesso em fôrmas padronizadas pré-fabricadas, a verdadeira Borda WALA dificilmente pode ser determinada com segurança e precisão. O acabamento que se faz na confecção da base e no modelo isocalado distorce e impede um delineamento minimamente preciso da Borda WALA.⁴⁴

No planejamento de casos e/ou pesquisas que considerem a Borda WALA, as inserções musculares e os freios como referências anatômicas, o tipo de modelo de

gesso e a técnica de sua confecção devem ser considerados um fator muito importante.

A Borda WALA chamou, inicialmente, a atenção do professor doutor Lawrence F. Andrews, quando uma de suas profissionais protéticas (Irene Partridge) o questionou se deveria ou não remover dos seus modelos, via recorte manual, aquela estrutura proeminente. A partir desse acontecimento, Andrews percebeu a constante presença dessa estrutura e sua estabilidade estrutural, estabelecendo esse conceito em seu *Syllabus of Andrews Philosophy and Techniques*, em 1989 e 2000.^{30,32} O nome Borda WALA advém da conjunção das iniciais dos pesquisadores que a revelaram como estrutura anatômica a ser considerada: Willians Andrews e Lawrence Andrews.

2.2.3 Sobre a relação com as reabsorções dentárias

A movimentação ortodôntica de dentes em contato e/ou através das corticais tende a intensificar as forças no ligamento periodontal, pois falta elasticidade a essas estruturas.⁴⁴

Segundo Consolaro⁴⁵ a falta de uma deflexão óssea nas corticais, em decorrência de sua rigidez, faz com que toda força aplicada sobre o dente se restrinja ao ligamento periodontal. Nessa situação, aumenta a chance de se lesar a camada de cementoblastos na superfície radicular, por excesso de compressão do ligamento periodontal. Nas áreas radiculares sem cementoblastos, iniciam-se as reabsorções dentárias. Apenas quando a força aplicada se dissipar e os cementoblastos vizinhos recomporem a camada cementoblástica, teremos o reparo da superfície radicular, às custas da disposição de novo cimento, e a volta à normalidade na região.

A cada reativação do aparelho, todo esse processo se reinicia. Ao final da movimentação dos dentes em contato e/ou através das corticais, a perda de estrutura radicular pode ser significativa.⁴⁵

Induzir a movimentação ortodôntica sobre a Borda WALA não só aumenta a chance de recidivas, mas também pode aumentar o risco de reabsorções dentárias maiores e mais significativas clinicamente.⁴⁶ Atualmente, a Ortodontia evoluiu para a

individualização dos tratamentos, buscando, no diagnóstico ortodôntico, as referências necessárias para o uso correto dos acessórios ortodônticos.

Andrews e Andrews^{30,32} propuseram uma nova metodologia para se determinar a forma ideal dos arcos dentários, baseada no conceito da Borda WALA – definida pelos autores como uma borda de tecido mole que está a poucos milímetros abaixo das margens gengivais das coroas inferiores e imediatamente acima da junção mucogengival. A Borda WALA é considerada uma referência estável aos efeitos ambientais, passível de mensuração e que permite a definição do contorno ideal dos arcos dentários individualizados.^{30,32}

Atualmente, a Borda WALA está sendo utilizada por milhares de ortodontistas como referência na diagramação dos arcos ortodônticos, e por importantes empresas de materiais ortodônticos para a fabricação de tubos e braquetes pré-programados. Quando a forma do arco inferior encontra-se correta, o arco que une as canaletas dos braquetes “Straight-Wire” deverá ter a mesma forma da Borda WALA.^{30,32}

Quando um arco ortodôntico superior com forma perfeita é sobreposto a um arco inferior também de forma perfeita, o arco superior ficará anteriorizado e paralelo ao contorno do arco inferior, mantendo uma distância de 2mm. Enfim, a individualização e a coordenação dos arcos ortodônticos são um dos objetivos da filosofia preconizada por Andrews e Andrews.^{30,32,47}

Os Seis Elementos da Harmonia Facial, definidos, por Andrews e Andrews³⁰ em 2000, como uma nova classificação de objetivos e metas do tratamento ortodôntico, estipulam o Elemento I (forma e comprimento dos arcos) individualizado na Borda WALA para diminuir a possibilidade de recidivas e, conseqüentemente, os problemas periodontais e funcionais de oclusão.

As metas estabelecidas para um arco dentário seriam:³⁰

- a) o ápice radicular do longo eixo de cada dente deve estar centralizado no osso basal e, assim, a coroa apresentará a sua inclinação correta;
- b) distância do ponto EV à Borda WALA dentro dos valores normativos;
- c) linha central do arco dentário igual à soma dos diâmetros mesiodistais das coroas em seus pontos de contatos;

- d) profundidade da linha central do arco dentário inferior (curva de Spee) entre 0 e 0,25mm.

Para Andrews e Andrews³⁰ o conceito de Borda WALA mantém uma relação íntima e muito próxima com as “Seis Chaves para uma Oclusão Normal”⁴¹ e foi consolidado como um referencial real e verdadeiro para se determinar a morfologia individual dos arcos dentários. Logo, pode-se concluir que a Borda WALA é uma importante referência para os ortodontistas e que, devido ao seu alto grau de importância na futura forma anatômica dos arcos dentários, fica evidente a necessidade de se estudá-la para conhecer a sua anatomia e constituição tecidual. É importante, também, realizar diferentes exames para se determinar a melhor forma de diagnosticá-la e responder os questionamentos efetuados.⁴⁴

Nesse aspecto, destacam-se entre casos clínicos, trabalhos de pesquisa e revisões da literatura que citaram a Borda WALA como referência e critério de parâmetros clínicos e experimentais.

Capelozza Filho e Capelozza,⁶ em 2004, avaliaram a forma dos arcos dentários para definir, de modo individualizado, a forma dos arcos a serem utilizados no tratamento ortodôntico como conduta obrigatória. No artigo, sustenta-se a hipótese de que a individualização só é verdadeira quando permite que as intenções de tratamento, interagindo com as características anatômicas, definam a forma dos arcos. Para permitir a prática desse conceito, propôs-se o DIAO, um diagrama onde a forma dos arcos pode e deve ser definida com base nesse princípio. Os autores usaram a Borda WALA como parâmetro para o desenvolvimento de um diagrama constituído de 41 diferentes formas de arcos. Foi utilizada, pelos autores, a distância do ponto EV dos primeiros molares inferiores à Borda WALA (2mm) como referência na individualização dos arcos ortodônticos. Como resultados desenvolveram um diagrama com 41 formas diferentes para que os ortodontistas possam identificar a forma dos arcos direcionados pelo plano de tratamento, corretivo ou compensatório. Concluíram que a mudança de conceitos de normalidade na Ortodontia contemporânea, para esses autores, impõe uma nova perspectiva para o diagnóstico, plano de tratamento e prognóstico. A escolha de diagramas para a confecção dos arcos de trabalho, que determinam a forma dos arcos dentários, não foge a essa evolução. A escolha de diagramas baseada em características anatômicas dos pacientes, com dependência do tipo de tratamento adotado, foi

apresentada como um esforço nessa direção. A Borda WALA foi utilizada como referência anatômica na construção do projeto do diagrama DIAO, numa tentativa de se buscar a individualização dos arcos ortodônticos.

Fengler,⁴² no ano de 2007, avaliou no pré e pós-tratamento ortodôntico a influência, na largura da Borda WALA, das alterações transversais do arco dentário inferior. Para tanto, utilizaram a Borda WALA como referência nas medições dos modelos isocalados pré e pós-tratamento ortodôntico. Foram selecionados 36 modelos de pacientes tratados pela técnica Straight-Wire e, para avaliar o comportamento das dimensões transversais, foram mensuradas a largura do arco dentário inferior, a largura da Borda WALA e a distância horizontal do ponto EV à Borda WALA. Como resultados verificou que a grandeza linear representativa da largura da Borda WALA, sofreu um aumento estatisticamente significativo para a região dos caninos, pré-molares e primeiros molares inferiores. Não existiam, na literatura, trabalhos referentes ao comportamento transversal da Borda WALA no crescimento, e tampouco sobre os possíveis efeitos de uma terapia ortodôntica na sua conformação. Com base na amostra estudada, na metodologia empregada e nos resultados obtidos, o autor concluiu que: a) as distâncias transversais do arco dentário inferior apresentaram um aumento estatisticamente significativo, promovido pela vestibularização dos caninos, primeiros e segundos molares inferiores; b) as distâncias transversais da Borda WALA sofreram aumentos estatisticamente significativos com o tratamento ortodôntico.

Triviño, Siqueira e Scanavini,³⁴ no mesmo ano, analisaram a literatura quanto à configuração do arco dentário, salientando a importância da manutenção da forma original do arco dentário para se obter a estabilidade do tratamento ortodôntico, bem como avaliar os métodos utilizados para a determinação da forma do arco e os diagramas de forma propostos. Pesquisou-se, na literatura, os vários trabalhos que visavam desenvolver a forma ideal do arco dentário – desde o de Bonwill¹³ até o de Capelozza Filho e Capelozza,⁶ que utilizaram a Borda WALA como referência para o posicionamento dos molares inferiores. Observou-se que a forma do arco dentário foi descrita pelos autores de maneiras diferentes e com configurações distintas. Pode-se notar que a preservação do equilíbrio entre as estruturas musculares e ósseas e os dentes é responsável pelo sucesso do tratamento ortodôntico, ou seja, pela estabilidade dos resultados. Assim, a forma do arco dentário deve ser,

necessariamente, mantida até o final do tratamento. A princípio, os autores tinham a preocupação de estabelecer ou encontrar uma forma do arco dentário que fosse considerada ideal, com a qual a má oclusão seja corrigida, promovendo estética e função. Com essa finalidade, foram inicialmente desenvolvidos diagramas que forneciam somente uma configuração para o arco dentário, que apresentava apenas uma variação quanto ao seu tamanho, sendo esse determinado pela soma dos 6 dentes anteroinferiores ou pelas medidas craniofaciais. Entretanto, a continuação das pesquisas com o objetivo de determinar a forma do arco dentário permitiu o emprego de métodos mais exatos, que compreendiam a associação da matemática aos programas de computadores e, como resultado, foram avaliadas duas formas representativas da configuração do arco dentário. Os autores concluíram que a manutenção da forma original do arco dentário é essencial para atingir uma estabilidade prolongada no tratamento ortodôntico. Após o estudo da literatura, concluiu-se que a maioria dos autores preconiza a utilização de formas de arcos individualizadas para cada paciente, sendo mais recomendáveis os diagramas.

Ronay et al.,⁴⁸ em 2008, verificaram várias formas de arcos inferiores visando à aplicação clínica dos pontos ortodônticos sobre uma estrutura anatômica da base apical. A correlação de ambas as formas foi avaliada e foi examinada a determinação do arco basal como referência para a confecção das formas dos arcos ortodônticos. Foram digitalizados 35 modelos inferiores em gesso de pacientes Classe I, e uma imagem em 3D virtual dos modelos foi criada. Dois pontos de referência foram utilizados – o ponto EV (a parte mais proeminente e central da coroa clínica dos dentes) e a Borda WALA (o ponto mais saliente da junção mucogengival) –, sendo os pontos demarcados do primeiro molar inferior do lado direito até o primeiro molar inferior do lado esquerdo. O arco dos pontos EV e o arco correspondente à Borda WALA foram comparados e as distâncias medidas entre os pontos correspondentes entre os caninos e entre os molares foram analisadas. Como resultados verificaram que ambas as formas de arcos são altamente individuais e os valores dispersos. Todavia, existe uma correlação de alta significância entre as formas de arco dos dentes (EV) e a forma basal (Borda WALA), que foi estabelecida especialmente entre as áreas referentes aos caninos (0,75) e aos molares (0,87). Concluíram que ambos os arcos, derivados dos pontos EV e da Borda WALA, são individuais e não podem ser definidos como uma forma

generalizada. Os pontos provenientes da Borda WALA são uma útil representação da base apical, eficiente para a predeterminação e individualização dos arcos ortodônticos.

Borin Neto, Cecanho e Silva,⁴⁹ em 2009, objetivaram mostrar um método de construção de arcos ortodônticos que respeite a anatomia individual de cada paciente e que seja construído sem a necessidade de diagramas impressos pré-desenhados. Para tanto, foram selecionados 20 modelos inferiores de gesso. No centro da coroa clínica dos seus dentes, foram colados braquetes e tubos. Com o auxílio de um paquímetro digital associado a um aparelho que posicionou os modelos com o plano oclusal paralelo ao solo, foi possível medir a distância da ponta de cúspide e meio da face incisal de cada dente até o fundo da canaleta do respectivo braquete e tubo colado. De posse dessas medidas, foram realizadas impressões das cúspides dentárias dos modelos em uma lâmina de cera nº 7. A partir dessas cúspides, pontuou-se a cera usando a distância obtida (entre a ponta de cúspide/meio da incisal dos dentes e a canaleta do braquete/entrada do tubo). Esses novos pontos serviram de referência para a construção dos arcos ortodônticos individualizados. Os autores utilizaram a Borda WALA como referência para medir a distância nos molares inferiores. Os resultados obtidos para a distância da ponta de cúspide e incisal até o centro do braquete e entrada do tubo representam a formação do “arcograma”. As dimensões transversais nas regiões dos arcos ortodônticos construídos por meio do “arcograma” e dos arcos preestabelecidos (Tru-arch) mostraram-se estatisticamente diferentes após a aplicação do teste de Wilcoxon ($p < 0,05$) na região inter pré-molares e intercaninos. Concluíram que o diagrama ortodôntico, que recebeu o nome de “arcograma”, consiste em um método que, por meio da distância entre as cúspides ou incisais e o fundo da canaleta dos braquetes ou tubos, procura corrigir a forma do arco dentário, respeitando ao máximo as dimensões e a forma do osso basal. Os autores mostraram a viabilidade da utilização do “arcograma” para individualização da construção de arcos ortodônticos e manutenção dessas características dimensionais e anatômicas. Utilizou-se a Borda WALA como referência estável na análise das distâncias dos molares.

Triviño, Siqueira e Andrews,¹² no ano de 2010, verificaram a distância entre os pontos EV (coroa Clínica) e a Borda WALA (rebordo alveolar) em indivíduos

brasileiros com oclusão normal e compararam com os valores estabelecidos por Andrews e Andrews.³⁰ A mostra consistiu de 59 modelos inferiores, com dentição permanente e ausência de tratamento ortodôntico prévio. A utilização de um programa de computador possibilitou a obtenção das distâncias entre pontos de referência das faces vestibulares dos dentes e do rebordo ósseo alveolar para cada dente e, em seguida, os seus valores médios foram comparados aos valores padrão de Andrews e Andrews utilizando-se o teste t de Student, com nível de significância de 0,05. A análise dos resultados mostrou um aumento progressivo dessas distâncias da região anterior (incisivos) a região posterior (molares), numericamente de 0,00mm a 2,49mm. Todas as medidas apresentaram uma diferença estatisticamente significativa, exceto as medidas obtidas nos caninos e primeiros pré-molares. Concluiu-se que os indivíduos brasileiros com oclusão normal apresentam uma maior inclinação para a lingual de incisivos laterais a segundo molar inferior quando comparados com aos indivíduos americanos com oclusão normal. Apesar de diferenças estatísticas, não apresentam diferenças clínicas significativas.

2.3 SCANNER 3D EM ODONTOLOGIA

A utilização de modelos dentários é indispensável para a obtenção de correto diagnóstico e para a determinação do plano de tratamento ortodôntico mais adequado para cada paciente.

Durante as duas últimas décadas, tem-se verificado um intenso desenvolvimento tecnológico em diversas áreas. Na Ortodontia, esses avanços vêm se manifestando principalmente nos elementos de diagnóstico, como por exemplo, a utilização de fotografias e radiografias digitais. Recentemente, a utilização de modelos dentários digitais foi anunciada pela indústria ortodôntica como o novo componente da documentação totalmente digitalizada. Sendo assim, inúmeras pesquisas tem sido realizadas para testar a acurácia deste novo método complementar de diagnóstico.

Motohashi e Kuroda⁵⁰ descreveram um sistema para o auxílio no diagnóstico e planejamento ortodôntico por meio de modelos digitais. O sistema compreendia em uma máquina a laser que fazia a leitura dos pontos do modelo e um computador

para gerar as imagens gráficas em 3D. Para minimizar falhas no escaneamento dos modelos, os modelos foram escaneados em duas direções diferentes com o feixe de laser envolvendo a maior quantidade de ângulos. Para simulação do movimento dentário os planos representados foram definidos por pontos anatômicos de referência que formam os dentes individualmente e são arranjados ao longo de um guia descritivo da forma do arco individual. Os autores concluíram que os modelos digitais quando comparados com os “set-up” manuais apresentam vantagens como: uma maior agilidade do procedimento e permitem uma avaliação da quantidade do movimento dentário individual em relação ao plano crânio facial. Clinicamente, este novo sistema demonstrou ser de fácil utilização e que consome um menor tempo para planejamento cirúrgico.

A melhoria na função e na estética, incluindo as relações oclusais, necessitam ser cuidadosamente consideradas no plano de tratamento para o sucesso da cirurgia ortognática. Cefalogramas laterais e modelos de estudo têm sido utilizados com frequência para avaliação das condições morfológicas esqueléticas e da oclusão, respectivamente, no planejamento destes procedimentos. Contudo, estas técnicas tradicionais não avaliam simultaneamente a morfologia esquelética e a harmonia oclusal. Okumura et al.,⁵¹ em 1999, desenvolveram uma nova técnica que combinava os modelos de estudo e a análise cefalométrica em um método de imagem tridimensional na prática clínica rotineira. Um gráfico tridimensional dos modelos de estudo dentários foi gerado com o escaneamento a laser dos modelos. Uma imagem tridimensional esquelética foi construída baseada nas coordenadas anatômicas registradas nos cefalogramas lateral e frontal. As imagens dos modelos de estudo foram cortadas e inseridas na imagem que foi criada para simular a arquitetura esquelética do paciente. A imagem virtual combina as imagens cefalométricas com a dos modelos e permite uma análise simultânea da condição esquelética e oclusal. Este novo método poderia ser útil no auxílio do tratamento ortodôntico-cirúrgico.

Com o objetivo de introduzir os princípios básicos da tecnologia 3D, Halazonetis,⁵² em 2001, relatou em seu artigo as vantagens, as limitações e as possibilidades de utilização desta tecnologia. Uma forma fácil para o entendimento desta nova tecnologia é baseada no sistema de visualização humano. A visão binocular facilita a percepção de profundidade, pois as imagens formadas em cada

olho são diferentes. Objetos colocados em distâncias diferentes dos olhos podem alterar sua relação aparente quando os olhos se movem lado a lado. No Scanner, a profundidade de resolução depende da distância entre as duas câmeras, sendo que esta será melhor para objetos próximos às câmeras.

Kusnoto e Evans,⁵³ em 2002, testaram a reprodutibilidade do uso do scanner 3D a laser. Para isso, eles digitalizaram um cilindro, um modelo de estudo dentário e um modelo facial. Os testes foram conduzidos alterando a distância entre o objeto e o scanner. Concluíram que o scanner possui um ótimo potencial para pesquisa devido a sua acurácia e facilidade de uso e que alterações no tratamento, crescimento, simulação cirúrgica e muitas outras aplicações ortodônticas poderiam ser feitas tridimensionalmente com este procedimento.

Em 2003, Bell, Ayoub e Siebert⁵⁴ avaliaram a confiabilidade da digitalização 3D de modelos. Avaliaram 8 medidas realizadas em 22 modelos feitas pelo mesmo operador por meio de um paquímetro digital e um programa de computador 3D. Como resultados, não obtiveram diferenças estatisticamente significantes entre os métodos, porém, as medidas em 3D demonstraram menor erro na variação intra-examinador. Concluíram que os modelos digitais podem ser vistos em diferentes angulações e posições e que as medidas possuem uma precisão de 0,27mm. Além disso, alegaram que os modelos digitais podem ser utilizados para pesquisa.

No mesmo ano, DeLong et al.⁵⁵ objetivaram avaliar a confiabilidade e a precisão de um sistema para criar imagens tridimensionais dos arcos dentários. Os autores criaram 10 modelos de gesso que denominaram de padrão, com medidas já conhecidas. Os modelos foram digitalizados e as imagens foram visualizadas com o auxílio de um software. A acurácia foi definida com a média das diferenças entre os modelos do computador e os modelos padrão. Concluíram que os modelos digitais são confiáveis.

A grande maioria dos estudos desenvolvidos utilizava-se de métodos bidimensionais para avaliação das alterações morfológicas da maxila após a expansão rápida. Oliveira et al.,⁵⁶ em 2004, utilizaram-se de scanner 3D para a análise dos modelos de estudo e de uma técnica computadorizada para avaliação cefalométrica pósterio-anterior, para apreciação das alterações morfológicas maxilares produzidas por dois tipos de aparelhos, o Haas (nove pacientes) e o Hyrax (10 pacientes). Os efeitos obtidos foram semelhantes em ambos os grupos, porém,

o aparelho tipo Haas apresentou um movimento mais ortopédico, enquanto o aparelho tipo Hyrax demonstrou um maior efeito alveolar devido a maior inclinação dos alvéolos. Na análise cefalométrica ambos os aparelhos demonstraram um aumento na largura maxilar e na distância intermolares. Concluíram que a metodologia 3D provou ser útil na comparação dos dois tipos de tratamento por gerar uma melhor visualização das estruturas envolvidas.

Em 2005, Hayasaki et al.⁵⁷ introduziram um novo método de análise de modelos tridimensionais utilizando um digitalizador mecânico, MicroScribe 3DX, e o software TIGARO. Pelos pontos digitalizados no modelo, inúmeras medidas poderiam ser feitas, incluindo dimensões dentárias como: comprimento do arco, largura e perímetro, curva de Spee, overjet e overbite. A magnificação do sistema pode ser avaliada pela comparação da distância entre dois pontos determinados que posteriormente devem ser então medidos com paquímetros digitais. 15 pares de modelos foram medidos digitalmente e manualmente, e o erro foi calculado pela comparação das variâncias de ambos os métodos. Os autores concluíram que o método digital é fiel podendo ser aplicado tanto na prática clínica quanto na pesquisa.

Com o objetivo de comparar dois métodos de avaliação: o método tridimensional realizado com o software e-model e o método com modelos de gesso medidos com paquímetro, Stevens et al.,⁵⁸ em 2006, avaliaram os modelos pela análise de Bolton e pelo índice PAR. Para isso, eles dividiram 24 pacientes que possuíam dentadura permanente completa e que não utilizaram aparelho ortodôntico em 8 tipos de má oclusão seguindo os critérios do American Board of Orthodontics. Dois examinadores que possuíam no mínimo cinco anos de Ortodontia mediram todos os modelos três vezes. Relataram que as medidas são mais precisas nos modelos digitais, pois o paquímetro atribui uma barreira física. Concluíram que não houve diferença clinicamente significativa e que os modelos digitais são aceitáveis e práticos e que não interferem no diagnóstico das más-oclusões, quando comparados com os modelos convencionais.

Para testar a confiabilidade do uso de modelos digitais como exame complementar ao diagnóstico ortodôntico, Oliveira et al.,⁵⁹ em 2007, utilizaram o software e-model e o paquímetro digital e mensuraram nas imagens dos modelos e nos modelos de gesso de seis pacientes, respectivamente, a largura dos dentes

permanentes, quatro segmentos dos arcos superiores e inferiores, distâncias intercaninos, intermolares, trespasse horizontal e vertical. Como resultados obtiveram que todas as medidas não demonstraram diferenças estatisticamente significantes, exceto a largura do dente 45. Concluíram que os modelos digitais mostraram-se tão confiáveis quanto os modelos de gesso e que o erro no dente 45 foi clinicamente aceitável considerando, portanto, que não houve diferenças estatisticamente significantes.

Grehs,⁶⁰ em 2009, objetivou verificar a exatidão, precisão e reprodutibilidade de medições obtidas em modelos de gesso utilizando diferentes instrumentos de medidas e avaliar a influencia do posicionamento da moldeira durante o tempo de presa do gesso na distorção dos modelos. Trinta modelos de gesso foram selecionados de maneira aleatória, preenchendo os seguintes requisitos de inclusão da amostra: 1) Presença dos incisivos, caninos, pré-molares e os primeiros molares permanentes em ambas as arcadas maxilar e mandibular; 2) Todos os dentes dos modelos terão que exibir morfologia normal; 3) Ausência de irregularidades no gesso proveniente de lesões cáries e restaurações que possam afetar o diâmetro mésio-distal ou buco-lingual da coroa dentária; 4) Nenhum tratamento ortodôntico prévio. No estudo 1 as medições foram realizadas com três instrumentos: 1- Paquímetro digital da marca Mitutoyo Digimatic®, Mitutoyo (UK) Ltd, com os modelos posicionado sobre uma superfície plana; 2- Sistema MicroScribe 3DX (Immersion, San Jose, Calif): é um scanner 3D que grava a localização do ponto identificado com a extremidade de uma caneta. Colocando essa caneta em vários pontos do objeto a ser medido, o usuário pode coletar as coordenadas destes pontos e criar um modelo tridimensional. A digitalização é realizada com os modelos fixos num dispositivo preso a uma superfície plana. 3- Sistema O3d (Widialabs) no qual os modelos de gesso são escaneados utilizando-se um scanner de varredura produzindo uma imagem tridimensional. Com auxílio do software do programa os pontos a serem medidos são identificados e as medidas automaticamente registradas. As medidas lineares foram: tamanho dos dentes, trespasse horizontal, trespasse vertical, comprimento do arco, largura do arco. Com base nas medidas obtidas a confiabilidade do índice de irregularidade de Little e análise de Bolton foram testados. No segundo estudo as medidas de tamanho de dentes e distâncias interdentárias foram obtidas em imagens digitais pelo sistema O3d. Os dados obtidos

foram analisados estatisticamente e revelaram que o sistema O3d é confiável para a realização de análise de modelos e que a posição da moldeira durante a presa não produz alterações dimensionais no modelo.

No ano de 2009, Gallão⁶¹ desenvolveu três estudos que tiveram como objetivos: pesquisar a presença de bactérias e fungos em modelos de gesso; avaliar a precisão e a reprodutibilidade de medidas dentárias lineares em modelos de gesso originais e duplicados utilizando paquímetro digital e em modelos digitais medidos com o Software Brasileiro O3d e; correlacionar medidas faciais, em indivíduos leucodermas, de 12 a 17 anos, com medidas transversas das arcadas em oclusão normal e avaliar diferenças entre os gêneros. Da amostra total de 78 pares de modelos, foram utilizados 44 pares de modelos de gesso para o primeiro estudo, armazenados desde os anos 1980 e 1981. O material para a pesquisa de micro-organismos foi colhido com auxílio de swab e semeado em culturas de Infusão de Cérebro-Coração (BHI) e Caldo Sabouraud Glicose para posterior plaqueamento e identificação das colônias. Para o segundo estudo outros 34 pares de modelos de gesso foram selecionados, preenchendo os seguintes requisitos de inclusão: presença de todos os dentes permanentes de 1° molar a 1° molar; oclusão normal; sem coroas protéticas; nenhum tratamento ortodôntico prévio; apinhamentos ou espaçamentos menores ou iguais a dois milímetros. Os modelos originais e os duplicados foram medidos com paquímetro digital (Digimess[®]). Os modelos de gesso duplicados foram escaneados a laser e medidos pelo Sistema O3d (Widialabs[®]). Dos modelos utilizados no segundo, foram selecionados 21 pares de modelos de gesso para o terceiro estudo, por apresentarem medidas cefalométricas que foram consultadas e tabuladas. No primeiro estudo ocorreu, em 25% dos modelos, crescimento bacteriano de *Estafilococos coagulase negativa*; *Micrococcus sp.*; *Bacillus sp.* e bacilos gram-negativos não fermentadores e, em 5,7%, crescimento fúngico de *Cladophialophora sp.*; *Trichosporon beigeli*; *Aspergillus flavus* e *Aureobasidium pullulans*. Desta maneira, é importante que o cirurgião-dentista evite a contaminação cruzada e a tecnologia dos modelos digitais pode evitar o armazenamento dos modelos de gesso por longo prazo. No segundo estudo a precisão na repetição das medidas nos modelos originais, duplicados e digitais apresentou alta correlação e ausência de erro sistemático. A reprodutibilidade, na comparação entre modelos originais e duplicados e na comparação entre modelos

duplicados e digitais, apresentou alta correlação entre as medidas. Diferenças estatísticas foram encontradas tanto com o uso do paquímetro quanto no Sistema O3d; no entanto podem ser aceitáveis clinicamente. No terceiro estudo houve correlação negativa entre ângulo do eixo facial e as distâncias intermolares superiores e inferiores e; correlação positiva entre a altura da dentição e as distâncias intermolares superiores e inferiores.

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

Em uma amostra de 40 modelos digitalizados do arco dentário inferior de pacientes ortodôntico-cirúrgicos, objetivou-se:

- mensurar e comparar as distâncias dos pontos EV a Borda WALA antes e depois do tratamento combinado;
- mensurar e comparar as distâncias transversais dos pontos EV antes e depois do tratamento combinado;
- mensurar e comparar as distâncias transversais dos pontos da Borda WALA antes e depois do tratamento combinado;
- comparar as distâncias dos pontos EV a Borda WALA depois do tratamento combinado com as distâncias preconizadas por Andrews e Andrews³⁰ e Triviño, Siqueira e Andrews.¹²

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Sagrado Coração e se encontra dentro das normas e padrões exigidos.

4.1 AMOSTRA

A amostra foi constituída por 40 modelos (20 iniciais e 20 finais) de gesso dos arcos dentários inferiores digitalizados (3D) de 20 pacientes brasileiros (10 do sexo masculino e 10 do sexo feminino – Apêndice A), com as seguintes características:

- Dentição permanente;
- Apinhamento inferior suave (máximo 4mm);
- Presença de todos os elementos dentários, exceto 3^{os} molares;
- Indicação cirúrgica para a correção de alguma deformidade esquelética;
- Tratados ortodonticamente antes da cirurgia (preparo cirúrgico) pelo mesmo profissional.

4.1.1 Caracterização da amostra

Todos os pacientes que compuseram esta pesquisa foram tratados ortodonticamente (preparo ortodôntico pré-cirúrgico) com o mesmo profissional (GMN) com os braquetes Abzil prescrição Andrews, seguindo uma padronização de arcos de alinhamento e nivelamento até o retangular 0,019 x 0,025” de aço, com todos os arcos metálicos diagramados e coordenados de acordo com a Borda WALA.

Estes pacientes possuíam discrepâncias esqueléticas graves que indicaram a cirurgia ortognática, sendo esta realizada pelo mesmo cirurgião e sem nenhuma alteração esquelética transversal no arco inferior que pudesse interferir nos resultados da pesquisa. O tempo médio total foi de 19,3 meses (Apêndice A).

4.1.2 Modelos de gesso

Os modelos de gesso iniciais (T1) e finais (T2 – remoção do aparelho fixo) foram realizados de acordo com o preconizado por Andrews,³² ou seja não possuíam polimento e acabamento típicos das documentações ortodônticas habituais que poderiam mascarar a identificação da Borda WALA.

O aspecto dos modelos de gesso inferiores ilustrados abaixo em A e B, revelam a marcação com grafite dos pontos EV e da Borda WALA. Em C e D, apresentam-se os modelos polidos do mesmo paciente, os quais ao serem comparados, nota-se a maior dificuldade para obtenção de um traçado preciso da Borda WALA (Figura 10).

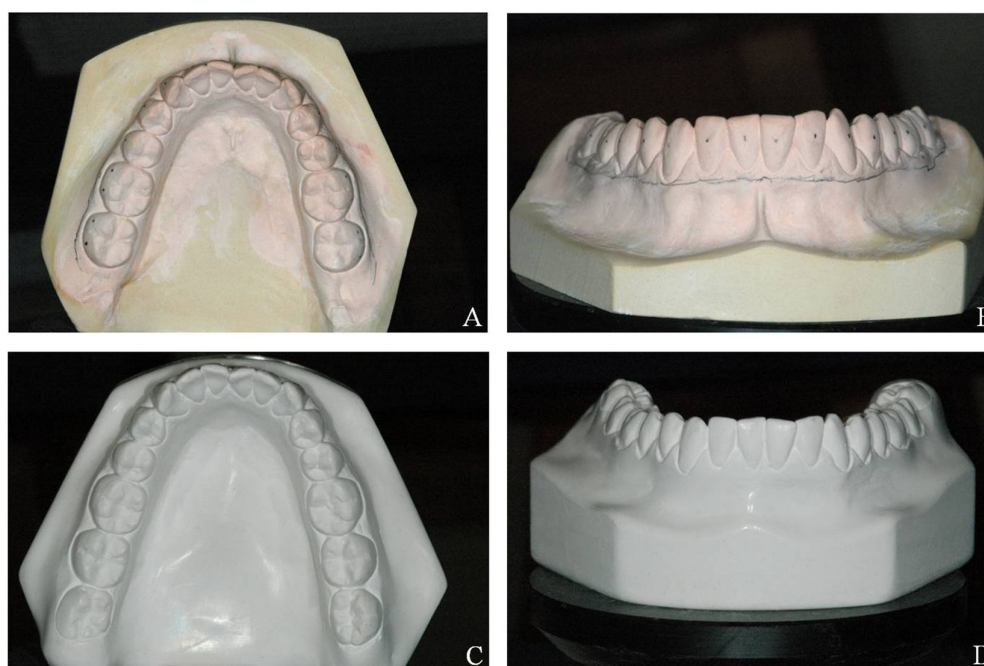


Figura 10 - Comparação dos modelos de gesso com e sem polimento.

4.2 MÉTODO

Esses modelos de gesso foram enviados à empresa Widalabs[®] (Goiânia, GO, Brasil), identificados e submetidos a um scanner para varredura a laser para se obter as imagens virtuais em 3D com precisão. As imagens dos modelos virtuais

ficam disponíveis para download no próprio site da Widualabs[®] e o modelo tradicional ficará devidamente armazenado, podendo ser requisitado novamente quando julgar necessário. Ainda nesse programa o ortodontista pode realizar as análises ortodônticas tradicionais por meio de um software gratuito. Assim as análises poderão ser feitas diretamente no modelo virtual, dispensando o modelo tradicional.

O software O3D (Widualabs[®] Goiânia, GO, Brasil) disponível para download fornece visualização de mobilidade em todos os sentidos do modelo virtual 3D, modelos em oclusão, visualização dos modelos separadamente, visualização individual dos dentes, zoom livre em todo o modelo, visualizações pré-definidas: vista frontal, laterais, oclusais, disto-mesial, em ambos modelos ou separados e as arcadas em diferentes momentos do tratamento.

As imagens dos modelos do arco dentário inferior foram mensuradas por meio de ferramentas específicas do programa como descrito a seguir.

4.2.1 Mensuração Ponto EV – BW

Esta medida foi verificada pela distância linear dos pontos centrais dos eixos vestibulares (Pontos EV) de caninos até segundos molares do lado direito ao lado esquerdo até a um ponto localizado na mesma direção deste, localizado na Borda WALA (Pontos BW). Para a localização exata destes pontos, o examinador foi previamente calibrado e treinado por um engenheiro da empresa para este procedimento.

Após cadastro no programa, deve-se selecionar o paciente a ser analisado, depois com um clique no mouse sobre um ícone com a figura de um dente ao lado direito deve ser selecionado para carregar seus modelos 3D a serem analisados. (Figura 11).

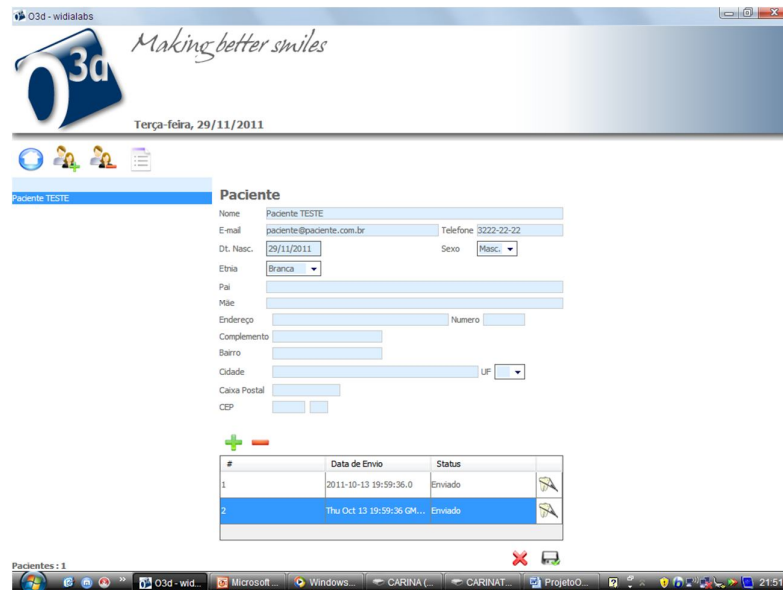


Figura 11 - Seleção do paciente no programa O3D.

Deve-se então clicar no penúltimo ícone da barra de ferramentas superior do programa para desabilitar o modelo superior (Figuras 12 e 13).

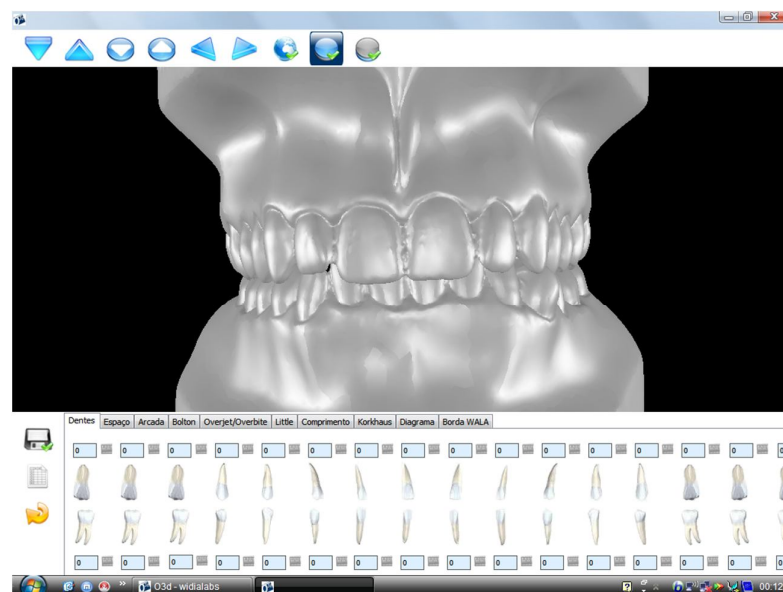


Figura 12 - Programa O3D - desabilitar o modelo superior.

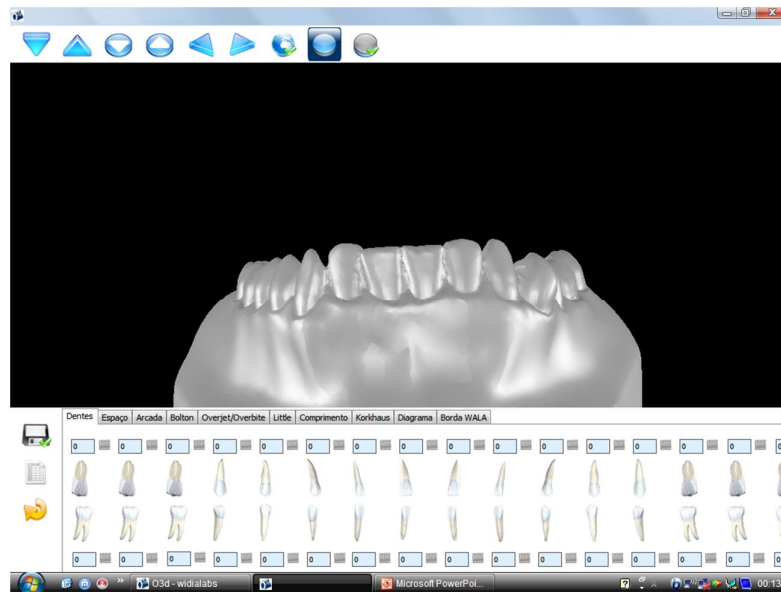


Figura 13 - Programa O3D - modelo superior desabilitado.

Com o modelo inferior em posição, clicar na barra inferior da tela, a opção Borda WALA (Figura 14).

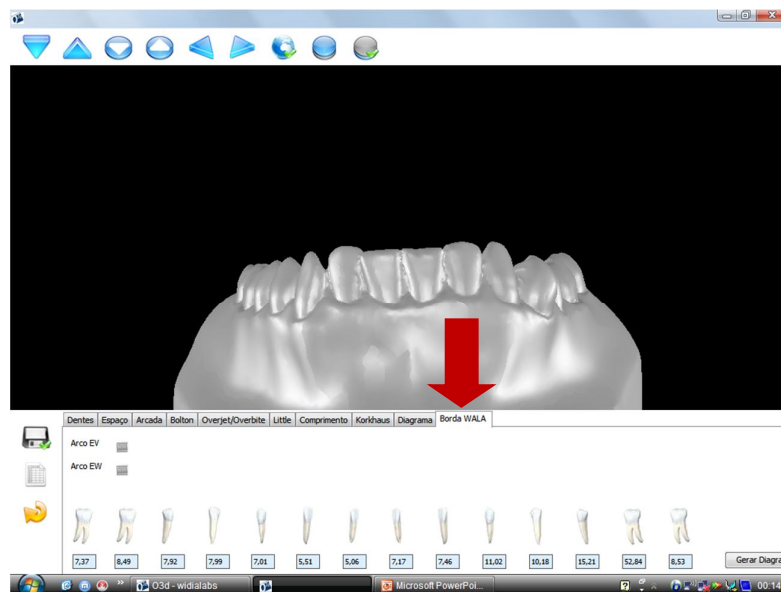


Figura 14 - Programa O3D – medida da Borda WALA.

Aparecerão duas opções para serem pontuadas: Arco EV e Arco EW (Borda WALA). Clicar primeiramente no Arco EV, para realizar a marcação dos pontos dos eixos vestibulares das coroas clínicas (Figura 15).

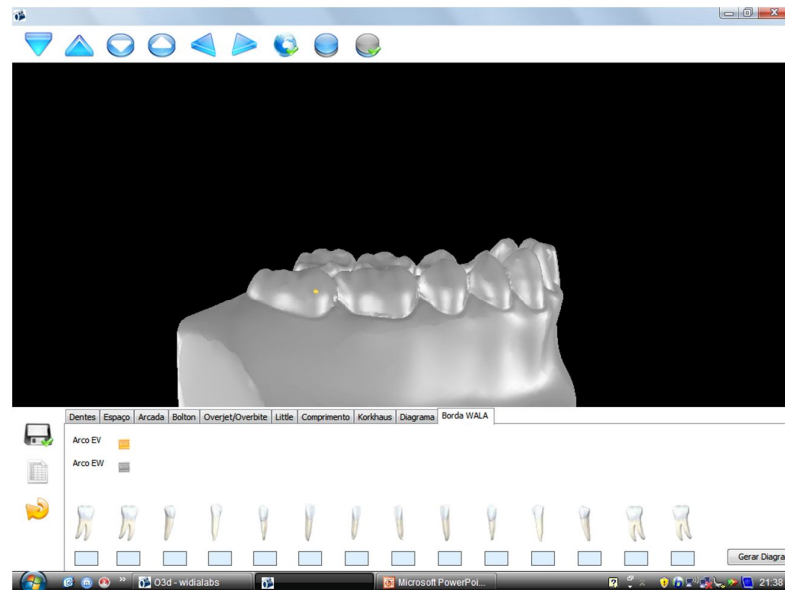


Figura 15 - Programa O3D – marcação dos pontos EV.

Deve-se dar um primeiro clique no ponto onde será iniciada as marcações para fixar o ponto. A partir do segundo clique se iniciam as marcações dos pontos EV, elemento por elemento, de 2º molar a 2º molar inferior. O ponto EV (eixo vestibular da coroa clínica), que corresponde ao ponto médio e mais saliente da coroa clínica de todos os dentes, na face vestibular (Figuras 16 e 17).

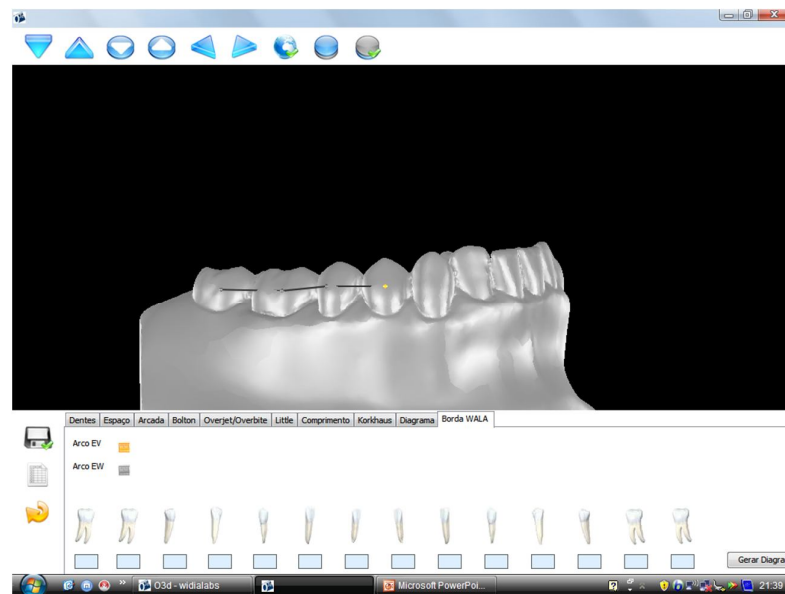


Figura 16 - Programa O3D – marcação dos pontos EV.

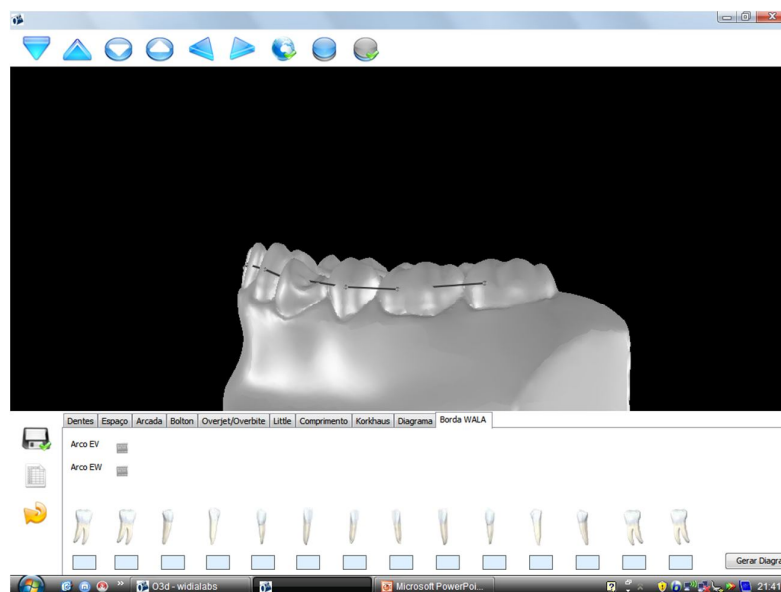


Figura 17 - Programa O3D – marcação dos pontos EV.

Dá-se um clique sobre o ícone Arco EW para início das marcações da Borda WALA (Figura 18).

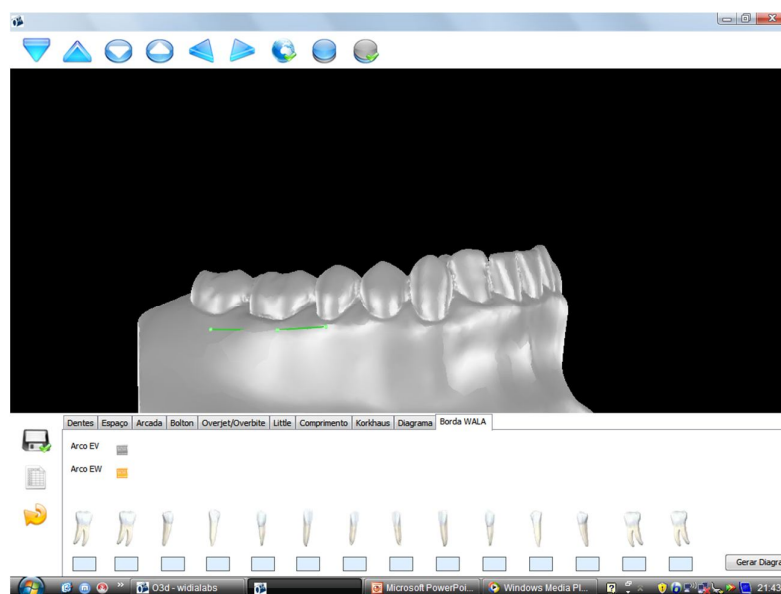


Figura 18 - Programa O3D – marcação dos pontos da Borda WALA.

Automaticamente aparecerá a distância dos pontos EV à Borda WALA de cada elemento dentário como mostrado na parte inferior da tela (Figura 19).

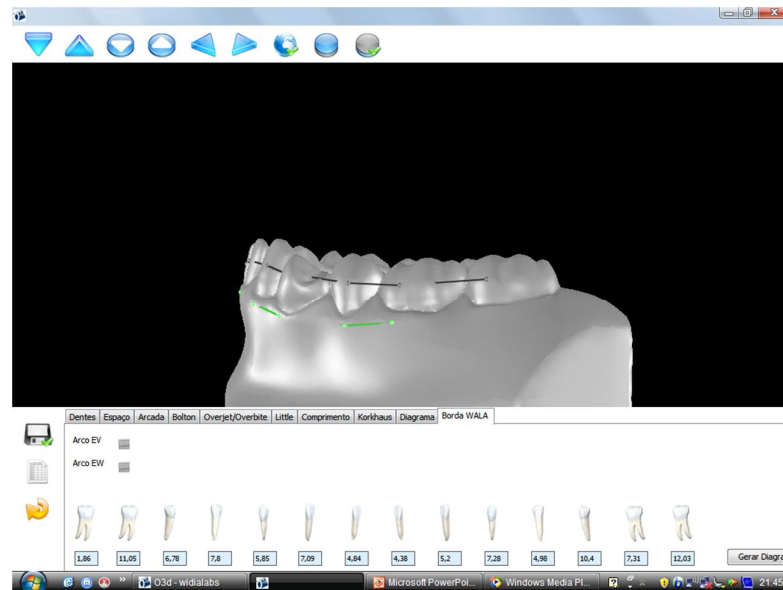


Figura 19 - Programa O3D – distâncias dos pontos EV até a Borda WALA.

O programa ainda possibilita gerar o diagrama de acordo com a Borda WALA de cada paciente, clicando na barra inferior o ícone gerar diagrama.

4.2.2 Mensuração Ponto EV – EV/ BW-BW

Na opção “Arcada” selecionada, realiza-se a marcação dos pontos EV-EV (37-47, 36-46, 35-45, 34-44, 33-43) e BW-BW (37-47, 36-46, 35-45, 34-44, 33-43) (Figura 20).

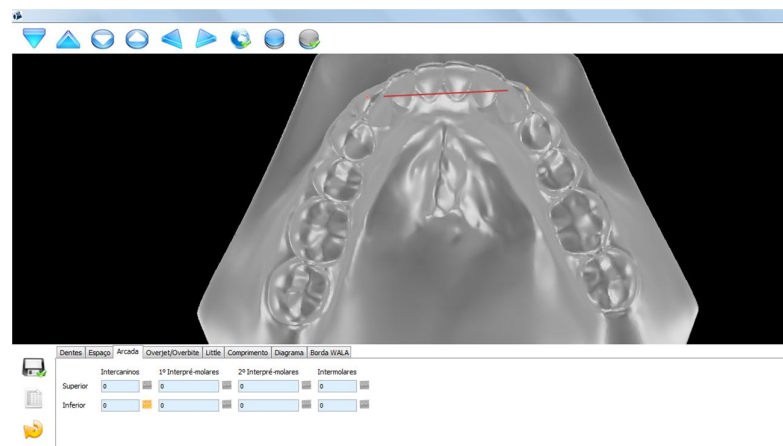


Figura 20 - Programa O3D – distâncias dos pontos EV/EV.

Estas duas medidas (EV-EV e BW-BW) são realizadas automaticamente após a localização dos pontos correspondentes e o valor é atribuído no respectivo campo na parte inferior da tela do programa.

Todas as mensurações foram realizadas em milímetros e inseridas em uma planilha do programa Excel (Apêndices B, C e D). Estas medidas exigem uma proporção de 1/1 em relação ao modelo original, ou seja, não apresentam ampliação ou diminuição.

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

4.3.1 Erro do método

Para verificar o erro sistemático intra-examinador foi utilizado o teste “t” pareado. Na determinação do erro casual utilizou-se o cálculo de erro proposto por Dahlberg.⁶² Para tanto foram remedidos 20 pares de modelos após 30 dias após a primeira medição.

$$erro = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$$

onde, **d** = diferença entre 1^a. e 2^a. Medições
n = número de repetições

Os resultados das avaliações do erro sistemático foram avaliados pelo teste “t” pareado, e do erro casual medido pela fórmula de Dahlberg.⁶²

4.3.2 Análise dos dados

Para verificar se as medidas tinham distribuição normal utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Para comparação entre as fases inicial e final utilizou-se o teste t pareado. A comparação entre os valores médios da distância entre o ponto EV e a Borda WALA obtidos na presente amostra e os valores avaliados por Andrews e Andrews³⁰ e Triviño, Siqueira e Andrews¹² foi realizada com a aplicação do teste “t” Student. Em todos os testes foi adotado nível de significância de 5%

($p < 0,05$). Todos os procedimentos estatísticos foram executados no programa Statistica versão 11 (StatSoft Inc., Tulsa, USA).

5 ARTIGO

5 ARTIGO

ARTIGO CIENTÍFICO – Revista Dental Press Journal of Orthodontics

ALTERAÇÕES TRANSVERSAIS DO ARCO INFERIOR AVALIADAS POR MEIO DE MODELOS DIGITAIS EM PACIENTES ORTO-CIRÚRGICOS

TRANSVERSE CHANGES IN THE LOWER ARCH ASSESSED IN DIGITAL MODELS OF ORTHOSURGICAL PATIENTS

Gastão Moura Neto*
Renata Furquim Moura Monteiro**
Danilo Furquim Siqueira***

RESUMO

Objetivo: verificar as possíveis mudanças decorrentes do tratamento ortodôntico-cirúrgico na distância do ponto mais vestibular dos dentes posteriores inferiores (EV) até a Borda WALA (BW), assim como comparar os valores finais com os valores normativos para brasileiros e americanos, além de verificar as alterações transversais dos pontos EV e dos pontos da Borda WALA. **Métodos:** utilizou-se uma amostra de 40 modelos digitalizados de 20 pacientes ortodôntico-cirúrgicos obtidos ao início (T1) e ao final (T2) do tratamento combinado (média de 19,3 meses). Estes modelos foram digitalizados (scanner 3D) e depois transportados para o programa O3D (Widialabs®, Goiânia, GO, Brasil) para a realização das medidas transversais inferiores. **Resultados e conclusões:** as distâncias dos pontos EV-BW, demonstraram diminuições estatisticamente significantes de T1 para T2; os valores de T2 aumentaram de anterior para posterior, denotando uma inclinação lingual progressiva, com resultados semelhantes aos de Andrews e Andrews; as distâncias entre os pontos EV-EV aumentaram em todos os dentes; as distâncias entre os pontos BW-BW não foram alteradas, o que comprovou a estabilidade desta referência natural e universal como uma forma estável para a diagramação dos arcos ortodônticos.

Palavras-chave: Modelos dentários. Ortodontia. Cirurgia ortognática.

* Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em nível de Especialização da Pontifícia Universidade Madre e Maestra – PUCMM, Santiago de Los Caballeros/República Dominicana, Professor e Coordenador da Pós-Graduação em nível de Especialização da Sociedade Paulista de Ortodontia – SPO, Botucatu/SP.

** Aluna do Programa de Mestrado em Ortodontia da Universidade Sagrado Coração – USC Bauru/SP.

*** Professor Doutor do Programa de Graduação e Pós-Graduação em nível de Mestrado em Ortodontia da Universidade Sagrado Coração- USC, Bauru/SP.

ABSTRACT

Objective: To investigate possible changes resulting from orthosurgical treatment in the distance between the most buccal point of the lower posterior teeth (facial axis [FA] points) and the WALA Ridge, as well as compare the final values with normative values for Brazilians and Americans, while checking for transverse changes in FA points and WALA Ridge points (WR). **Methods:** The sample comprised 40 digitized models of 20 orthosurgical patients obtained at the beginning and end of the combined treatment (mean=19.3 months). These casts were scanned (3D scanner) and then exported to O3D software (Widialabs[®], Goiania, GO, Brazil) to perform mandibular transverse measurements. **Results and Conclusions:** The distances from FA-WR to showed statistically significant decreases from T1 to T2. Furthermore, T2 values increased from anterior to posterior showing a progressive lingual inclination similar to results found by Andrews and Andrews; the distances from FA to FA points increased in all teeth; the distances from WR to WR points were not changed, which confirmed the stability of this natural and universal landmark as a stable reference for creating orthodontic arch form templates.

Keywords: Dental models. Orthodontics. Orthognathic surgery.

Com a constatação da importância da preservação das dimensões transversais e configurações do arco dentário durante o tratamento ortodôntico, pois esse aspecto possibilitaria um resultado satisfatório e estabilidade a longo prazo,¹⁻³ a configuração do arco dentário passou a ser um elemento de referência para o planejamento e terapia ortodôntica.^{2,4-5}

A importância da manutenção da sua forma original e o adjunto desenvolvimento dos arcos ortodôntico metálicos pré-formados compostos de ligas metálicas de alta elasticidade, que não permitem ajustes quanto ao formato desses arcos, despertou o interesse entre os autores em avaliar a configuração adequada para o arco dentário.⁶⁻¹²

Segundo alguns autores, o arco dentário poderia ser descrito por diagramas,^{6,13-19} os quais seriam confeccionados a partir de medidas obtidas do paciente,^{13,15-20} ou ainda, diagramas que descrevessem curvas médias determinadas pela aplicação de equações matemáticas.^{4,8,11,21-27}

Entretanto, alguns estudos,^{4,7-9,11-12,21-22,28-29} mostraram uma grande variação quanto a descrição da forma do arco dentário, o que induziu os autores a designar uma referência universal que estabelecesse uma forma individualizada para cada paciente a ser submetido ao tratamento ortodôntico.

A forma do arco dentário inferior seria o guia para a configuração dos arcos metálicos de ambas as arcadas dentárias,^{2,5-6,30} a superior e a inferior, e para a determinação dessa forma os autores recomendaram a utilização de pontos de referências localizados no rebordo ósseo mandibular.^{6,30-31}

Com essa finalidade Andrews e Andrews^{30,32} descreveram a linha localizada no rebordo alveolar a qual delimitaria a região de tecido mole localizada imediatamente acima da junção mucogengival da mandíbula, denominando-a como Borda WALA e indicaram-na como um guia confiável para determinação da forma do arco dentário e na orientação do posicionamento adequado dos dentes inferiores e, conseqüentemente, dos superiores. A Borda WALA estaria muito próxima ou localizada no mesmo nível do centro de rotação horizontal dos dentes superiores e inferiores^{30,32} e desse modo, a utilização dessa referência promoveria um adequado posicionamento das coroas e raízes dentárias sob o rebordo alveolar.

Esta preocupação com a diagramação dos arcos dentários também é vista nos casos de preparo ortodôntico (Ortodontia pré-cirúrgica) e apresenta-se como um ponto crucial no sucesso do tratamento combinado, uma vez que este passo dará as condições ideais para que a cirurgia seja bem realizada e conseqüentemente aumente a estabilidade pós-tratamento. Para tanto, deve existir uma inter-relação entre o Ortodontista e o Cirurgião, desde o planejamento do caso até a sua finalização. Esta relação deve ser bem sólida, uma vez que a responsabilidade quanto à estabilidade do tratamento é de ambos os profissionais.

Sendo assim, em uma amostra de oclusão normal, Andrews e Andrews,³⁰ Kanashiro e Vigorito³³ e Triviño, Siqueira e Andrews¹² analisaram as distâncias entre as coroas dentárias (ponto EV) e o rebordo alveolar (Borda WALA) e avaliaram valores decrescentes para essa distância partindo do segundo molar permanente ao incisivo central inferior. Com essas medidas seria possível a idealização de acessórios ortodônticos pré-ajustados os quais posicionariam os dentes no centro do rebordo ósseo alveolar.

Baseando-se na teoria que os dentes deveriam ser alinhados de acordo com uma apropriada distância entre os pontos EV e a Borda WALA, objetivou-se verificar as possíveis mudanças desta medida do início ao final do tratamento em pacientes ortodôntico-cirúrgicos por meio de modelos digitalizados, assim como compará-la

com os valores normativos para brasileiros¹² e americanos^{30,32} e verificar as alterações transversais dos pontos EV e da Borda WALA.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra foi constituída por 40 modelos de gesso dos arcos dentários inferiores digitalizados (3D) de 20 pacientes brasileiros (10 do sexo masculino e 10 do sexo feminino), com as seguintes características: dentição permanente; apinhamento inferior suave (máximo 4mm); presença de todos os elementos dentários, exceto 3^{os} molares; indicação cirúrgica para a correção de alguma deformidade esquelética.

Todos os pacientes que compuseram esta pesquisa foram tratados ortodônticamente (preparo ortodôntico pré-cirúrgico) com o mesmo profissional (GMN) com os braquetes Abzil prescrição Andrews, seguindo uma padronização de arcos de alinhamento e nivelamento até o retangular 0,019 x 0,025” de aço coordenados de acordo com a Borda WALA.

Estes pacientes possuíam discrepâncias esqueléticas graves que indicaram a cirurgia ortognática, sendo estas realizadas pelo mesmo cirurgião e sem nenhuma alteração esquelética transversal no arco inferior que pudesse interferir nos resultados da pesquisa. O tempo médio do tratamento foi de 19,05 meses.

Os modelos de gesso iniciais (T1) e finais (T2), alvos de análise desta pesquisa, foram realizados de acordo com o preconizado por Andrews, ou seja, não possuíam polimento e acabamento típicos das documentações ortodônticas habituais que poderiam mascarar a identificação da Borda WALA.

Esses modelos de gesso foram enviados à Widualabs[®] (Goiânia, GO, Brasil), identificados e submetidos a um scanner de varredura a laser para se obter as imagens virtuais em 3D com precisão. As imagens dos modelos virtuais ficam disponíveis para download no próprio site da Widualabs[®] e o modelo tradicional ficará devidamente armazenado, podendo ser requisitado novamente quando julgar necessário. Ainda nesse programa o ortodontista pode realizar as análises ortodônticas tradicionais por meio de um software gratuito. Assim as análises

poderão ser feitas diretamente no modelo virtual, dispensando o modelo tradicional.

O software O3D (Widialabs[®], Goiânia, GO, Brasil), disponível para download fornece visualização de mobilidade em todos os sentidos do modelo virtual 3D, modelos em oclusão, visualização dos modelos separadamente, visualização individual dos dentes, zoom livre em todo o modelo, visualizações pré-definidas: vista frontal, laterais, oclusais, em ambos modelos ou separados e as arcadas em diferentes momentos do tratamento.

As imagens dos modelos do arco dentário inferior (T1 e T2) foram mensuradas por meio de ferramentas específicas do programa para a obtenção das seguintes medidas:

- Ponto EV até Ponto BW (Figura 1): distância linear dos pontos centrais dos eixos vestibulares (Pontos EV) de caninos até segundos molares do lado direito ao lado esquerdo até a um ponto localizado na mesma direção deste, localizado na Borda WALA (Pontos BW). Para a localização exata destes pontos, o examinador foi previamente calibrado e treinado para este procedimento. Estes valores obtidos foram comparados aos observados por Andrews e Andrews³⁰ e Triviño, Siqueira e Andrews.¹² Para esta comparação ser realizada foi necessário fazer uma média por grupos de dentes (caninos até segundos molares – Tabelas 5, 6 e 7).
- Ponto EV até Ponto EV: distância linear dos pontos centrais dos eixos vestibulares de caninos até segundos molares do lado direito até lado esquerdo;
- Ponto BW até Ponto BW: distância linear dos pontos da Borda WALA de caninos até segundos molares do lado direito até lado esquerdo.

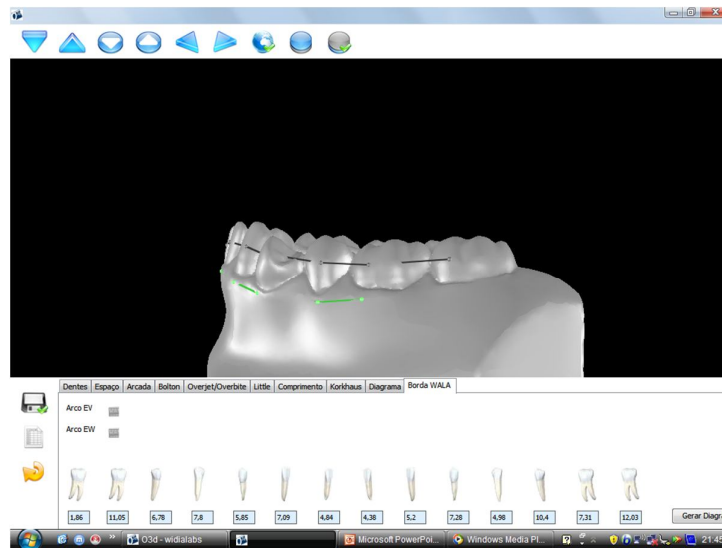


Figura 1 - Distâncias dos Pontos EV até os Pontos BW.

Todas as mensurações foram realizadas em milímetros e inseridas em uma planilha do programa Excel. Estas medidas exibem uma proporção de 1/1 em relação ao modelo original, ou seja, não apresentam ampliação ou diminuição.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para verificar se as medidas tinham distribuição normal utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Para comparação entre as fases inicial e final utilizou-se o teste t pareado. A comparação entre os valores médios da distância entre o ponto EV e a Borda WALA obtidos na presente amostra e os valores avaliados por Andrews e Andrews³⁰ e Triviño, Siqueira e Andrews,¹² foi realizada com a aplicação do teste “t” Student. Em todos os testes foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Todos os procedimentos estatísticos foram executados no programa Statistica versão 11 (StatSoft Inc., Tulsa, USA).

Para verificar o erro sistemático intra-examinador foi utilizado o teste “t” pareado (Tabela 1), que demonstrou diferença estatisticamente significativa em apenas uma variável (EV-EV 34). Na determinação do erro casual utilizou-se o resultado de erro proposto por Dahlberg³⁴ e a variável BW-BW 35 apresentou o maior erro (1,73mm).

Tabela 1 - Média, desvio padrão das duas medições, e teste “t” pareado e erro de Dahlberg para avaliar o erro sistemático e o erro casual.

Medida	1 ^a Medição		2 ^a Medição		t	p	Erro Casual
	Média	dp	Média	dp			
EV-BW 37	3,22	1,21	3,22	1,13	0,053	0,959ns	0,19
EV-BW 36	2,58	0,86	2,62	0,82	0,812	0,434ns	0,13
EV-BW 35	1,76	0,89	1,77	0,88	0,081	0,937ns	0,17
EV-BW 34	1,13	0,77	1,05	0,74	0,802	0,440ns	0,24
EV-BW 33	1,04	0,42	1,01	0,44	0,794	0,444ns	0,10
EV-BW 47	2,94	1,07	2,88	1,01	0,520	0,614ns	0,27
EV-BW 46	2,36	0,70	2,41	0,60	0,509	0,621ns	0,25
EV-BW 45	1,42	0,73	1,37	0,65	0,837	0,420ns	0,15
EV-BW 44	1,34	0,79	1,28	0,72	0,513	0,618ns	0,26
EV-BW 43	0,84	0,57	0,74	0,56	1,334	0,209ns	0,19
EV-EV 37	55,90	3,57	56,09	3,85	1,390	0,192ns	0,35
EV-EV 36	49,67	2,42	49,97	2,78	1,040	0,320ns	0,72
EV-EV 35	41,71	2,54	41,96	2,57	1,946	0,078ns	0,36
EV-EV 34	35,54	1,82	35,64	1,78	2,536	0,028*	0,12
EV-EV 33	27,08	1,25	27,26	1,19	1,766	0,105ns	0,28
BW-BW 37	62,35	2,90	62,49	2,76	1,327	0,211ns	0,26
BW-BW 36	55,27	3,25	55,60	3,26	1,477	0,168ns	0,58
BW-BW 35	46,37	2,53	46,83	2,85	0,628	0,543ns	1,73
BW-BW 34	38,24	2,52	38,66	1,90	1,005	0,337ns	1,03
BW-BW 33	29,51	1,52	29,82	1,09	1,341	0,207ns	0,59

* diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

ns: diferença estatisticamente não significante

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Todas as medidas estudadas não apresentaram desvio estatisticamente significativo da normalidade verificado pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.

Tabela 2 - Comparação entre as fases Inicial e Final para as medidas EV-BW (mm).

Dentes	Inicial T1		Final T2		dif.	p
	Média	dp	Média	dp		
37	3,50	1,16	2,23	0,68	-1,26	<0,001*
36	2,77	1,21	1,94	0,53	-0,83	0,001*
35	1,94	1,15	1,23	0,82	-0,71	0,001*
34	1,11	0,82	0,90	0,51	-0,21	0,297ns
33	0,99	0,84	0,74	0,33	-0,26	0,140ns
47	3,36	1,29	2,12	0,58	-1,24	<0,001*
46	2,86	1,35	1,98	0,62	-0,88	0,001*
45	1,92	1,47	1,20	0,63	-0,72	0,031*
44	1,51	0,97	0,84	0,52	-0,67	0,002*
43	1,18	0,88	0,71	0,41	-0,47	0,023*

* diferença estatisticamente significante (p<0,05)

ns: diferença estatisticamente não significante

Tabela 3 - Comparação entre as fases Inicial e Final para as medidas EV-EV (mm).

Dentes	Inicial T1		Final T2		dif.	p
	Média	dp	Média	dp		
37-47	55,35	4,45	57,91	3,77	2,57	0,001*
36-46	50,36	3,80	51,32	3,01	0,96	0,093ns
35-45	42,26	3,17	43,12	2,69	0,86	0,112ns
34-44	36,10	2,29	37,19	2,04	1,09	0,001*
33-43	27,56	1,62	27,68	1,60	0,12	0,674ns

* diferença estatisticamente significante (p<0,05)

ns: diferença estatisticamente não significante

Tabela 4 - Comparação entre as fases Inicial e Final para as medidas BW-BW (mm).

Dentes	Inicial T1		Final T2		dif.	p
	Média	dp	Média	dp		
37-47	62,22	3,61	62,56	3,60	0,34	0,656ns
36-46	55,59	3,97	55,69	3,50	0,09	0,883ns
35-45	46,64	3,01	46,60	3,07	-0,04	0,942ns
34-44	38,71	2,17	39,20	2,75	0,49	0,212ns
33-43	29,96	1,81	29,73	2,18	-0,22	0,605ns

* diferença estatisticamente significante (p<0,05)

ns: diferença estatisticamente não significante

Tabela 5 - Comparação entre as fases Inicial e Final para as medidas EV-BW, por grupos de dentes (mm).

Dentes	Inicial T1		Final T2		dif.	p
	Média	dp	Média	dp		
2º. Molar	3,43	1,16	2,18	0,57	-1,25	<0,001*
1º. Molar	2,82	1,21	1,96	0,40	-0,86	<0,001*
2º. Pré-M	1,93	0,95	1,22	0,64	-0,72	<0,001*
1º. Pré-M	1,31	0,83	0,87	0,41	-0,44	0,010*
Canino	1,09	0,82	0,72	0,28	-0,36	0,040*

* diferença estatisticamente significativa (p<0,05)

Tabela 6 - Comparação entre as medidas finais com as obtidas por Triviño, Siqueira e Andrews¹² das medidas EV-BW (mm).

Dentes	Final T2		Triviño, Siqueira e Andrews ¹²		dif.	p
	Média	dp	Média	dp		
2º. Molar	2,18	0,57	2,49	0,49	-0,31	0,021*
1º. Molar	1,96	0,40	2,21	0,44	-0,25	0,027*
2º. Pré-M	1,22	0,64	1,55	0,44	-0,33	0,011*
1º. Pré-M	0,87	0,41	0,88	0,52	-0,01	0,941ns
Canino	0,72	0,28	0,66	0,50	0,06	0,585ns

* diferença estatisticamente significativa (p<0,05)

ns: diferença estatisticamente não significativa

Tabela 7 - Comparação entre as medidas finais com as obtidas por Andrews e Andrews³⁰ das medidas EV-BW (mm).

Dentes	Final T2		Andrews e Andrews ³⁰		dif.	p
	Média	dp	Média			
2º. Molar	2,18	0,57	2,20		-0,02	0,864ns
1º. Molar	1,96	0,40	2,00		-0,04	0,654ns
2º. Pré-M	1,22	0,64	1,30		-0,08	0,566ns
1º. Pré-M	0,87	0,41	0,80		0,07	0,456ns
Canino	0,72	0,28	0,60		0,12	0,061ns

ns: diferença estatisticamente não significativa

A grande diversidade na descrição da forma arco dentário, a qual auxiliaria a confecção de arcos metálicos padronizados durante o tratamento ortodôntico, induziu alguns autores^{2,5,6,30} a preconizarem a utilização de referências mais estáveis na determinação da configuração do arco dentário. O rebordo ósseo

alveolar foi considerado^{2,5,6,30} como a melhor estrutura anatômica, pois não estariam influenciadas pelos dentes a serem movimentados com o tratamento ortodôntico.

A partir desse conceito, a avaliação da relação entre os dentes e as respectivas bases ósseas seria de suma importância,^{30,32} pois o posicionamento dos dentes no centro do rebordo ósseo possibilitaria uma oclusão adequada. Sendo assim, a padronização das distâncias entre o ponto EV e a Borda WALA, definida como a linha de referência localizada no rebordo ósseo alveolar inferior, influenciaria no plano de tratamento, estabelecendo suas possibilidades e limitações.^{11,30,32-33,35}

No presente estudo, após a seleção criteriosa de modelos inferiores de indivíduos com más oclusões esqueléticas graves que foram preparados de forma sistematizada e operados pelo mesmo cirurgião, determinou-se os valores médios da distância entre pontos localizados na face vestibular dos dentes (pontos EV) e na Borda WALA, e verificou-se um aumento progressivo das inclinações dos dentes inferiores da região anterior para a posterior, como demonstrados por estudos realizados por Andrews e Andrews,³⁰ Kanashiro e Vigorito,³³ e Triviño, Siqueira e Andrews¹² (Tabelas 2 e 5).

Na Tabela 2 pode-se verificar estes valores distribuídos por todos os elementos dentários, sendo que houve diferença estatisticamente significativa para todos os dentes com exceção do 33 e 34, quando realizou-se a comparação de T1 para T2. Já na análise dos resultados da Tabela 5, onde os valores foram distribuídos por homologos, a diferença se fez presente em todas as comparações. Isto significa que com o procedimento de alinhamento e nivelamento dos arcos dentários, usando como base a Borda WALA, fez com que houvesse uma diminuição destes valores de T1 para T2 devido ao movimento de vestibularização (verticalização) dos dentes. Esta afirmação também pode ser comprovada pela análise da Tabela 3, onde todas as distâncias transversais dos pontos EV-EV aumentaram de T1 para T2 com diferença estatística para os segundos molares e primeiros pré-molares.

De acordo com os resultados descritos na Tabela 5, o valor médio da distância entre o ponto EV e a Borda WALA seria de 0,72mm nos caninos, 0,87mm nos primeiros pré-molares, 1,22mm nos segundos pré-molares, 1,96mm nos primeiros molares e de 2,18mm nos segundos molares, sendo valores menores dos encontrados por Triviño, Andrews e Siqueira¹² (Tabela 6), com exceção da medida

da distância do canino a qual apresentou um valor médio maior. Apesar disto, na análise estatística houve diferença entre os valores médios para os dentes primeiros e segundos molares, além do segundo pré-molar, que finalizaram com uma posição mais vestibular (valores menores) quando comparados com a amostra de oclusão normal brasileira.¹² Vale salientar que apesar da diferença estatística para estes valores, isto não teria nenhuma relevância do ponto de vista clínico.

A aplicação do teste t de Student para a comparação entre os valores observados por Andrews e Andrews³⁰ e os encontrados na presente amostra em T2, revelou que não houve diferença estatística em nenhum dos valores finais (T2) dos indivíduos brasileiros tratados e operados quando comparados com a amostra de indivíduos americanos com oclusão naturalmente ótima^{30,32,36} (Tabela 7).

Na comparação dos valores obtidos por Andrews e Andrews³⁰ com aqueles de Triviño, Siqueira e Andrews¹² pode-se verificar que em ambos houve uma tendência de aumento dos valores de anterior para posterior, indicando uma inclinação lingual progressiva dos dentes inferiores, como visto nos resultados desta pesquisa.

A diferença quanto aos valores das medidas das distâncias entre o ponto EV e a Borda WALA obtidos no presente estudo e pelos demais autores^{12,30,33} ocorreu possivelmente devido às metodologias empregadas. Na metodologia atual, optou-se pela utilização de modelos digitais, associados a softwares que já demonstraram a sua confiabilidade e reprodutibilidade.³⁷⁻⁴³ A avaliação do erro do método comprovou a precisão do método empregado (Tabela 1).

Segundo Andrews e Andrews^{30,32} a Borda WALA seria a região de tecido mole localizada a vários milímetros abaixo das margens gengivais das coroas dos dentes inferiores, e imediatamente acima da junção mucogengival da mandíbula. A forma dessa borda refletiria a forma do osso basal de cada indivíduo sendo provavelmente imune às forças ambientais e podendo ser considerada a linha representante do centro de rotação dos dentes, assim como uma referência prática e estável para determinação da forma do arco dentário. Esta afirmação pode ser comprovada pela análise na Tabela 4, onde nenhum dos valores da distância transversal BW-BW demonstraram diferenças estatisticamente significantes ao comparar T1 com T2, o que demonstra a estabilidade desta referência.

CONCLUSÃO

Baseado na metodologia empregada e nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- as distâncias dos pontos EV-BW, demonstraram diminuições estatisticamente significantes de T1 para T2;
- as distâncias entre os pontos EV-EV aumentaram em todos os dentes, com significância estatística para os segundos molares e primeiros pré-molares;
- as distâncias entre os pontos BW-BW não foram alteradas;
- Os valores dos pontos EV-BW em T2 aumentaram de anterior para posterior, denotando uma inclinação lingual progressiva, com resultados semelhantes aos de Andrews e Andrews e diferentes de Triviño, Siqueira e Andrews em três variáveis.

REFERÊNCIAS

1. Lear CSC, Moorrees CFA. Buco-lingual muscle force and dental arch form. *Am J Orthod.* 1969;56(4):379-93.
2. Strang RHW. Factors of influence in producing a stable result in the treatment of malocclusion. *Am J Orthod Oral Surg.* 1946;32:313-32.
3. Strang RHW. The fallacy of denture expansion as a treatment procedure. *Angle Orthod.* 1949;14(1):12-22.
4. Engel GA. Preformed arch wires: reliability of fit. *Am J Orthod.* 1979;76(5):497-504.
5. Ricketts RM. A detailed consideration of the line of occlusion. *Angle Orthod.* 1978;48(4):274-82.
6. Capellozza Filho L, Capellozza JAZ. DIAO: diagrama individual anatômico objetivo. Uma proposta para escolha da forma dos arcos na técnica de straight-wire, baseada na individualidade anatômica e nos objetivos de tratamento. *Rev Clín Ortod Dental Press.* 2004;3(5):84-92.
7. McLaughlin R, Bennett J, Trevisi H. A forma do arco MBT™ e a seqüência do fio – parte 2. *R Dental Press Ortodon Ortod Facial.* 1998;3(4):39-48.

8. Raberin M, Laumon B, Martin JL, Brunner F. Dimensions and form of dental arches in subjects with normal occlusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104(1):67-72.
9. Ricketts RM. Design of arch form and details for bracket placement. Denver: Rocky Mountain; 1979.
10. Scott JH. The shape of the dental arches. *J Dent Res.* 1957;36(6):996-1003.
11. Triviño T, Vilella OV. Formas e dimensões do arco dentário inferior. *Rev SOB.* 2005;5(1):19-28.
12. Triviño T, Siqueira DF, Andrews WA. Evaluation of distances between the mandibular teeth and the alveolar process in Brazilians with normal occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(3):308.e1-4; discussion 308-9.
13. Bonwill WGA. The scientific articulation of the human teeth as founded on geometrical, mathematical and mechanical laws. *Dent Items Int.* 1885;21(9):617-43.
14. Boone GN. Archwires designed for individual patients. *Angle Orthod.* 1963;33(3):178-85.
15. Brader AC. Dental arch form related with intraoral forces: $PR=C$. *Am J Orthod.* 1972;61(6):541-61.
16. Hawley A. Determination of the normal arch and its application to orthodontia. *Dental Cosmos.* 1905;47(5):541-52.
17. Interlandi S. New method for establishing arch form. *J Clin Orthod.* 1978;12(12):843-5.
18. Izard G. New method for the determination of the normal arch by the function of the face. *Int J Orthod Oral Surg Radiog.* 1927;13(7):582-95.
19. Sved A. Mathematics of the normal dental arch. *Dent Cosmos.* 1917;59(11):1116-24.
20. Interlandi S. Diagrama para contorneamento do arco de canto individual. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1964;18(1):1-4.
21. BeGole EA. Application of the cubic spline function in the description of dental arch form. *J Dent Res.* 1980;59(9):1549-56.
22. Biggerstaff RH. Three variations in dental arch form estimated by a quadratic equation. *J Dent Res.* 1972;51(5):1509.
23. Currier JH. A computerized geometric analysis of human dental arch form. *Am J Orthod.* 1969;56(2):164-79.

24. Ferrario VF, Sforza C, Miani A Jr, Tartaglia G. Mathematical definition of the shape of dental arches in human permanent healthy dentitions. *Eur J Orthod*. 1994;16(4):287-94.
25. Lu KH. An orthogonal analysis of the form, simetry, and asymetry of the dental arch. *Arch Oral Biog*. 1966;11(11):1057-69.
26. Sanin C, Savara BS, Thomas DR, Clarkson QD. Arc length of the dental arch estimated by multiple regression. *J Dent Res*. 1970;49(4):885.
27. Wakabayashi K, Sohmura T, Takahashi J, Kojima T, Akao T, Nakamura T, et al. Development of the computerized dental cast form analyzing system--three dimensional diagnosis of dental arch form and the investigation of measuring condition. *Dent Mater J*. 1997;16(2):180-90.
28. Savostin-Asling I. The geometric analysis of mandibular dental arch form. *Ann Dent*. 1980;39(1):3-11.
29. Staton FL. Arch predetermination and method of relating the predetermination to the malocclusion, to show the minimum tooth movement. *Int J Orthod Oral Surg Radiog*. 1922;8(12):757-78.
30. Andrews LF, Andrews WA. The six elements of orofacial harmony. *Andrews J*. 2000;1(1):13-22.
31. Strang RHW. Factors associated with successful orthodontic treatment. *Am J Orthod*. 1952;38(10):790-800.
32. Andrews LF, Andrews WA. Syllabus of Andrews philosophy and techniques. San Diego: Lawrence F. Andrews Foundation; 1989.
33. Kanashiro LK, Vigorito JW. Distância entre as faces vestibulares dos arcos dentários e o rebordo alveolar em diferentes tipos de oclusão. *Ortodontia*. 2007;40(2):115-24.
34. Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod*. 1983;83(5):382-90.
35. Triviño T, Siqueira DF, Scanavini MA. A forma do arco dentário inferior na visão da literatura. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2007;12(6):61-72.
36. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod*. 1972;62(3):296-309.
37. Bell A, Ayoub AF, Siebert P. Assessment of the accuracy of a three-dimensional imaging system for archiving dental study models. *J Orthod*. 2003;30(3):219-23.
38. Gallão S. Dos modelos de gesso as imagens tridimensionais [dissertação]. Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"; 2009.

-
39. Grehs B. Exatidão, precisão e reprodutibilidade de medidas dentárias em modelos de gesso e imagem tridimensional [tese]. Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 2009.
 40. Halazonetis DJ. Acquisition of 3-dimensional shapes from images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(5):556-60.
 41. Kusnoto B, Evans CA. Reliability of a 3D surface laser scanner for orthodontic applications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122(4):342-8.
 42. Motohashi N, Kuroda T. A 3D computer-aided design system applied to diagnosis and treatment planning in orthodontics and orthognathic surgery. *Eur J Orthod.* 1999;21(3):263-74.
 43. Okumura H, Chen LH, Tsutsumi S, Oka M. Three-dimensional virtual imaging of facial skeleton and dental morphologic condition for treatment planning in orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116(2):126-31.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado na metodologia empregada e nos resultados obtidos, pode-se verificar que as distâncias dos pontos EV-BW, demonstraram diminuições estatisticamente significantes de T1 para T2; os valores de T2 aumentaram de anterior para posterior, denotando uma inclinação lingual progressiva, com resultados semelhantes aos de Andrews e Andrews;³⁰ as distâncias entre os pontos EV-EV aumentaram em todos os dentes; as distâncias entre os pontos BW-BW não foram alteradas, o que comprovou a estabilidade desta referência natural e universal como uma forma estável para a diagramação dos arcos ortodônticos.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS*

1. Lear CSC, Moorrees CFA. Buco-lingual muscle force and dental arch form. *Am J Orthod.* 1969;56(4):379-93.
2. Strang RHW. Factors of influence in producing a stable result in the treatment of malocclusion. *Am J Orthod Oral Surg.* 1946;32:313-32.
3. Strang RHW. The fallacy of denture expansion as a treatment procedure. *Angle Orthod.* 1949;14(1):12-22.
4. Engel GA. Preformed arch wires: reliability of fit. *Am J Orthod.* 1979;76(5):497-504.
5. Ricketts RM. A detailed consideration of the line of occlusion. *Angle Orthod.* 1978;48(4):274-82.
6. Capelozza Filho L, Capelozza JAZ. DIAO: diagrama individual anatômico objetivo. Uma proposta para escolha da forma dos arcos na técnica de straight-wire, baseada na individualidade anatômica e nos objetivos de tratamento. *Rev Clín Ortod Dental Press.* 2004;3(5):84-92.
7. McLaughlin R, Bennett J, Trevisi H. A forma do arco MBT™ e a seqüência do fio – parte 2. *R Dental Press Ortodon Ortod Facial.* 1998;3(4):39-48.
8. Raberin M, Laumon B, Martin JL, Brunner F. Dimensions and form of dental arches in subjects with normal occlusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104(1):67-72.
9. Ricketts RM. Design of arch form and details for bracket placement. Denver: Rocky Mountain; 1979.
10. Scott JH. The shape of the dental arches. *J Dent Res.* 1957;36(6):996-1003.
11. Triviño T, Vilella OV. Formas e dimensões do arco dentário inferior. *Rev SOB.* 2005;5(1):19-28.
12. Triviño T, Siqueira DF, Andrews WA. Evaluation of distances between the mandibular teeth and the alveolar process in Brazilians with normal occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(3):308.e1-4; discussion 308-9.
13. Bonwill WGA. The scientific articulation of the human teeth as founded on geometrical, mathematical and mechanical laws. *Dent Items Int.* 1885;21(9):617-43.
14. Boone GN. Archwires designed for individual patients. *Angle Orthod.* 1963;33(3):178-85.

* Baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors (Vancouver), de 2011.

15. Brader AC. Dental arch form related with intraoral forces: $PR=C$. *Am J Orthod*. 1972;61(6):541-61.
16. Hawley A. Determination of the normal arch and its application to orthodontia. *Dental Cosmos*. 1905;47(5):541-52.
17. Interlandi S. New method for establishing arch form. *J Clin Orthod*. 1978;12(12):843-5.
18. Izard G. New method for the determination of the normal arch by the function of the face. *Int J Orthod Oral Surg Radiog*. 1927;13(7):582-95.
19. Sved A. Mathematics of the normal dental arch. *Dent Cosmos*. 1917;59(11):1116-24.
20. Interlandi S. Diagrama para contorneamento do arco de canto individual. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 1964;18(1):1-4.
21. BeGole EA. Application of the cubic spline function in the description of dental arch form. *J Dent Res*. 1980;59(9):1549-56.
22. Biggerstaff RH. Three variations in dental arch form estimated by a quadratic equation. *J Dent Res*. 1972;51(5):1509.
23. Currier JH. A computerized geometric analysis of human dental arch form. *Am J Orthod*. 1969;56(2):164-79.
24. Ferrario VF, Sforza C, Miani A Jr, Tartaglia G. Mathematical definition of the shape of dental arches in human permanent healthy dentitions. *Eur J Orthod*. 1994;16(4):287-94.
25. Lu KH. An orthogonal analysis of the form, simetry, and asymetry of the dental arch. *Arch Oral Biog*. 1966;11(11):1057-69.
26. Sanin C, Savara BS, Thomas DR, Clarkson QD. Arc length of the dental arch estimated by multiple regression. *J Dent Res*. 1970;49(4):885.
27. Wakabayashi K, Sohura T, Takahashi J, Kojima T, Akao T, Nakamura T, et al. Development of the computerized dental cast form analyzing system--three dimensional diagnosis of dental arch form and the investigation of measuring condition. *Dent Mater J*. 1997;16(2):180-90.
28. Savostin-Asling I. The geometric analysis of mandibular dental arch form. *Ann Dent*. 1980;39(1):3-11.
29. Staton FL. Arch predetermination and method of relating the predetermination to the malocclusion, to show the minimum tooth movement. *Int J Orthod Oral Surg Radiog*. 1922;8(12):757-78.
30. Andrews LF, Andrews WA. The six elements of orofacial harmony. *Andrews J*. 2000;1(1):13-22.

31. Strang RHW. Factors associated with successful orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1952;38(10):790-800.
32. Andrews LF, Andrews WA. *Syllabus of Andrews philosophy and techniques.* San Diego: Lawrence F. Andrews Foundation; 1989.
33. Kanashiro LK, Vigorito JW. Distância entre as faces vestibulares dos arcos dentários e o rebordo alveolar em diferentes tipos de oclusão. *Ortodontia.* 2007;40(2):115-24.
34. Triviño T, Siqueira DF, Scanavini MA. A forma do arco dentário inferior na visão da literatura. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2007;12(6):61-72.
35. Guerra S. Dimensional changes of the dental arches--a review of the literature. *Chronicle.* 1972 Feb;35(6):154-6.
36. Strang RHW. Highlights of sixty-four years in orthodontics. *Angle Orthod.* 1974;44(2):101-12.
37. Housley JA, Nanda RS, Currier GF, McCune DE. Stability of transverse expansion in the mandibular arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(3):288-93.
38. Joondeph DR, Riedel RA. Retenção e recidiva. In: Graber MT, Vanarsdall RLJ. *Ortodontia: princípios e técnicas atuais.* 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996.
39. Spengeman WG. Cuspid expansion. *J Pract Orthod.* 1968;11(8):414-7.
40. Steadman SR. Changes of intermolar and intercuspid distances following orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 1961;31(4):207-15.
41. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod.* 1972;62(3):296-309.
42. Fengler A. Estudos das alterações transversais do arco dentário inferior e da distância transversal da Borda WALA no pré e pós-tratamento ortodôntico [dissertação]. São Bernardo do Campo (SP): Faculdade de Odontologia, Universidade Metodista de São Paulo; 2007.
43. Monti AE. *Tratado de ortodoncia.* 3. ed. Buenos Aires: Ateneo; 1958. p. 221-36.
44. Consolaro A, Moura Neto G, Santamaria Jr M. Borda WALA e sua determinação como ponto de referência no tratamento ortodôntico. *Rev Clín Ortodon Dental Press.* 2008;7(2):106-9.
45. Consolaro A. *Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas.* 2. ed. Maringá: Dental Press; 2005.
46. Consolaro A, Consolaro MFMO. *Controvérsias na Ortodontia e atlas de Biologia.* Maringá: Dental Press; 2008.

47. Andrews LF. Straight Wire: o conceito e o aparelho. 2. ed. Curitiba: Produções Interativas; 1996.
48. Ronay V, Miner RM, Will LA, Arai K. Mandibular arch form: the relationship between dental and basal anatomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134(3):430-8.
49. Borin Neto AJ, Cecanho R, Silva HCFP. Desenvolvimento e comparação de um método de construção de arcos ortodônticos individualizados com um método tradicional de escolha de arcos ortodônticos pré-fabricados. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2009;14(2):109-19.
50. Motohashi N, Kuroda T. A 3D computer-aided design system applied to diagnosis and treatment planning in orthodontics and orthognathic surgery. *Eur J Orthod.* 1999;21(3):263-74.
51. Okumura H, Chen LH, Tsutsumi S, Oka M. Three-dimensional virtual imaging of facial skeleton and dental morphologic condition for treatment planning in orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116(2):126-31.
52. Halazonetis DJ. Acquisition of 3-dimensional shapes from images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(5):556-60.
53. Kusnoto B, Evans CA. Reliability of a 3D surface laser scanner for orthodontic applications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122(4):342-8.
54. Bell A, Ayoub AF, Siebert P. Assessment of the accuracy of a three-dimensional imaging system for archiving dental study models. *J Orthod.* 2003;30(3):219-23.
55. DeLong R, Heinzen M, Hodges JS, Ko CC, Douglas WH. Accuracy of a system for creating 3D computer models of dental arches. *J Dent Res.* 2003;82(6):438-42.
56. Oliveira NL, Da Silveira AC, Kusnoto B, Viana G. Three-dimensional assessment of morphologic changes of the maxilla: a comparison of 2 kinds of palatal expanders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(3):354-62.
57. Hayasaki H, Martins RP, Gandini LG, Saitoh I, Nonaka K. A new way of analyzing occlusion 3 dimensionally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128(1):128-32.
58. Stevens DR, Flores-Mir C, Nebbe B, Raboud DW, Heo G, Major PW. Validity, reliability, and reproducibility of plaster vs digital study models: comparison of peer assessment rating and Bolton analysis and their constituent measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(6):794-803.
59. Oliveira DD, Ruellas ACO, Drummond MEL, Pantuzo MCG, Lanna AMQ. Confiabilidade do uso de modelos digitais tridimensionais como exame auxiliar ao diagnóstico ortodôntico: um estudo piloto. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2007;12(1):84-93.

-
60. Grehs B. Exatidão, precisão e reprodutibilidade de medidas dentárias em modelos de gesso e imagem tridimensional [tese]. Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 2009.
 61. Gallão S. Dos modelos de gesso as imagens tridimensionais [dissertação]. Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 2009.
 62. Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. Am J Orthod. 1983;83(5):382-90.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Distribuição geral da amostra

AMOSTRAS DOUTORADO

PACIENTE	GÊNERO	RAÇA	IDADE INICIAL	CLASSIFICAÇÃO	CIRURGIA	TEMPO	DOCUMENTAÇÃO
A.M.P.C.	Feminino	Branca	32 anos e 08 meses	CLASSE II	Avanço de mandíbula + mento	18 meses	Completa
A.A.G.	Masculino	Branca	40 anos e 11 meses	CLASSE II	Combinada: maxila, mandíbula, mento + avanço de hioide (apneia)	12 meses	Completa
A.S.	Masculino	Branca	17 anos e 02 meses	CLASSE III	Mandíbula	24 meses	Completa
B.R.D.	Feminino	Branca	13 anos e 08 meses	CLASSE II	Maxila + avanço mandibular	24 meses	Completa
C.M.T.	Feminino	Branca	38 anos e 09 meses	CLASSE III	Mandíbula	24 meses	Completa
E.O.	Feminino	Amarela	29 anos e 04 meses	CLASSE I	Maxila + mandíbula + mento	10 meses	Completa
H.B.	Masculino	Branca	23 anos e 02 meses	CLASSE I	Avanço maxilar e mandibular	14 meses	Completa
J.L.B.	Masculino	Branca	39 anos	CLASSE II	Mandíbula + mento + avanço de hioide (apneia)	24 meses	Completa
J.M.D.Jr.	Masculino	Branca	21 anos e 06 meses	CLASSE III	Mandíbula + mento	18 meses	Completa
L.M.D.	Feminino	Branca	20 anos	CLASSE III	Mandíbula	24 meses	Completa
L.I.	Feminino	Branca	28 anos e 06 meses	CLASSE I	Maxila + mandíbula + mento	18 meses	Completa
L.Z.G.	Feminino	Branca	25 anos e 06 meses	CLASSE II	Mandíbula	18 meses	Completa
L.E.S.M.	Masculino	Branca	20 anos	CLASSE III	Mandíbula	12 meses	Completa
M.P.F.	Masculino	Branca	24 anos e 02 meses	CLASSE II COM SEVERA MORDIDA ABERTA	Maxila	24 meses	Completa
M.L.R.B.	Feminino	Branca	24 anos e 07 meses	CLASSE II	Mandíbula - avanço	18 meses	Completa
M.O.M.	Feminino	Branca	39 anos	CLASSE II	Maxila + mandíbula + mento	24 meses	Completa
T.L.S.	Masculino	Branca	23 anos e 02 meses	CLASSE I	Maxila + mandíbula + mento	20 meses	Completa
V.C.A.	Feminino	Branca	29 anos	CLASSE II	Avanço mandibular	18 meses	Completa
A.A.F.	Masculino	Branca	27 anos	CLASSE III	Avanço maxilar	18 meses	Completa
F.D.D.	Masculino	Branca	28 anos	CLASSE II	Mandíbula	24 meses	Completa

APÊNDICE B - Medidas de todos os pacientes da variável EV-BW

PACIENTE	37		36		35		34		33		47		46		45		44		43	
	EV-BW INICIAL	EV-BW FINAL	EV-BW INICIAL	EV-BW FINAL	EV-BW INICIAL	EV-BW FINAL	EV-BW INICIAL	EV-BW FINAL	EV-BW INICIAL	EV-BW FINAL	EV-BW INICIAL	EV-BW FINAL	EV-BW INICIAL	EV-BW FINAL	EV-BW INICIAL	EV-BW FINAL	EV-BW INICIAL	EV-BW FINAL	EV-BW INICIAL	EV-BW FINAL
A.M.P.C.	5,34	3,37	5,43	2,98	4,06	3,09	3,46	0,17	3,88	1,00	5,04	3,61	4,51	1,95	0,86	1,09	4,03	1,63	4,22	0,73
A.A.G.			4,40	1,08	4,87	2,74	1,56	1,16	1,49	0,37	4,12		4,50	3,85	2,99	2,85	2,68	1,85	2,19	1,85
A.S.	3,86	2,42	3,17	2,72	1,99	1,75	0,89	0,14	1,55	1,04	3,28	2,17	3,42	2,03	1,18	1,06	1,46	1,04	0,60	0,55
B.R.D.	2,69	1,77	1,21	1,22	2,66	0,94	0,88	0,77	0,46	1,06	3,55	1,86	2,61	1,87	2,23	1,33	1,07	0,79	0,81	0,69
C.M.T.	3,44	1,65	2,60	2,32	1,25	0,79	1,13	0,76	0,38	0,83	3,26	2,18	3,14	1,71	1,04	1,46	1,11	0,66	0,99	0,96
E.O.	3,13	2,57	1,81	1,46	1,65	0,57	0,54	0,83	0,48	1,05	2,42	2,52	2,46	2,23	0,40	0,71	0,94	0,31	0,46	0,20
H.B.	3,84	3,29	2,68	2,47	1,99	1,34	1,99	1,90	1,36	1,09	3,00	1,96	4,21	1,62	1,94	0,87	2,90	0,70	1,74	0,28
J.L.B.	5,97	3,15	2,75	2,47	1,78	2,42	0,74	1,77	1,33	1,00	5,65	2,60	1,83	1,92	1,80	1,75	3,21	1,25	0,21	1,06
J.M.D.Jr.	3,03	2,24	2,35	1,86	0,94	0,50	0,34	0,75	1,10	0,71	2,99	1,29	2,39	2,03	1,42	1,34	0,46	0,64	0,80	0,84
L.M.D.	3,37	1,28	2,40	1,92	1,27	0,61	0,61	0,60	0,47	0,44	2,50	1,60	2,07	1,50	0,48	0,50	0,68	0,13	0,47	0,41
L.I.	4,52	2,35	2,12	1,74	1,37	0,50	0,57	0,68	0,19	0,33	4,07	2,04	2,81	2,40	1,86	0,72	0,82	0,71	0,66	0,50
L.Z.G.	2,34	1,86	2,82	1,80	0,76	0,41	0,47	0,60	0,30	0,38	1,64	2,21	2,32	1,84	1,18	0,37	1,42	0,25	1,36	0,25
L.E.S.M.	2,04	1,29	1,82	1,77	1,27	0,80	0,71	0,53	1,13	0,54	2,45	1,46	1,72	1,20	1,30	1,03	0,43	0,70	0,80	0,35
M.P.F.	1,27	1,33	1,29	1,47	2,01	1,25	0,93	0,71	0,90	0,77	2,07	1,80	1,23	1,57	1,23	0,90	1,08	0,42	1,15	1,02
M.L.R.B.	4,03	1,43	3,82	1,78	2,20	0,70	0,30	0,51	0,50	0,50	3,54	1,57	2,55	1,40	2,26	0,36	1,15	0,71	0,96	0,25
M.O.M.	3,01	3,00	2,08	1,41	0,34	0,36	0,90	0,70	0,19	0,50	3,55	1,94	1,63	1,79	0,86	1,40	1,08	0,80	0,70	0,60
T.L.S.	4,49	2,59	4,35	2,45	3,80	1,63	2,52	1,86	1,20	0,73	3,57	3,35	3,76	2,78	2,06	2,39	1,39	2,12	1,45	1,00
V.C.A.	4,61	2,70	4,74	2,52	1,82	1,40	1,12	1,02	0,44	0,16	6,69	2,19	6,74	2,90	4,58	1,62	1,44	0,60	0,80	0,70
A.A.F.	2,87	2,15	2,27	1,90	1,98	0,65	2,08	1,40	1,70	1,42	2,63	1,94	2,28	1,62	2,14	0,94	1,97	0,52	2,02	1,35
F.D.D.	2,56	2,00	1,21	1,41	0,83	2,10	0,42	1,20	0,81	0,80	1,91	2,03	1,11	1,41	6,68	1,40	0,89	0,93	1,30	0,68
MÉDIA	3,50	2,23	2,77	1,94	1,94	1,23	1,11	0,90	0,99	0,74	3,40	2,12	2,86	1,98	1,92	1,20	1,51	0,84	1,18	0,73

APÊNDICE C - Medidas de todos os pacientes da variável EV-EV

PACIENTE	37 - 47		36 - 46		35 - 45		34 - 44		33 - 43	
	EV-EV INICIAL	EV-EV FINAL	EV-EV INICIAL	EV-EV FINAL	EV-EV INICIAL	EV-EV FINAL	EV-EV INICIAL	EV-EV FINAL	EV-EV INICIAL	EV-EV FINAL
A.M.P.C.	51,27	53,63	47,42	49,54	41,09	42,58	33,23	35,05	24,25	26,26
A.A.G.			54,84	54,98	44,59	47,25	37,82	39,96	29,02	29,20
A.S.	58,47	61,19	54,12	53,26	46,21	44,56	36,98	37,26	28,22	27,19
B.R.D.	60,09	60,13	54,87	53,33	43,64	44,39	37,96	37,66	30,12	28,38
C.M.T.	56,66	56,29	49,43	50,24	41,61	42,23	35,34	35,56	26,51	26,56
E.O.	58,91	58,61	50,34	50,45	42,42	42,05	36,70	36,69	28,31	27,71
H.B.	55,84	57,70	55,18	50,79	44,28	43,57	36,80	36,72	26,64	26,33
J.L.B.	49,45	54,23	48,77	46,92	39,86	37,99	31,99	33,87	26,06	24,82
J.M.D.Jr.	63,30	66,60	56,60	57,67	48,57	48,87	41,34	41,28	30,97	30,63
L.M.D.	52,36	55,40	45,96	48,74	39,11	42,22	33,15	35,74	26,00	27,00
L.I.	50,23	55,11	47,07	50,04	39,97	42,57	35,54	38,17	26,90	28,17
L.Z.G.	55,75	56,90	50,33	50,10	42,20	41,66	36,63	35,35	28,60	26,12
L.E.S.M.	60,22	62,60	53,20	54,80	47,26	46,72	39,12	38,47	28,90	29,66
M.P.F.	62,30	62,23	56,40	56,41	44,70	46,08	38,11	39,92	28,80	29,94
M.L.R.B.	50,07	54,34	45,50	48,96	38,13	40,66	34,65	34,93	25,59	25,66
M.O.M.	54,03	54,70	47,40	46,80	41,68	38,61	36,59	39,59	26,60	28,49
T.L.S.	54,73	55,45	48,18	49,92	42,79	43,57	36,87	37,88	28,45	28,32
V.C.A.	49,13	53,97	46,58	49,01	42,12	41,31	33,74	35,60	26,84	26,09
A.A.F.	57,38	58,00	48,71	50,86	39,44	42,78	33,35	35,36	27,06	27,55
F.D.D.	51,45	63,30	46,23	53,58	35,53	42,79	36,08	38,80	27,45	29,60
MÉDIA	55,35	57,91	50,36	51,32	42,26	43,12	36,10	37,19	27,56	27,68

APÊNDICE D - Medidas de todos os pacientes da variável BW-BW

PACIENTE	37 - 47		36 - 46		35 - 45		34 - 44		33 - 43	
	BW-BW INICIAL	BW-BW FINAL	BW-BW INICIAL	BW-BW FINAL	BW-BW INICIAL	BW-BW FINAL	BW-BW INICIAL	BW-BW FINAL	BW-BW INICIAL	BW-BW FINAL
A.M.P.C.	60,26	60,68	53,07	55,41	43,81	44,22	35,54	37,61	27,77	28,21
A.A.G.			62,02	62,75	51,27	53,36	41,13	41,68	29,08	30,05
A.S.	65,68	65,03	61,06	57,17	49,89	48,46	40,90	40,52	29,96	30,26
B.R.D.	67,29	65,25	58,67	56,86	47,64	47,70	40,43	39,69	31,39	29,41
C.M.T.	63,00	62,26	55,74	55,37	45,72	46,13	38,07	37,42	29,55	28,01
E.O.	65,84	66,25	58,18	58,34	44,22	45,79	37,35	37,84	28,72	28,37
H.B.	64,47	61,32	57,93	55,02	47,98	46,43	39,20	40,51	30,13	30,00
J.L.B.	59,82	59,20	53,46	51,54	45,02	44,23	37,25	32,87	29,45	27,99
J.M.D.Jr.	68,58	69,44	61,60	61,44	51,14	53,13	42,06	44,09	34,39	35,03
L.M.D.	58,23	58,26	51,19	51,16	42,80	43,80	35,40	35,45	28,23	26,98
L.I.	59,14	59,44	51,99	52,73	43,64	44,71	37,38	39,53	27,54	28,06
L.Z.G.	60,39	60,90	53,28	52,37	44,40	42,90	35,20	35,60	32,85	27,01
L.E.S.M.	65,80	66,79	58,21	58,38	50,25	49,24	40,40	39,78	31,15	30,56
M.P.F.	65,19	66,00	59,85	59,50	49,46	49,05	41,15	41,56	31,37	31,41
M.L.R.B.	58,63	58,40	50,70	50,86	51,09	43,41	36,60	36,38	28,28	26,88
M.O.M.	60,05	58,01	52,26	50,66	45,24	41,97	39,86	41,90	27,40	30,98
T.L.S.	62,79	61,40	56,49	56,37	46,82	47,98	41,63	41,23	31,01	32,35
V.C.A.	59,26	59,31	53,29	55,02	46,47	45,63	39,00	39,51	29,34	29,41
A.A.F.	62,67	62,52	54,67	54,37	43,49	46,09	37,66	38,64	30,49	30,36
F.D.D.	55,11	68,24	48,23	58,44	42,40	47,67	38,08	42,27	31,01	33,34
MÉDIA	62,22	62,56	55,59	55,69	46,64	46,60	38,71	39,20	29,96	29,73

ANEXOS

ANEXO A - Parecer do comitê de ética



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: ALTERAÇÕES TRANSVERSAIS DO ARCO INFERIOR AVALIADAS POR MEIO DE MODELOS DIGITAIS EM PACIENTES ORTO-CIRÚRGICOS		2. Número de Sujeitos de Pesquisa: 20	
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 4. Ciências da Saúde			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: Danilo Furquim Siqueira			
6. CPF: 023.078.539-52	7. Endereço (Rua, n.º): MOYSES LEME DA SILVA JARDIM AMERICA BAURU SAO PAULO 17017335		
8. Nacionalidade: BRASILEIRA	9. Telefone: (14) 3214-3879	10. Outro Telefone:	11. Email: danilofurquim@uol.com.br
12. Cargo:			
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 196/96 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p> <p style="text-align: center;">Data: _____ / _____ / _____</p> <p style="text-align: right;">_____</p> <p style="text-align: right;">Assinatura</p>			
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
Não se aplica.			
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			

ANEXO B - Normas da Dental Press Journal of Orthodontics

NORMAS DE APRESENTAÇÃO DE ORIGINAIS

- O *Dental Press Journal of Orthodontics* publica artigos de investigação científica, revisões significativas, relatos de casos clínicos e de técnicas, comunicações breves e outros materiais relacionados à Ortodontia e Ortopedia Facial.
- O *Dental Press Journal of Orthodontics* utiliza o Sistema de Gestão de Publicação, um sistema online de submissão e avaliação de trabalhos. Para submeter novos trabalhos visite o site: www.dentalpressjournals.com
- Outros tipos de correspondência poderão ser enviados para:
Dental Press International
Av. Euclides da Cunha 1718, Zona 5
CEP: 87.015-180, Maringá/PR
Tel.: (44) 3031-9818
E-mail: artigos@dentalpress.com.br
- As declarações e opiniões expressas pelo(s) autor(es) não necessariamente correspondem às do(s) editor(es) ou *publisher*, os quais não assumirão qualquer responsabilidade pelas mesmas. Nem o(s) editor(es) nem o *publisher* garantem ou endossam qualquer produto ou serviço anunciado nesta publicação ou alegação feita por seus respectivos fabricantes. Cada leitor deve determinar se deve agir conforme as informações contidas nesta publicação. A Revista ou as empresas patrocinadoras não serão responsáveis por qualquer dano advindo da publicação de informações errôneas.
- Os trabalhos apresentados devem ser inéditos e não publicados ou submetidos para publicação em outra revista. Os manuscritos serão analisados pelo editor e consultores, e estão sujeitos a revisão editorial. Os autores devem seguir as orientações descritas adiante.

ORIENTAÇÕES PARA SUBMISSÃO DOS MANUSCRITOS

- Os trabalhos devem, preferencialmente, ser escritos em língua inglesa.
- Apesar de ser oficialmente publicado em inglês, o *Dental Press Journal of Orthodontics* conta ainda com sua versão em língua portuguesa. Por isso serão aceitas, também, submissões de artigos em português.
- Nesse caso, após terem sido avaliados e aprovados, os autores deverão enviar a versão em inglês de seus trabalhos.
- Essa versão será submetida à aprovação do Conselho Editorial e deverá apresentar adequada qualidade vernacular.

FORMATAÇÃO DOS MANUSCRITOS

- Submeta os artigos através do site: www.dentalpressjournals.com
- Organize sua apresentação como descrito a seguir:

1. Página de título

- deve conter título em português e inglês, resumo e *abstract*, palavras-chave e *keywords*.
- não inclua informações relativas aos autores, por exemplo: nomes completos dos autores, títulos acadêmicos, afiliações institucionais e/ou cargos administrativos. Elas deverão ser incluídas apenas nos campos específicos no site de submissão de artigos. Assim, essas informações não estarão disponíveis para os revisores.

2. Resumo/Abstract

- os resumos estruturados, em português e inglês, de 250 palavras ou menos são os preferidos.
- os resumos estruturados devem conter as seções: INTRODUÇÃO, com a proposição do estudo; MÉTODOS, descrevendo como o mesmo foi realizado; RESULTADOS, descrevendo os resultados primários; e CONCLUSÕES, relatando o que os autores concluíram dos resultados, além das implicações clínicas.
- os resumos devem ser acompanhados de 3 a 5 palavras-chave, ou descritores, também em português e em inglês, as quais devem ser adequadas conforme o MeSH/DeCS.

3. Texto

- o texto deve ser organizado nas seguintes seções: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Referências, e Legendas das figuras.
- os textos devem ter o número máximo de 4.000 palavras, incluindo legendas das figuras, resumo, *abstract* e referências.
- envie as figuras em arquivos separados (ver logo abaixo).
- também insira as legendas das figuras no corpo do texto, para orientar a montagem final do artigo.

4. Figuras

- as imagens digitais devem ser no formato JPG ou TIF, em CMYK ou tons de cinza, com pelo menos 7 cm de largura e 300 dpis de resolução.
- as imagens devem ser enviadas em arquivos independentes.
- se uma figura já foi publicada anteriormente, sua legenda deve dar todo o crédito à fonte original.
- todas as figuras devem ser citadas no texto.

NORMAS DE APRESENTAÇÃO DE ORIGINAIS

5. Gráficos e traçados cefalométricos

- devem ser enviados os arquivos contendo as versões originais dos gráficos e traçados, nos programas que foram utilizados para sua confecção.
- não é recomendado o envio dos mesmos apenas em formato de imagem *bitmap* (não editável).
- os desenhos enviados podem ser melhorados ou redesenhados pela produção da revista, a critério do Corpo Editorial.

6. Tabelas

- as tabelas devem ser autoexplicativas e devem complementar, e não duplicar o texto.
- devem ser numeradas com algarismos arábicos, na ordem em que são mencionadas no texto.
- forneça um breve título para cada uma.
- se uma tabela tiver sido publicada anteriormente, inclua uma nota de rodapé dando crédito à fonte original.
- apresente as tabelas como arquivo de texto (Word ou Excel, por exemplo), e não como elemento gráfico (imagem não editável).

7. Comitês de Ética

- Os artigos devem, se aplicável, fazer referência a pareceres de Comitês de Ética.

8. Referências

- todos os artigos citados no texto devem constar na lista de referências.
- todas as referências listadas devem ser citadas no texto.
- com o objetivo de facilitar a leitura do texto, as referências serão citadas no texto apenas indicando a sua numeração.
- as referências devem ser identificadas no texto por números arábicos sobrescritos e numeradas na ordem em que são citadas no texto.
- as abreviações dos títulos dos periódicos devem ser normalizadas de acordo com as publicações "Index Medicus" e "Index to Dental Literature".
- a exatidão das referências é de responsabilidade dos autores; as mesmas devem conter todos os dados necessários à sua identificação.
- as referências devem ser apresentadas no final do texto obedecendo às Normas Vancouver (http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).
- utilize os exemplos a seguir:

Artigos com até seis autores

Sterrett JD, Oliver T, Robinson F, Fortson W, Knaak B, Russell CM. Width/length ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man. *J Clin Periodontol*. 1999 Mar;26(3):153-7.

Artigos com mais de seis autores

De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res*. 2005 Feb;84(2):118-32.

Capítulo de livro

Kina S. Preparos dentários com finalidade protética. In: Kina S, Brugnera A. *Invisível: restaurações estéticas cerâmicas*. Maringá: Dental Press; 2007. cap. 6, p. 223-301.

Capítulo de livro com editor

Breedlove GK, Schorfheide AM. Adolescent pregnancy. 2nd ed. Wiczorek RR, editor. White Plains (NY): March of Dimes Education Services; 2001.

Dissertação, tese e trabalho de conclusão de curso

Beltrami LER. Braquetes com sulcos retentivos na base, colados clinicamente e removidos em laboratórios por testes de tração, cisalhamento e torção [dissertação]. Bauru (SP): Universidade de São Paulo; 1990.

Formato eletrônico

Câmara CALP. Estética em Ortodontia: Diagramas de Referências Estéticas Dentárias (DRED) e Faciais (DREF). *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2006 nov-dez;11(6):130-56. [Acesso 2008 Jun 12]. Disponível em: www.scielo.br/pdf/dpress/v11n6/a15v11n6.pdf.

- * Para submeter novos trabalhos acesse o site: www.dentalpressjournals.com

COMUNICADO AOS AUTORES E CONSULTORES - REGISTRO DE ENSAIOS CLÍNICOS

1. O registro de ensaios clínicos

Os ensaios clínicos se encontram entre as melhores evidências para tomada de decisões clínicas. Considera-se ensaio clínico todo projeto de pesquisa com pacientes que seja prospectivo, nos quais exista intervenção clínica ou medicamentosa com objetivo de comparação de causa/efeito entre os grupos estudados e que, potencialmente, possa ter interferência sobre a saúde dos envolvidos.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), os ensaios clínicos controlados aleatórios e os ensaios clínicos devem ser notificados e registrados antes de serem iniciados.

O registro desses ensaios tem sido proposto com o intuito de identificar todos os ensaios clínicos em execução e seus respectivos resultados, uma vez que nem todos são publicados em revistas científicas; preservar a saúde dos indivíduos que aderem ao estudo como pacientes; bem como impulsionar a comunicação e a cooperação de instituições de pesquisa entre si e com as parcelas da sociedade com interesse em um assunto específico. Adicionalmente, o registro permite reconhecer as lacunas no conhecimento existentes em diferentes áreas, observar tendências no campo dos estudos e identificar os especialistas nos assuntos.

Reconhecendo a importância dessas iniciativas e para que as revistas da América Latina e Caribe sigam recomendações e padrões internacionais de qualidade, a BIREME recomendou aos editores de revistas científicas da área da saúde indexadas na Scientific Library Electronic Online (SciELO) e na LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde) que tornem públicas estas exigências e seu contexto. Assim como na base MEDLINE, foram incluídos campos específicos na LILACS e SciELO para o número de registro de ensaios clínicos dos artigos publicados nas revistas da área da saúde.

Ao mesmo tempo, o International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) sugeriu aos editores de revistas científicas que exijam dos autores o número de registro no momento da submissão de trabalhos. O registro dos ensaios clínicos pode ser feito em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE. Para que sejam validados, os Registros de Ensaios Clínicos devem seguir um conjunto de critérios estabelecidos pela OMS.

2. Portal para divulgação e registro dos ensaios

A OMS, com objetivo de fornecer maior visibilidade aos Registros de Ensaios Clínicos validados, lançou o portal WHO Clinical Trial Search Portal (<http://www.who.int/ictrp/network/en/index.html>), com interface que permite busca simultânea em diversas bases. A pesquisa, nesse portal, pode ser feita por palavras, pelo título dos ensaios clínicos ou pelo número de identificação. O resultado mostra todos os ensaios existentes, em diferentes fases de execução, com enlaces para a descrição completa no Registro Primário de Ensaios Clínicos correspondente.

A qualidade da informação disponível nesse portal é garantida pelos produtores dos Registros de Ensaios Clínicos que integram a rede recém-criada pela OMS: WHO Network of Collaborating Clinical Trial Registers. Essa rede permitirá o intercâmbio entre os produtores dos Registros de Ensaios Clínicos para a definição de boas práticas e controles de qualidade. Os sites para que possam ser feitos os registros

primários de ensaios clínicos são: www.actr.org.au (Australian Clinical Trials Registry), www.clinicaltrials.gov e <http://isrctn.org> (International Standard Randomised Controlled Trial Number Register (ISRCTN)). Os registros nacionais estão sendo criados e, na medida do possível, os ensaios clínicos registrados nos mesmos serão direcionados para os recomendados pela OMS.

A OMS propõe um conjunto mínimo de informações que devem ser registradas sobre cada ensaio, como: número único de identificação, data de registro do ensaio, identidades secundárias, fontes de financiamento e suporte material, principal patrocinador, outros patrocinadores, contato para dúvidas do público, contato para dúvidas científicas, título público do estudo, título científico, países de recrutamento, problemas de saúde estudados, intervenções, critérios de inclusão e exclusão, tipo de estudo, data de recrutamento do primeiro voluntário, tamanho pretendido da amostra, *status* do recrutamento e medidas de resultados primárias e secundárias.

Atualmente, a Rede de Colaboradores está organizada em três categorias:

- Registros Primários: cumprem com os requisitos mínimos e contribuem para o Portal;
- Registros Parceiros: cumprem com os requisitos mínimos, mas enviam os dados para o Portal somente através de parceria com um dos Registros Primários;
- Registros Potenciais: em processo de validação pela Secretaria do Portal, ainda não contribuem para o Portal.

3. Posicionamento do Dental Press Journal of Orthodontics

O DENTAL PRESS JOURNAL OF ORTHODONTICS apoia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial da Saúde - OMS (<http://www.who.int/ictrp/en/>) e do International Committee of Medical Journal Editors - ICMJE (<http://www.wame.org/wamestmt.htm#trialreg> e http://www.icmje.org/clin_trialup.htm), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, seguindo as orientações da BIREME/OPAS/OMS para a indexação de periódicos na LILACS e SciELO, somente serão aceitos para publicação os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos, validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE: <http://www.icmje.org/faq.pdf>. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

Consequentemente, recomendamos aos autores que procedam o registro dos ensaios clínicos antes do início de sua execução.

Atenciosamente,

Jorge Faber, CD, MS, Dr
 Editor do Dental Press Journal of Orthodontics
 ISSN 2176-9451
 E-mail: faber@dentalpress.com.br