

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA



ADRIANO PORTO PEIXOTO

**ALTERAÇÕES TRIDIMENSIONAIS DOS ARCOS
DENTÁRIOS DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA
ORTOGNÁTICA**

Araraquara

2008



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA



ADRIANO PORTO PEIXOTO

**ALTERAÇÕES TRIDIMENSIONAIS DOS ARCOS
DENTÁRIOS DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA
ORTOGNÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas - Área de Ortodontia, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” para a obtenção do título de Mestre em Ortodontia.

Orientador:

Prof. Dr. João Roberto Gonçalves

Araraquara

2008

Peixoto, Adriano Porto.

Alterações tridimensionais dos arcos dentários de pacientes submetidos à cirurgia ortognática / Adriano Porto Peixoto. – Araraquara: [s.n.], 2008.

136 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia

Orientador : Prof. Dr. João Roberto Gonçalves

1. Ortodontia 2. Cirurgia bucal 3. Maloclusão 4. Modelos dentários I. Título

ADRIANO PORTO PEIXOTO

**ALTERAÇÕES TRIDIMENSIONAIS DOS ARCOS
DENTÁRIOS DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA
ORTOGNÁTICA**

COMISSÃO JULGADORA

DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

Presidente e Orientador: Prof. Dr. João Roberto Gonçalves

2º Examinador: Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto

3º Examinador: Profa. Dra. Mirian Aiko Nakane Matsumoto

Araraquara, 1 de agosto de 2008.

ADRIANO PORTO PEIXOTO

Nascimento	22/03/1972 – Araguari/MG
Filiação	Orlando Peixoto Neto Célia de Lourdes Porto Peixoto
1991-1995	Graduação em Odontologia Universidade Federal de Uberlândia
2000-2003	Especialização em Ortodontia pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo, HRAC - USP Bauru
2006-2008	Pós-Graduação em Ortodontia, nível de Mestrado, pela Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

*“Para chegar ao fim das coisas, o
primeiro passo é julgá-las
possíveis.”*

Luiz xv (rei da França, 1638-1715)

Dedico esse trabalho....

Aos meus pais, Orlando e Célia, pelo carinho, compreensão, amor que sempre dedicaram e dedicam a minha vida.

Sempre presentes, mesmo quando eu estava distante, jamais deixaram de apoiar minhas escolhas, atenuar meus erros.

Vocês são meu exemplo permanente de caráter, entrega, honestidade...

Mais do que pais, amigos em quem eu posso confiar sem restrições, sempre respeitando os caminhos que escolhi.

Devo absolutamente tudo o que sou a vocês.

Difícil encontrar maneiras de agradecer por tudo, apenas modestamente dedico este trabalho,

amo vocês!!!

A Deus,

por iluminar meus passos, me dando saúde e forças para trilhar um caminho de estudos.

Agradeço por sua presença nos momentos difíceis, onde a fé na sua existência jamais me deixou desistir.

Ao meu orientador,

Professor João, sempre solícito, atento as minhas dificuldades, consciente das minhas limitações, porém, sem jamais deixar de me incentivar frente às barreiras surgidas durante a elaboração do trabalho.

Agradeço pela agradável convivência e aprendizado, pelo exemplo de um profissional dedicado e extremamente bem informado sobre os mais diversos assuntos.

Obrigado pela acolhida e pela oportunidade da convivência fora dos limites da faculdade, o que demonstra a sua total entrega e amizade verdadeira !

À minha querida e futura esposa Andréia,
mais do que realização profissional, a vida não tem sentido
sem um amor. Você foi um grande presente de Deus na
minha vida, sempre me apoiando nos momentos difíceis,
sendo minha companhia, meu porto seguro. Te amo muito !!

Ao meu irmão Júnior,
pelo apoio, pela torcida, por estar presente com nossos pais,
dando segurança, afeto, obrigado por tudo!

À minha irmã de coração Giselle,
obrigado pela oportunidade de conviver com uma mulher de
inteligência única, embora não irmãos de sangue, considero
você uma irmã de verdade!

As minhas tias Clélia e Candinha,
pelo incentivo permanente, pelo carinho, apoio aos meus pais.
Vocês são muito importantes na minha vida!

Aos meus futuros sogros Jair e Neide,
obrigado por fazerem de sua casa uma extensão da minha,
pelo carinho, respeito, acolhendo-me como um filho!

À minha cunhada Camila,
pela irreverência, alegria de vida, estar próximo de você é
sempre contagiante!

Ao seu Simão,
pela experiência de vida e ensinamentos repassados em
agradáveis conversas!

À Dra. Conceição Aparecida Fachin,
minha primeira professora de ortodontia, sua entrega a
profissão foi um espelho e um guia para minha decisão
profissional. Agradeço seus ensinamentos e amizade!

À Ana Maria, estatística responsável pelo trabalho, cuja
disponibilidade e profissionalismo foram fundamentais para a
condução dos artigos. Obrigado pela sua atenção!

A Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, pela oportunidade da utilização de toda a sua infraestrutura para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Departamento de Clínica Infantil, representado pela chefe de departamento Profa. Dra. Ângela Cristina Cilense Zuanon e pela vice-chefe Profa. Dra. Lídia Parsekian Martins.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, coordenado pelo Prof. Dr. Luiz Gonzaga Gandini Júnior e pela Profa. Dra. Josimeri Hebling, pela ajuda e dedicação empenhada diante das solicitações feitas.

Ao Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto, não tenho palavras para agradecer a imensa ajuda na condução dos trabalhos. Exemplo de profissional competente e dedicado a profissão, um pesquisador completo, minha sincera gratidão.

Ao Prof. Dr. Dirceu Barnabé Raveli, pela mão amiga, nos acolhendo como filhos ao início do curso, pelas conversas

atenciosas, admiro como conduz sua vida profissional e pessoal, sabendo viver a vida sem deixar de levá-la a sério.

A Profa. Dra. Lúdia Parsekian Martins, pelo exemplo de mulher forte, dedicada, sempre atenciosa e solícita.

Ao Prof. Dr. Luiz Gonzaga Gandini Júnior, pelo respeito, visão ampla da ortodontia, inteligência perspicaz, obrigado pelo agradável e enriquecedor convívio.

À colega Amanda, personalidade forte, baiana decidida e competente, obrigado pela convivência sincera e honesta!

Ao colega André Monini, exemplo de competência e capacidade e sinceridade, você nasceu para ser professor!

À colega Cecília, exemplo de superação, boa vontade. Te admiro muito!

À colega Savana, pela alegria, intensa em tudo que se dispõe a fazer, obrigado pelo carinho!

Aos colegas da turma antiga de mestrado, Deborah, Luana, Luis Guilherme, Rafael e Renata pela atenção e carinho com que nos recebeu no início de uma nova caminhada!

Aos colegas da turma nova, Betina, Denise, Fernanda, Marcela e Roberta, meu incentivo a vocês!

À secretária do Departamento de Clínica Infantil, Sônia M. Tircailo, pela atenção e competência. Agradeço muito a sua ajuda!

Aos protéticos, Pedrinho e Totó, pela ajuda laboratorial e amizade!

À funcionária da Fapesp, Maria do Carmo, pela atenção e cordialidade!

À Regina, do comitê de ética, pela disponibilidade e flexibilidade nos prazos!

Aos funcionários do Gestos, em especial Ozita e Juçara, pela atenção a mim dispensada sempre de forma cordial e solícita!

Aos funcionários da pós-graduação, em especial a Mara, pela paciência e rapidez que sempre demonstrou ao atender minhas solicitações!

Aos funcionários da biblioteca com especial carinho a Maria Helena e Ceres, sempre disponíveis e atenciosas!

À técnica da radiologia Edineide, sempre atenciosa e prestativa, obrigado pelo profissionalismo!

Aos professores Aiello, Araci, Arlete, Omar, Rita, Terumi e amigos de Bauru, parte de uma grande família construída em oito anos de agradáveis momentos. Parte deste trabalho dedico a vocês pela formação, força e apoio dados ao longo dessa jornada!

Ao CEDEFACE, na pessoa de seu coordenador Roberto Dela Coleta, pela total disponibilização de parte do material utilizado para a realização da tese. Agradeço as funcionárias Denise, Graça e Luciana pela atenção e competência!

Ao CNPQ, pela concessão de bolsa de estudo!

E a todos aqueles que de forma direta ou indireta
contribuíram para a realização deste trabalho!

SUMÁRIO

RESUMO	19
ABSTRACT	22
1 INTRODUÇÃO	25
2 PROPOSIÇÃO	35
3 ARTIGO 1	37
4 ARTIGO 2	73
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
6 REFERÊNCIAS	114
7 ANEXOS	119

Peixoto AP. Alterações tridimensionais dos arcos dentários de pacientes submetidos a cirurgia ortognática [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2008.

Resumo

O tratamento ortodôntico-cirúrgico pode levar a mudanças dimensionais dos arcos dentários nos períodos pré e pós-cirúrgico. Existem poucos estudos bem formulados que procuraram avaliar as mudanças pré e pós-cirúrgicas nas dimensões dos arcos dentários e sua correlação com a estabilidade. Tais mudanças, somente podem ser corretamente avaliadas através de ferramentas tridimensionais. Modelos de gesso dos arcos dentário superior e inferior de pacientes submetidos a tratamento ortodôntico-cirúrgico para a correção das más oclusões esqueléticas de Classe II e classe III foram obtidos em três diferentes tempos: (T1) modelos iniciais, (T2) modelos pré-cirúrgicos imediatos (de 1 a 15 dias antes da cirurgia) e (T3) modelos pós-cirúrgicos (mínimo de 6 meses após a remoção do aparelho ortodôntico). Pontos previamente demarcados, foram digitalizados através do digitalizador tridimensional MicroScribe-3DX, cujas coordenadas armazenadas em planilhas do programa Excel possibilitaram avaliar a largura, o comprimento e a profundidade dos arcos dentários. Os resultados demonstraram para a classe II, que durante o preparo ortodôntico, houve aumentos nas distâncias transversais superiores e inferiores medidas na região de

pré-molares que se mantiveram no período total de acompanhamento. Apenas a distância inter-caninos superior, apresentou alterações de aumento durante o preparo ortodôntico. Não foram observadas alterações sagitais ou verticais durante os períodos de observação.

Diferentemente para a classe III, apenas o arco dentário superior sofreu expansão transversal na região de caninos e pré-molares durante o preparo ortodôntico pré-cirúrgico com tendência à inclinação vestibular dos dentes posteriores. Após a cirurgia, as dimensões transversais não foram afetadas. O arco dentário inferior sofreu poucas influências dimensionais pelo preparo ortodôntico pré-cirúrgico. Quando computadas as diferenças totais do tratamento (T3-T1) observou-se aumentos das dimensões transversais nas regiões dos segundos molares e primeiros pré-molares. Não foram observadas alterações sagitais ou verticais durante os períodos de observação. Conclui-se que a ortodontia pré-cirúrgica influencia principalmente a largura inter-caninos e inter pré-molares superiores e inferiores, exceto para o arco inferior na classe III. O arco superior e inferior na classe II e o arco superior na classe III apresentaram aumentos transversais significantes e inclinações vestibulares durante a ortodontia pré-cirúrgica. A maior parte das alterações observadas, permaneceu estável ao longo do período de acompanhamento.

Palavras-chave: Ortodontia; cirurgia bucal; maloclusão; modelos dentários.

Peixoto AP. Arch changes in orthognathic surgical cases [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2008.

Abstract

Surgical orthodontics treatment may induce pre-surgical and post-surgical dental arch changes. There are very few well designed investigations to evaluate pre surgical and post surgical dental arch changes and their connection to stability. Dental arch changes can be properly evaluated only by tridimensional tools.

Dental casts of upper and lower dental arches from patients who were under orthodontic-surgical treatment to correct classes II and class III skeletal malocclusion were obtained in three phases: (T1) initial models, (T2) immediate pre-surgical models (from 1 to 15 days before surgery) and (T3) post-surgical models (at least 6 months after orthodontic appliance removal). Pre-marked points were digitalized by tridimensional MicroScribe-3DX digitizer. The coordinates kept in Excel tables, enabled to evaluate width, length and depth of the dental arches.

The class II malocclusion sample showed upper and lower inter pre-molar and upper intercanines width increase with tendency to buccal inclination during

pre surgical orthodontics that remained stable during the entire follow-up. No sagittal nor vertical alterations were observed during all evaluated phases.

Differently for class III, only upper dental arch suffered transversal expansion on canines and pre-molars regions during orthodontic pre-surgical treatment with tendency to buccal inclination from all of posterior teeth. After surgery, transversal dimensions were not affected. Lower dental arch suffered few changes by orthodontic pre-surgical treatment. When all phases were evaluated, raises on transversal dimensions from second molars and first pre-molars were observed. No sagittal nor vertical alterations were observed during observation phases.

It was concluded that pre-surgical orthodontics impacts mainly on upper and lower dental arch width between canines and pre-molars, but for class III lower arch. Class II upper and lower and class III upper arches experienced significant transversal increases and buccal inclination during the pre-surgical orthodontics period. Most of the changes remained stable during the follow-up period.

Key words: Orthodontics; oral surgery; malocclusion; dental models.

INTRODUÇÃO

Um número crescente de pacientes adultos procuram por tratamento ortodôntico motivados por estética e pela recente melhora das condições sócio-econômicas.

Determinados tipos de más-oclusões, onde o componente dentário não é o fator isolado do problema, mas a ele se soma uma discrepância esquelética, quase sempre se torna necessária uma abordagem de tratamento mais complexa face o grau de expectativa funcional e exigência estética demandados nos dias atuais.

Fatores estéticos como o desejo de melhorar a aparência facial tem sido citados como motivo principal para que 41% dos pacientes que procuram tratamento ortodôntico aceitem a cirurgia ortognática como parte do tratamento^{7,14,21,23}. Pacientes que necessitam de tratamento ortodôntico associado à cirurgia ortognática são submetidos a alterações dimensionais dos arcos dentários durante a fase ortodôntica, algumas vezes durante a cirurgia e após a cirurgia. Estas alterações podem afetar os resultados obtidos de maneira negativa, na forma de recidivas, exigindo uma segunda cirurgia na tentativa de compensar este efeito^{2,12,17-18}.

Diante dessa nova perspectiva, tornou-se importante o estudo das mudanças esqueléticas, dentárias e na morfologia dos tecidos moles que ocorrem nos indivíduos adultos frente a crescente procura destes pacientes por tratamento

ortodôntico e cirurgia ortognática³. Reconhecer tais alterações na fase adulta, pode ajudar a determinar se as mudanças pós-ortodônticas ocorrem primariamente devido a recidiva ortodôntica ou são parte do processo natural de desenvolvimento e maturação¹.

As alterações nas dimensões dos arcos dentários que ocorrem como resultado do tratamento ou do crescimento, maturação e envelhecimento da oclusão são de interesse para o ortodontista e requer especial atenção durante o plano de tratamento. Um melhor entendimento dessas mudanças pode influenciar na expectativa dos pacientes com relação ao tratamento assim como na formulação de um adequado plano de tratamento e contenção²².

Pesquisadores na primeira metade da década de 90, já demonstravam preocupação em avaliar através de estudos longitudinais as mudanças em largura e profundidade dos arcos dentários, em pacientes tratados ortodonticamente, como nos trabalhos de Speck²⁰ (1950), Brown, Daugaard-Jensen⁶ (1951), Knott¹³ (1961). Porém, todos estes trabalhos observaram as mudanças em idades inferiores aos 15 anos.

Harris⁹, enfatiza que as mudanças na forma e tamanho do complexo craniofacial não cessam com a maturidade biológica. A fase adulta não necessariamente corresponde a um período de ausência de crescimento, embora as taxas de alterações sejam bem menores e as direções de crescimento possam ser diferentes das encontradas em crianças e adolescentes, as mudanças ocorrem, especialmente a longo prazo.

Estudos de longo prazo foram conduzidos para avaliar as mudanças pós-contenção de casos tratados ortodonticamente. Em geral, observa-se tendência de uma contínua redução na largura e comprimento dos arcos, com aumento do apinhamento, overbite e overjet. O maior problema tem sido a inabilidade para determinar se essas mudanças ocorrem primariamente como resultado da terapia ortodôntica ou são parte do processo natural de maturação¹⁹.

A descrição das mudanças que naturalmente ocorrem em indivíduos não tratados pode ser usada como um “gold standard” para avaliar as mudanças introduzidas pelo tratamento ortodôntico. Diversos estudos foram conduzidos para avaliar as mudanças maturacionais ocorridas a longo prazo em oclusões normais naturais como nos trabalhos de Mills¹⁶, que para descrever as mudanças dimensionais ocorridas em largura e profundidade do arco dentário superior e inferior com a idade, utilizou 1253 crianças classe I, acompanhadas dos 6.6 aos 19.5 anos. As medidas foram obtidas diretamente na boca. Os resultados demonstraram que a largura máxima dos arcos é estabelecida próxima a erupção de caninos e pré-molares. O comprimento dos arcos tende a diminuir com a idade.

Knott¹³ em 1972, desenvolveu um trabalho que avaliou longitudinalmente as mudanças na largura dos arcos dentários, da dentadura decídua até a dentadura permanente. Os achados demonstraram uma pequena redução na largura do arco inferior na região de pré-molares. Para o arco superior na mesma região, a tendência observada ocorre na direção de uma pequena diminuição. Pequena

alteração em ambos os arcos para a largura inter-caninos foi encontrada, após o estágio da dentição permanente ter sido alcançada.

Sinclair, Little¹⁹, avaliaram modelos de gesso do arco dentário inferior de 65 indivíduos (32 mulheres e 33 homens) com oclusões normais naturais (classe I), selecionados do Burlington Growth Center Study, para determinar a natureza e a extensão do processo de maturação de uma dentição normal. 6 parâmetros foram avaliados aos 9, aos 12 e aos 19 anos. Os resultados demonstraram uma diminuição no comprimento do arco e na largura inter-caninos, alterações mínimas na largura inter-molares, overjet e overbite e aumento na irregularidade dos incisivos. Alterações estas de maior intensidade no gênero feminino.

Em 1997, Bishara et al⁴, avaliaram longitudinalmente as alterações na largura inter-caninos e inter-molares durante um período de 45 anos de observação. Os indivíduos da amostra foram divididos em 2 fases de observação. A primeira, avaliados aproximadamente com 6 semanas de idade, 1 ano e 2 anos (antes da completa erupção dos dentes decíduos), e a segunda fase, avaliados nas idades de 3, 5, 8, 13, 26 e 45 anos. A largura inter-caninos e inter-molares aumenta significativamente entre os 3 e 13 anos em ambos os arcos. Entre 13 e 26 e entre 26 e 45 anos, ocorre uma pequena redução, em média, na largura inter-caninos superior em ambos os gêneros, embora a redução seja estatisticamente significativa no período de 26 e 45 anos somente para as mulheres. Já para a largura inter-caninos inferior, a redução se manifesta no mesmo período sendo estatisticamente significativa em ambos os gêneros. A largura inter-molares para o

arco superior e inferior aumenta entre 3-5, 5-8 e dos 8-13 anos em ambos os gêneros. Nos homens foi observado ausência de mudanças significantes entre 13-26 e 26-45 anos. Diferentemente para as mulheres, ocorre uma pequena redução na largura inter-molares no mesmo período, embora esta diminuição seja estatisticamente significativa apenas entre 13-26 anos no arco superior.

Para avaliar as mudanças no tamanho e forma dos arcos dentários, Harris⁹ conduziu um estudo longitudinal onde modelos de gesso de 60 adultos não tratados (43 homens e 17 mulheres) foram obtidos em 2 fases. A primeira moldagem obtida aproximadamente aos 20 anos e a segunda aos 55 anos. Foram avaliados o overjet, overbite, comprimento e largura dos arcos. O comprimento dos arcos reduziu significativamente com o tempo, a largura dos arcos aumentou, com pequena mudança na região dos caninos, mas com ganhos nas regiões mais distais de cada arco. Estas mudanças ao longo do tempo não foram capazes de afetar a relação inter-arcos, como o overjet, overbite e relação molar, permanecendo inalterados. Os dados sugerem que as alterações durante a fase adulta ocorrem mais rapidamente durante a segunda e terceira décadas de vida, mas não cessam após esta fase. As forças que guiam essas mudanças permanecem no campo especulativo, porém, forças oclusais dos componentes bucais podem estar envolvidas.

Carter, McNamara⁸, avaliaram longitudinalmente as mudanças ocorridas nos arcos dentários de indivíduos não tratados entre o final da adolescência e a quinta e sexta décadas de vida. Os resultados demonstraram uma diminuição na

largura inter-caninos em ambos os gêneros, sendo mais evidente para o arco mandibular. A largura inter-molares superiores mostrou-se estável dos 17 aos 48 anos. A largura inter-molares inferiores para ambos os gêneros diminuiu. Overjet, overbite e a curva de Spee permaneceram estáveis na fase adulta, o perímetro do arco reduziu dos 17 aos 48 anos, sendo mais pronunciada a redução para o arco mandibular (2.4 mm para os homens e 1.7 mm para as mulheres). A profundidade do arco diminuiu em todas as regiões (caninos, pré-molares e molares), em ambos os arcos e para ambos os gêneros. Para o gênero feminino, a distância 4-4 e 5-5 manteve-se estável para o arco superior, diminuindo apenas a distância 4-4 superior medida a partir do ponto centróide. O arco inferior apresentou uma diminuição nas 2 regiões medidas via centróide e lingual. O gênero masculino, assim como ocorrido no feminino, apresentou uma redução das distâncias inter-premolares inferiores. O arco superior mostrou-se estável.

Bondevik⁵, para examinar as mudanças oclusais na dentição adulta, obteve modelos de estudo em dois diferentes tempos, aos 23 e aos 34 anos, de 64 mulheres e 80 homens com e sem tratamento ortodôntico prévio, avaliados quanto as alterações na largura do arco, overbite, overjet e condições de espaço. Os resultados demonstraram dimorfismo sexual, com o overjet e o overbite reduzindo de maneira significativa nos homens, porém com médias inferiores a 0.2 mm. Aumentos na largura inter-molar para ambos os arcos e ambos os gêneros, redução da largura inter-caninos inferior, com a largura inter-caninos superior permanecendo estável.

Em 2001, Henrikson et al¹⁰, desenvolveram um trabalho com 30 indivíduos (11 homens e 19 mulheres) com oclusão normal, para avaliar a longo prazo a estabilidade dos arcos dentários dos 13 aos 31 anos de idade. Modelos de gesso foram obtidos aos 13 (média de 13.6 anos) e aos 31 anos (média de 31.1 anos). Os resultados demonstraram que o arco mandibular se mostrou mais arredondado com a idade, os homens demonstraram um aumento na distância inter-molar mandibular e uma diminuição na profundidade do arco. Ocorreu uma diminuição da distância inter-caninos inferior para ambos os gêneros e uma diminuição na distância inter-caninos superior apenas para as mulheres.

Para estudar as mudanças craniofaciais e dentoalveolares naturais ocorridas na terceira década de vida, Akgül, Toygar¹, conduziram um estudo longitudinal onde 30 indivíduos (14 mulheres e 16 homens) sem história anterior de tratamento ortodôntico, perdas dentárias ou reconstruções protéticas, foram avaliados via radiografias cefalométricas laterais e modelos de gesso obtidos em duas diferentes ocasiões (T1= 22.35 anos e T2= 32.32 anos). A largura inter-caninos superiores reduziu significativamente para as mulheres, enquanto a largura inter-molares superiores reduziu de maneira significativa para ambos os gêneros. A redução na largura inter-caninos e inter-molares inferior foi significativa em ambos os gêneros, enquanto a redução do comprimento do arco mandibular ocorreu de maneira significativa para os homens.

Hesby¹¹, procurou determinar a relação entre as mudanças esqueléticas transversais e o movimento molar transversal de 36 indivíduos classe I não

tratados obtidos do Yowa Facial Growth Study, dos 7.6 aos 26.4 anos. Os resultados demonstraram que em média o osso basal maxilar aumentou em largura 5.37 mm, com pequena alteração no arco madibular. A largura inter-molar superior e inferior medidas a partir do ponto gengival permaneceram estáveis dos 16.5 aos 26.4 anos com uma moderada tendência de aumentos.

As alterações dimensionais dos arcos dentários de indivíduos adultos não tratados são conhecidas e algumas divergências ainda prevalecem entre os autores. No entanto, as alterações descritas são de pequena magnitude (menores que 1 mm) durante um intervalo de avaliação de 10 a 34 anos demonstrando tendência ao estreitamento e encurtamento dos arcos superiores e inferiores ao longo do tempo.

Entre os objetivos do tratamento, ortodontistas e cirurgiões são unânimes na contínua procura pela estabilidade de seus casos, nos quais a recidiva é considerada uma complicação²³.

A estabilidade das mudanças cirúrgicas produzidas na dimensão transversal não tem sido extensivamente avaliada. Ao contrário, poucos estudos específicos^{12,17} investigaram a estabilidade dos arcos dentários. Além de poucos, estes trabalhos tem limitações importantes pelo fato de não descreverem a técnica cirúrgica empregada e não diferenciarem a recidiva ortodôntica (dentária) da cirúrgica (esquelética). Em 1998, um estudo foi desenvolvido por Martin¹⁵, procurando avaliar as mudanças tridimensionais do arco dentário superior de

pacientes submetidos a osteotomia multissegmentar através de um acompanhamento de longo prazo.

Deste modo, frente aos achados da literatura, torna-se necessário o desenvolvimento de pesquisas que avaliem as mudanças tridimensionais ocorridas na morfologia dos arcos dentários de pacientes submetidos a cirurgia ortognática, atuando como ferramentas importantes na elucidação do comportamento a longo prazo de casos ortodôntico-cirúrgicos.

OBJETIVO GERAL

Avaliar as mudanças tridimensionais ocorridas na morfologia do arco dentário superior e inferior de pacientes tratados ortodonticamente para a correção cirúrgica das más oclusões esqueléticas de classe II e classe III.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos da presente pesquisa serão testar as seguintes hipóteses (H0):

1. O preparo ortodôntico pré-cirúrgico não gera alterações dimensionais nos arcos dentários.
2. No período pós-cirúrgico não ocorrem alterações dimensionais dos arcos dentários.

ARTIGO 1: Mudanças tridimensionais na morfologia dos arcos dentários de pacientes submetidos a tratamento ortodôntico-cirúrgico para a correção da má oclusão de Classe II.*

*Artigo a ser enviado para publicação no periódico ***International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery***

Resumo. Para avaliar as alterações tridimensionais ocorridas na morfologia dos arcos dentários de pacientes portadores de más oclusões esqueléticas de Classe II, modelos de gesso do arco dentário superior e inferior foram obtidos em três diferentes tempos: (T1) modelos iniciais, (T2) modelos pré-cirúrgicos imediatos (de 1 a 15 dias antes da cirurgia) e (T3) modelos pós-cirúrgicos (mínimo de 6 meses após a remoção do aparelho ortodôntico). Pontos previamente demarcados em cada modelo representativo do arco superior e inferior, foram digitalizados através do digitalizador tridimensional MicroScribe-3DX, cujas coordenadas armazenadas em planilhas do programa Excel deram origem a valores que possibilitaram a avaliação da largura, comprimento e profundidade dos arcos dentários. Durante o preparo ortodôntico pré-cirúrgico, houve aumentos nas distâncias transversais superiores e inferiores medidas na região de pré-molares que se mantiveram no período total de acompanhamento. Apenas a distância inter-caninos superior, apresentou alterações de aumento durante o preparo ortodôntico, assim como o comprimento do arco superior que diminuiu durante a fase de finalização. Os resultados demonstraram para o arco inferior na região molar, uma pequena diminuição na largura inter-segundos molares medida via centróide durante o estágio de finalização ortodôntica, com o arco superior apresentando um aumento para a largura inter-primeiros molares medida via centróide durante o período total de avaliação. A profundidade do arco superior manteve-se estável nas fases avaliadas. Já para o arco inferior ocorreu um pequeno aumento na profundidade durante o preparo ortodôntico. Conclui-se que os arcos dentários superiores e inferiores sofreram expansão transversal na região de caninos e pré-molares durante o preparo ortodôntico pré-cirúrgico com tendência à inclinação vestibular de todos os dentes posteriores. Após a cirurgia para correção da classe II esquelética, as dimensões transversais não foram afetadas.

Palavras-chave: Ortodontia; cirurgia bucal; maloclusão; modelos dentários.

Um número crescente de pacientes adultos procuram por tratamento ortodôntico motivados por estética e pela recente melhora das condições sócio-econômicas.

Diante dessa nova perspectiva, tornou-se importante o estudo das mudanças esqueléticas, dentárias e na morfologia dos tecidos moles que ocorrem nos indivíduos adultos frente a crescente procura destes pacientes por tratamento ortodôntico e cirurgia ortognática³. Reconhecer tais alterações na fase adulta, pode ajudar a determinar se as mudanças pós-ortodônticas ocorrem primariamente devido a recidiva ortodôntica ou são parte do processo natural de desenvolvimento e maturação¹.

Harris¹² enfatiza que as mudanças na forma e tamanho do complexo dento-esquelético craniofacial não cessam com a maturidade biológica. A fase adulta não necessariamente corresponde a um período de ausência de crescimento, embora as taxas de alterações sejam bem menores e as direções de crescimento possam ser diferentes das encontradas em crianças e adolescentes, as mudanças ocorrem, especialmente a longo prazo.

Estudos de longo prazo têm avaliado mudanças pós-contenção de casos tratados ortodonticamente. Em geral, observa-se tendência de uma contínua redução na largura e comprimento dos arcos, com aumento do apinhamento, overbite e overjet. O maior problema tem sido a inabilidade para determinar se essas mudanças ocorrem primariamente como resultado da terapia ortodôntica ou são parte do processo natural de maturação²¹.

Os modelos dos arcos dentários pelo seu caráter tridimensional fornecem importantes informações relativas ao diagnóstico e plano de tratamento, através das características dos arcos dentários e do posicionamento individual dos dentes nos mais variados tipos de más oclusões. É de fundamental importância o conhecimento de que, o posicionamento dos dentes, na maior parte das más oclusões é consequência do erro esquelético dos seus portadores⁸. Baseando-se nessa premissa, determinados tipos de más oclusões irão apresentar problemas dentários semelhantes, que servirão de base para a elaboração de um diagnóstico mais conciso com vistas à adoção de ações terapêuticas objetivas e perspectivas de prognóstico mais realistas.

Pacientes portadores de más oclusões esqueléticas de Classe II tendem a apresentar na maior parte dos casos uma relação molar de classe II, reflexo do degrau sagital distal gerado pela discrepância esquelética. Raramente encontra-se uma relação molar de classe III. Quando presente, geralmente fruto de alguma alteração dentária, como por exemplo, a perda de um dente inferior com mesialização de dentes do segmento posterior. Relação molar de classe I ocorre como resultado de compensações plenas ao nível dentário.

Frente a uma relação molar de classe II, o molar superior apresenta-se sem rotação méso-vestibular da coroa, localizada mais para palatina. Dado o degrau sagital entre a Maxila e a Mandíbula, ocorre uma atresia dentoalveolar compensatória do arco superior, devido a seu engrenamento inter-arcos se dar em uma região mais posterior da Mandíbula. Assim, a dimensão transversal do arco

superior torna-se mais estreita. Essa situação é facilmente diagnosticada quando do exame dinâmico dos modelos, ao levá-los a uma relação corrigida de classe I, a mordida cruza posteriormente ou fica de topo, evidenciando a compensação.

Caminhando em direção anterior, os pré-molares tendem a se apresentarem verticalizados. Os caninos superiores também apresentam uma tendência de diminuição na angulação, já que são os últimos a irromper em um ambiente compensado. Algumas vezes apresentando-se em vestibulo versão e palato versão dos incisivos laterais superiores. Os incisivos superiores apresentam-se com menores inclinações, enquanto os incisivos inferiores demonstram uma tendência inversa, criando com isso a possibilidade dos molares inferiores migrarem em direção mesial.

Alterações estas descritas acima, manifestas de forma proporcional a magnitude do erro sagital esquelético e da compensação ocorrida. Com isso, os trespases horizontais e verticais, variam na dependência da intensidade da compensação permitida ocorrer.

Frente a um paciente portador de uma má oclusão esquelética onde, o plano de tratamento adotado visa a correção plena da discrepância esquelética, o tratamento caminha na direção da descompensação das características naturalmente impostas pela natureza na tentativa de compatibilizar os arcos dentários diante de bases ósseas desproporcionais.

A estabilidade das mudanças cirúrgicas produzidas na dimensão transversal não tem sido extensivamente avaliada. Ao contrário, poucos estudos específicos^{15,19} investigaram a estabilidade dos arcos dentários. Além de poucos, estes trabalhos tem limitações importantes pelo fato de não descreverem a técnica cirúrgica empregada e não diferenciarem a recidiva ortodôntica (dentária) da cirúrgica (esquelética). Um estudo com boa metodologia foi desenvolvido por Martin¹⁷, em 1998, procurando avaliar as mudanças tridimensionais do arco dentário superior de pacientes submetidos a osteotomia multissegmentar através de um acompanhamento de longo prazo.

O presente estudo foi desenvolvido para avaliar mudanças tridimensionais ocorridas na morfologia dos arcos dentários de pacientes submetidos à cirurgia ortognática para correção de más oclusões esqueléticas de classe II.

Material e Método

Este estudo retrospectivo foi composto por 15 pacientes (10 mulheres e 5 homens) portadores de más oclusões esqueléticas de classe II divisão 1 (Tabela 1), obtidos dos arquivos do Centro de Pesquisa e Tratamento de Deformidades Buco-faciais (CEDEFACE) e consultório particular de cirurgia buco-maxilo-facial. Modelos de gesso foram obtidos em três diferentes tempos: (T1) modelos iniciais, (T2) modelos pré-cirúrgicos imediatos (de 1 a 15 dias antes da cirurgia) e (T3) modelos pós-cirúrgicos (mínimo de 6 meses após a remoção do aparelho

ortodôntico) (tabela 1). Os critérios de inclusão foram: 1) presença de todos os dentes permanentes irrompidos, estando presentes em todos os modelos no mínimo do primeiro molar superior direito ao primeiro molar superior esquerdo; 2) modelos em boas condições para análise; 3) ausência de anomalias de forma, desgaste incisal ou oclusal acentuado, fratura coronária, cárie ou restaurações que necessitem reconstrução durante o período experimental; 4) ausência de outras deformidades crânio-faciais, síndromes ou fissuras lábio-palatais; 5) tratamento ortodôntico na fase pré e pós-cirúrgica, realizado sem disjunções mecânicas ou extrações dentárias; 6) pacientes submetidos a uma única cirurgia ortognática em uma das bases ósseas ou em ambas; 7) idade superior a 18 anos por ocasião da cirurgia.

Os pacientes da amostra foram operados utilizando-se as seguintes técnicas cirúrgicas: osteotomia Le Fort I em um único segmento (rotação) associada à osteotomia sagital bilateral de mandíbula (avanço) ou osteotomia sagital bilateral de mandíbula isolada.

Para a obtenção dos modelos de gesso ortodôntico, utilizou-se gesso comum (Tipo 1) para as moldagens iniciais (T1) e pós-cirúrgicas (T3) e gesso tipo pedra especial (Tipo 3) para as moldagens pré-cirúrgicas imediatas (T2). Em nenhum dos casos, houve duplicação dos modelos.

O método utilizado para este estudo retrospectivo foi semelhante ao descrito por Martin¹⁷, no qual se utilizou um aparelho digitalizador tridimensional denominado MicroScribe-3DX (3D Digitizer – The Imaging Technology Group,

Illinois, USA) (Figura 1), para digitalizar pontos pré-determinados nos modelos de gesso de acordo com o método descrito por Moyers¹⁸. O programa foi desenvolvido para digitalização e armazenamento automático das coordenadas capturadas através do registro na forma de ordenadas X, Y e Z num programa Excel (Microsoft Windows - Excel 12.0 - Office 2007).

Um total de 54 pontos (Figura 2), foram demarcados para o arco superior e 52 pontos para o arco inferior, a partir do segundo molar (quando presente) indo até os caninos, em ambos os lados incluindo: médio-distal, médio-vestibular, médio-mesial, médio-palatino, palato-gengival, cada um destes 5 pontos demarcados individualmente para cada dente, ponto gengival entre os incisivos centrais. Para o arco superior acrescentou-se o ponto ruga (ponto mais posterior da papila incisiva), 2 pontos demarcados no palato (linha da rafe mediana), sendo o primeiro ponto (rafe anterior = RA) demarcado entre os primeiros e segundos pré-molares e o segundo ponto (rafe posterior = RP) relativo à metade do primeiro molar, seguindo o posicionamento do ponto gengival, diferentemente, para o arco inferior, foi demarcado o ponto médio entre tubérculos genianos (pequena elevação arredondada na superfície lingual da mandíbula, localizada ao longo da linha média, próximo a borda inferior do corpo da mandíbula). O ponto gengival foi demarcado no ponto de maior convexidade na margem gengival da superfície lingual de cada dente. Este processo foi repetido para cada modelo nos diferentes tempos cirúrgicos (T1, T2 e T3).

A medição dos modelos foi realizada por um único examinador, previamente calibrado para a execução desse procedimento. O erro do método foi avaliado empregando-se o coeficiente de correlação intraclass (intraclass correlation coefficient- ICC). Para isso, todos os 15 trios de modelos foram digitalizados em dois momentos distintos com intervalo de uma semana.

No intervalo de medição T2, a digitalização dos pontos gengivais que foram realizadas na região de primeiro e segundo molar (quando presente), foi descontada a espessura da banda, visto que tal situação difere dos intervalos T1 e T3, onde o paciente não estava com nenhum tipo de aparelho fixo na boca. Foi utilizada para esse fim, a espessura média (0,20 mm) da tira da banda das principais marcas comerciais utilizadas no Brasil (ABZIL, MORELLI).

Todos os pontos foram digitalizados em cada modelo (T1, T2 e T3) e as coordenadas armazenadas em planilhas do programa Microsoft Excel desenvolvidas especificamente para este fim.

Após a marcação e registro de todos os pontos, foram calculados os pontos centróides para cada dente (Figura 3). Para tal, utilizaram-se os valores obtidos nos planos x, y e z entre os pontos mésio-distal e vestibulo-palatino, como descrito por Moyers¹⁸ em 1976, obtendo-se medidas que são relativamente independentes de desgastes de cúspides e sensíveis à translação da coroa e inclinação do dente¹⁹.

As medidas transversais foram calculadas entre os caninos (W3-3), primeiros pré-molares (W4-4), segundos pré-molares (W5-5), primeiros molares (W6-6) e segundos molares (W7-7) (quando presentes) de ambos os lados, tanto nos pontos centróides (C) das coroas como nas margens gengivais (G) dos dentes.

A profundidade do arco foi mensurada do ponto gengival entre os incisivos centrais perpendicular a uma linha conectando os pontos centróides dos caninos (D33-RUGA), pré-molares (D44-RA) e primeiros molares (D66-RP) para o arco superior e processos genianos superiores (D66-TG) para o arco inferior. Os valores foram determinados através de um programa de computador desenvolvido no sistema Excel, onde foi deduzida a distância entre os pontos demarcados no palato em relação a linha transversal construída. O comprimento dos arcos (L66-LM) foi mensurado do ponto gengival entre os incisivos centrais ao ponto centróide do primeiro molar de ambos os lados (Figura 4).

As diferenças entre as mensurações dos diferentes tempos analisados irão determinar as mudanças tridimensionais que ocorreram nos arcos dentários durante o preparo ortodôntico para cirurgia ortognática (T2-T1) e após a finalização do tratamento (T3-T2). Foram também computadas as diferenças totais do tratamento, incluindo os períodos pré e pós cirúrgicos (T3-T1).

Resultados

Os dados da amostra foram processados e analisados usando o pacote estatístico SPSS, versão 15.0 (SPSS Inc, Chicago, Il, USA) para Microsoft Windows. O exame da hipótese da igualdade das médias nos três momentos do estudo, para cada variável, foi realizado empregando o procedimento “General Linear Model – Repeated Measure”. A hipótese foi rejeitada quando o p-value associado ao Hotteling-Lawley Trace foi menor que 0,05. As médias das variáveis para as quais esta hipótese foi rejeitada foram comparadas duas a duas por meio do Teste de Bonferroni para Comparação Múltipla de Médias. Também para estas variáveis é apresentado o poder do teste. Para comparar a correspondência da movimentação dentária (centróide) com a movimentação esquelética (gengival), utilizou-se o teste t de Student para a igualdade das médias de duas populações com amostras pareadas e o coeficiente de correlação de Pearson. A amostra foi constituída de 10 indivíduos do gênero feminino e 5 do gênero masculino com idades médias no início do tratamento de 27,5 e 20,7 anos respectivamente. Os tempos de tratamento nas diferentes fases com médias para os gêneros e o tempo total estão expostos na Tabela 1.

Arco Inferior (Tabelas 2 e 3)

O comportamento transversal dos arcos dentários de 15 pacientes portadores de más oclusões esqueléticas de classe II/1 foi avaliado em cinco diferentes regiões. A medida transversal entre os pontos centróides dos segundo molares (W7-7) manteve-se estável no período pré-cirúrgico (T2-T1), diminuindo

0,58 mm após a cirurgia (T3-T2). A distância W7-7 entre os pontos gengivais permaneceu estável nos dois períodos avaliados. As diferenças entre as larguras medidas nos pontos centróides e as larguras medidas nos pontos gengivais (W7-7C x W7-7G), indicativas das inclinações vestibulo linguais, mostraram aumento de 0,65 mm durante a fase pré-cirúrgica (T2-T1) e reduziu 0,54 no período pós-cirúrgico (T3-T2), retornando as dimensões iniciais (T3-T1). Houve ausência de alterações significantes para as distâncias transversais medidas a partir do ponto centróide e gengival, entre o W6-6. As larguras entre pontos centróides e gengivais (W6-6C x W6-6G) aumentaram 0,89 mm durante o período pré-cirúrgico (T2-T1) e reduziu 1,2 mm após a cirurgia (T3-T2) retornando as dimensões iniciais (T3-T2). A largura entre os segundos pré-molares (W5-5) aumentou durante o preparo ortodôntico (centróide:+1,69; gengival:+1,29), mantendo-se estável do T2 ao T3 tanto para os pontos centróides quanto os gengivais. As diferenças entre pontos centróides e gengivais (W5-5C x W5-5G) aumentaram 0,4 mm durante o período pré-cirúrgico (T2-T1) e mantiveram-se estáveis nas demais fases avaliadas. O mesmo comportamento foi observado na região dos primeiros pré-molares em todos os períodos. Na região de caninos houve ausência de alterações significantes para as distâncias transversais medidas a partir dos pontos centróide e gengival. Também não se observou diferenças significativas entre pontos centróide e gengival. As medidas de comprimento (L66-LM) e profundidade do arco (D66-TG) permaneceram estáveis nas fases avaliadas, com exceção da profundidade avaliada durante o preparo ortodôntico, que aumentou 0,67 mm.

Arco Superior (Tabelas 4 e 5)

A largura 7-7 (C e G) manteve-se estável nos três tempos avaliados. A diferença entre as distâncias dos pontos centróide e gengival (W7-7C x W7-7G), indicativas das inclinações vestibulo linguais, também não apresentou alterações significantes. A distância 6-6 G permaneceu inalterada durante o preparo ortodôntico, aumentando 0,86 mm após a cirurgia (T3-T2). A medição realizada no ponto centróide não demonstrou alterações quando comparado T2-T1 e T3-T2, porém a comparação entre T3-T1, revela um aumento de 1,11mm na largura 6-6 C. A diferença entre pontos centróides e gengivais (W6-6C x W6-6G) aumentou 1,18 mm durante o preparo ortodôntico pré-cirúrgico (T2-T1) mantendo-se estável quando computadas as diferenças totais do tratamento (T3-T1). As larguras 5-5 G (0,96) e C (2,51) aumentaram durante o preparo ortodôntico, permanecendo estáveis quando computadas as diferenças totais (T3-T1). As diferenças entre pontos centróides e gengivais (W5-5C x W5-5G) aumentaram 1,54 mm durante o preparo ortodôntico pré-cirúrgico (T2-T1) mantendo-se estável nos demais períodos de avaliação. O mesmo comportamento observou-se na região de primeiros pré-molares onde as larguras W4-4 C (+3,29mm) e W4-4 G (+2,25mm) aumentaram durante o período pré-cirúrgico mantendo-se estáveis nos demais períodos. As diferenças entre pontos centróides e gengivais (W4-4C x W4-4G) aumentou 1,04 mm durante o período pré-cirúrgico mantendo-se estável nos demais períodos. Na região 3-3 houve um aumento de 1,72mm no ponto centróide e 1,23mm no ponto gengival do T1 ao T2, permanecendo inalterado do T2 ao T3 em ambos os pontos mensurados. As diferenças entre pontos centróides e

gingivais (W3-3C x W3-3G) não teve alterações significantes durante o período pré-cirúrgico e teve diminuição de 0,23 mm no período pós cirúrgico. O comprimento (L66-LM) do arco permaneceu estável (T2-T1), diminuindo 0,74 mm do T2 ao T3. A profundidade do arco medida na região dos caninos (D33-RUGA), primeiros pré-molares (D44-RA) e primeiros molares (D66-RP) permaneceu estável nos tempos avaliados.

Correlações (Tabela 6)

Arco Inferior - A largura inter-segundos molares durante o período pré-cirúrgico e pós-cirúrgico mostrou-se inversamente correlacionada para os pontos gengivais (-0,58). O mesmo comportamento foi observado para o primeiro molar (-0,67). O comportamento da região de segundos pré-molares não apresentou correlação significativa em nenhum dos três itens testados. A largura inter-primários pré-molares mostrou-se inversamente correlacionada para os pontos gengivais (-0,59).

Arco Superior - A largura inter-segundos molares durante o período pré-cirúrgico e pós-cirúrgico mostrou-se inversamente correlacionada para os pontos coronais (-0,68) e gengivais (-0,71). O mesmo comportamento foi observado para a região de primeiros molares para as mensurações realizadas em pontos coronais (-0,65) e gengivais (-0,86). A largura inter-segundos pré-molares durante o período pré-cirúrgico e pós-cirúrgico mostrou-se inversamente correlacionada para as mensurações realizadas em pontos coronais (-0,53). Na região de primeiros pré-molares observou-se correlação inversamente proporcional entre as

diferenças das medidas de pontos coronais e gengivais durante o período pré-cirúrgico em relação ao período pós-cirúrgico (0,56). Na região de caninos observou-se ausência de correlações significantes entre as medidas avaliadas.

Discussão

Foram estudadas as modificações tridimensionais dos arcos dentários superiores e inferiores de pacientes submetidos à cirurgia ortognática durante dois períodos distintos: fase de preparo ortodôntico pré-cirúrgico e preservação pós-cirúrgico. O período de avaliação pós cirúrgica teve o critério de incluir pacientes com no mínimo 6 meses após a remoção do aparelho ortodôntico, sendo o tempo médio de avaliação pós cirúrgica de 1,1 anos para as mulheres e 2 anos para os homens (Tabela 1). Os pacientes usaram contenção após a remoção do aparelho fixo por 6 meses em média. Este período foi adequado para observarmos a fase mais crítica de estabilidade. Não se incluiu avaliações de longo prazo diminuindo-se a chance de influência de pequenas alterações de maturação dos arcos dentários após o término do crescimento, descritas na literatura ^{1,4,12-13}, uma vez que tais alterações foram observadas em estudos longitudinais de 10 a 34 anos (Tabela 7).

O presente estudo é desprovido de grupo controle comparativo não tratado. A comparação com um grupo não tratado seria de grande valor uma vez que alterações dimensionais nos arcos dentários continuam a ocorrer mesmo após o término do crescimento pós-pubertário ^{1-2,9,12-13}. A descrição das mudanças que naturalmente ocorrem em indivíduos não tratados pode ser usada como um “gold standard” para avaliar as mudanças introduzidas pelo tratamento ortodôntico⁹. A

dificuldade em se obter um grupo pareado quanto à idade, gênero, tipo de má-oclusão e o aspecto ético envolvido com a impossibilidade de não oferecer tratamento durante o período de avaliação (58 meses), motivaram a decisão de apresentar este estudo em um único grupo.

As alterações dimensionais dos arcos dentários de indivíduos adultos não tratados são conhecidas e algumas divergências ainda prevalecem entre os autores. No entanto, as alterações descritas são de pequena magnitude (menores que 1 mm) durante um intervalo de avaliação de 10 a 34 anos demonstrando tendência ao estreitamento e encurtamento dos arcos superiores e inferiores ao longo do tempo (Tabela 7). Bondevik⁶, constitui exceção a esta regra com alterações discretamente maiores do que 1 mm e em direção oposta aos demais estudos. O autor menciona que esta particularidade de resultados poderia estar ligada a falta de controle da amostra, onde parte dela foi composta por pacientes tratados ortodonticamente. Em nosso estudo, a avaliação foi efetuada durante um período médio de 4 anos e 10 meses, o que diminui o impacto de possíveis alterações de maturação da oclusão interferirem nos resultados obtidos. De qualquer forma, devemos considerar que no período de aproximadamente 20 anos de acompanhamento, alterações dimensionais que totalizaram aproximadamente 1 mm teriam valor anual mínimo.

A metodologia empregada no estudo através da utilização do digitalizador tridimensional MicroScribe-3DX, ferramenta de comprovada eficiência^{10,14}, permitiu avaliar as alterações tridimensionais dos arcos dentários isolando

possíveis influências do tratamento ortodôntico e da terapia pós-cirúrgica. A obtenção dos pontos centróides possibilitou a diminuição de maneira importante de erros aleatórios, já que são pontos sensíveis a inclinação do dente e ou translação da coroa. Para avaliar o erro do método foram realizadas duas digitalizações de todas as medidas e calculado o coeficiente de correlação intraclasse (ICC) para cada uma delas. Os valores de ICC apresentados, todos maiores que 0,98, indicam um alto grau de reprodutibilidade no processo de obtenção das medidas, dando credibilidade à metodologia empregada.

O tamanho da amostra foi calculado a partir de dados disponíveis na literatura¹⁷, para avaliar a hipótese de que a média das alterações em uma medida entre dois momentos do estudo fosse igual a zero. Ou seja, a hipótese de que o tratamento ocorrido entre os dois momentos, em média, não promoveu alterações na medida, com um nível de significância máximo de 5% e um poder mínimo de 80% sob a condição de que a média diferiu de zero por no mínimo meio desvio padrão (metade de um desvio padrão). Nestas condições, o tamanho mínimo da amostra foi determinado em 25 pacientes. Para uma amostra mais homogênea de pacientes portadores de más oclusões esqueléticas de classe II foi calculado o poder do teste (Tabelas 2 e 4), já que o tamanho calculado inicialmente à partir de dados disponíveis na literatura¹⁷, avaliou um estudo cuja metodologia incluiu pacientes não separados por diferentes más-oclusões o que no presente trabalho reafirma que o poder possa ter sido subestimado, já que o poder demonstrado no trabalho referenciado¹⁷, variou de 56% a 23%, inferior as médias por nós encontradas.

Os modelos na fase T3 foram obtidos com no mínimo 6 meses de remoção do aparelho e o máximo de 3 anos e 2 meses, sendo em média 1 ano e 5 meses.

Durante o período pré-cirúrgico (T2-T1) observamos a ação da ortodontia no seu papel de adequar os arcos dentários para melhor compatibilizar a oclusão após a cirurgia. De maneira geral os arcos inferiores e superiores comportaram-se de maneira semelhante nesta fase (Tabelas 2 e 4). As distâncias inter-premolares aumentaram neste período (1,69 mm a 3,29 mm) sendo que o movimento de vestibularização, demonstrado pelas diferenças entre pontos centróides e gengivais, foi de grande importância (tabelas 3 e 5). Em um trabalho com metodologia semelhante ao nosso¹⁷, foi observado que durante o preparo ortodôntico, as larguras 4-4 ($1,5 \pm 2,0$) e 5-5 ($1,4 \pm 2,0$) medidas via centróide foram expandidas, o que demonstra a clara tendência de eliminar a compensação natural estabelecida.

O conceito de que a dimensão inter-caninos inferior é basicamente inviolável, tem sido suportado repetidamente na literatura. Em 1997, Burke et al⁷, apresentaram uma meta-análise de 26 estudos prévios com o objetivo de avaliar longitudinalmente a estabilidade na largura inter-caninos inferior de casos tratados ortodonticamente com e sem extração. Os resultados demonstraram que independentemente do diagnóstico e da modalidade de tratamento, a largura inter-caninos inferior tende a ser expandida durante o tratamento por volta de 1 a 2 mm e retornar no pós-contenção aproximadamente às dimensões iniciais.

Nossos resultados demonstraram que a distância inter-caninos manteve-se estável para o arco inferior nas três fases de observação, já para o arco superior foram observados aumentos na fase ortodôntica (Tabela 4) com estabilidade no período pós-cirúrgico. Resultado semelhante foi descrito por Martin¹⁷, que observou durante a fase ortodôntica, um aumento na largura 3-3 superior medida a partir do ponto centróide de $0,7 \pm 2,1$. Ward et al²², observaram que dos 20 aos 31 anos de idade ocorrem pequenos aumentos na distancia inter-caninos superior (+0,22) e inferior (+0,05).

As distâncias transversais inter-primeiros molares e inter-segundos molares permaneceram inalteradas neste período para ambos os arcos. No arco inferior, a distância inter-segundos molares medida a partir do ponto centróide diminuiu durante a finalização ortodôntica (T3-T2). Apesar da diminuição ocorrida, as medidas computadas entre centróide e gengival (Tabela 3) no intervalo (T2-T1) demonstram movimento maior do centróide com movimento contrário no intervalo (T3-T2) fazendo com que, quando computadas as diferenças totais do tratamento (T3-T1) não houvesse diferença significativa nas alterações medidas. Já para a distancia inter-primeiros molares superiores, houve um aumento de 0,86 mm durante a fase de finalização ortodôntica.

Martin¹⁷ detectou que durante o preparo ortodôntico, as larguras 6-6 e 7-7 medidas a partir do ponto centróide permaneceram estáveis, diferentemente do comportamento observado quando a mensuração foi realizada via ponto gengival onde se observou uma diminuição na distância 6-6 ($-2,1 \pm 3,0$) e 7-7 ($-1,6 \pm 2,2$).

Uma possível explicação para este achado pode estar relacionada à presença de bandas no tempo dois, quando foram realizadas as medições comparativas a fase inicial do tratamento, dificultando com isso a correta identificação dos pontos gengivais, gerando medidas pré-cirúrgicas menores que as esperadas.

O uso de arcos pré-contornados pode estar relacionado ao aumento da distância inter-premolares, já que pacientes classe II primeira divisão tem, com frequência, arcos dentais em forma triangular. O maior aumento observado no arco superior pode estar ligado à necessidade de coordenação dos arcos superiores e inferiores no sentido transversal uma vez que os arcos dentários de pacientes com relação de classe II tendem a mordida cruzada posterior quando relacionados em relação de classe I por ocasião da cirurgia, e que as cirurgias executadas não previam segmentações dento-alveolares que permitissem correção cirúrgica das discrepâncias transversais. Embora não se tenha incluído indivíduos que tivessem sido tratados com disjunções mecânicas a coordenação dos arcos através de diagramas é bastante comum na fase pré-cirúrgica. Surpreendentemente não se observou recidiva transversal no período pós-cirúrgico (T3-T2). Considerando-se que movimentos potencialmente instáveis devem ser evitados durante a fase ortodôntica pré-cirúrgica²³, a ampliação dos arcos dentais no sentido transversal através de expansão e inclinação vestibular é um procedimento temerário. No entanto, tais alterações pré-cirúrgicas realizadas no presente estudo não resultaram em contração dos arcos subsequente a remoção do aparelho ortodôntico. Observamos ao contrário, sólida estabilidade transversal tanto no arco superior como no arco inferior. Observa-se no intervalo T3-T1 que no arco inferior três das

quatro medidas que indicaram expansão do arco no tempo T2 continuavam positivas e maiores do que quando observadas no início das avaliações T1 (Tabela 2). No arco superior, quatro das seis medidas indicativas de expansão transversal observadas durante a ortodontia pré-cirúrgica continuavam aumentadas no último período de avaliação, além da distância entre os primeiros molares que apresentou no último tempo de avaliação, dimensão transversal maior do que nos períodos anteriores (Tabela 4).

A aplicação clínica desses achados é de grande importância. Expansões transversais durante o preparo ortodôntico pré-cirúrgico (a magnitude no presente estudo variou de 1,29 à 2,41 para o arco superior e de 0,96 à 3,29 para o arco inferior, tabelas 2 e 4 respectivamente), podem permitir a adequação das dimensões dos arcos dentais e evitar uma segmentação maxilar, comumente utilizada para esse fim. Isso diminuiria o tempo de intervenção cirúrgica e a morbidade inerente ao procedimento adicional^{11,16,20,24}. Além disso, as expansões dos arcos facilitam a resolução de apinhamentos sem comprometer a inclinação de incisivos.

Por outro lado devem-se interpretar estes dados com cautela. No arco inferior, exceto para os primeiros pré-molares todas as medidas indicativas de inclinação dos dentes posteriores no intervalo T3-T1, que comparam o momento da primeira com a última avaliação feita no presente estudo mostraram-se não significantes o que indica que as inclinações vestibulares que foram observadas no tempo T2 já não estavam mais presentes no tempo T3 (Tabela 3). Já no arco

superior tanto as distâncias transversais como as inclinações vestibulares dos dentes posteriores adquiridas com o tratamento ortodôntico pré-cirúrgico tiveram tendência a serem mantidas no período final de avaliação (Tabelas 4 e 5). As contenções utilizadas nos indivíduos que compuseram a presente amostra podem ter influenciado estes achados. A placa de Hawley no arco superior, com cobertura palatina deve ter influenciado positivamente na estabilidade transversal do maxilar superior. Outro provável fator relaciona-se a descompensação da má oclusão, onde os graus de expansão gerados nos arcos durante a fase ortodôntica são compatíveis com o equilíbrio do sistema neuromuscular, o que preserva a terapia instituída. Já a barra 3-3 usada como contenção no arco inferior, não é efetiva no controle da inclinação dos dentes posteriores. O tempo de avaliação pós-cirúrgico médio foi de 1 ano e 5 meses (dp 9 meses) sendo que 10 dos 15 pacientes que compuseram a amostra estavam ainda em uso de contenção superior e inferior por ocasião da última avaliação, influenciando assim as diferenças de estabilidade entre arcos superiores e inferiores.

O comprimento e profundidade dos arcos dentários inferiores e superiores permaneceram inalterados nas fases avaliadas. Este fato pode ser atribuído à expansão transversal dos arcos que se mantiveram ao longo do tratamento. Considerando que os pontos mais anteriores dos arcos (ponto linha média, Figura 2) localizavam-se em reparos anatômicos sem influência do posicionamento dentário, alterações ântero-posteriores referem-se, na verdade, a posição ântero-posterior dos molares. A única exceção observada foi uma discreta diminuição (0,74 mm) do comprimento do arco superior no período pós-cirúrgico (Tabela 4).

Futuros estudos com follow-up mais longo, após o período de contenção, com amostras maiores e com grupos controle pareados, podem contribuir na confirmação dos dados observados.

Concluiu-se que os arcos dentários superiores e inferiores são expandidos com inclinação vestibular na região de pré-molares superiores e inferiores e de caninos superiores durante o preparo ortodôntico para cirurgia ortognática de pacientes classe II primeira divisão. As expansões observadas tenderam a manter-se durante todo o período de avaliação. Com relação à inclinação dos dentes posteriores, o arco superior mostrou-se mais estável que o arco inferior. Outros estudos serão necessários para confirmar os dados descritos.

Referências

1. AKGÜL AA, TOYGAR TU. Natural craniofacial changes in the third decade of life: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; **122**: 512-522. [doi:10.1067/mod.2002.128861](https://doi.org/10.1067/mod.2002.128861)
2. BISHARA SE, TREDER JE, JAKOBSEN JR. Facial and dental changes in adulthood. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; **106**: 175-186.
3. BISHARA SE, TREDER JE, DAMON P, OLSEN M. Changes in the dental arches and dentition between 25 and 45 years of age. *The Angle Orthod* 1996; **66**: 417-422.
4. BISHARA SE, JAKOBSEN JR, TREDER J, NOWAK A. Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; **111**: 401-409.
5. BISHARA SE, JAKOBSEN JR, TREDER J, NOWAK A. Arch length changes from 6 weeks to 45 years. *Angle Orthod* 1998; **68**: 69-74.
6. BONDEVİK O. Changes in occlusion between 23 and 34 years. *Angle Orthod* 1998; **68**: 75-80.
7. BURKE SP, SILVEIRA AM, GOLDSMITH LJ, YANCEY MA, STEWART AV, SCARFE WC. A meta-analysis of mandibular intercanine width in treatment and postretention. *Angle Orthod* 1997; **68**: 53-60.
8. CAPELOZZA FILHO L. Diagnóstico em Ortodontia. Maringá: Editora Dental Press; 2004. 512 p.

-
9. CARTER GA, MCNAMARA JA. Longitudinal dental arch changes in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; **114**: 88-99.
 10. CHEN H, LOWE AA, STRAUSS AM, ALMEIDA FR, UEDA H, FLEETHAM JA, WANG B. Dental changes evaluated with a 3D computer-assisted model analysis after long-term tongue retaining device wear in OSA patients. *Sleep Breath* 2008; **12**: 169-178. doi: [10.1007/s11325-007-0141-y](https://doi.org/10.1007/s11325-007-0141-y).
 11. FOX ME, STEPHENS WF, WOLFORD LM, EL DEEB M. Effects of interdental osteotomies on the periodontal and osseous supporting tissues. *Int J Adult Orthod Orthogn Surg* 1991; **6**: 39-46.
 12. HARRIS EF. A longitudinal study of arch size and form in untreated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; **111**: 419-427.
 13. HARRIS EF, BEHRENTS RG. The intrinsic stability of Class I molar Relationship: A longitudinal study of untreated cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; **94**: 63-67.
 14. HAYASAKI H, MARTINS RP, GANDINI JR LG, SAITOH I, NONAKAE K. A new way of analyzing occlusion 3 dimensionally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; **128**: 128-32. doi: [10.1016/j.ajodo.2004.07.039](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.07.039).
 15. HOPPENREIJS TJ, VAN DER LINDEN FP, FREIHOFFER HP, STOELINGA PJ, TUINZING DB, JACOBS BT, VAN'T HOF MA. Stability of transverse maxillary dental arch dimensions following
-

- orthodontic-surgical correction of anterior open bites. *Int J Adult Orthod Orthog Surg* 1998; **13**: 7-22.
16. KWON H, PHILSTROM B, WAITE DE. Effects on the periodontium of vertical bone cutting for segmental osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1985; **43**: 953-955.
17. MARTIN DL, BUSCHANG PH, ENGLISH JD. Transverse stability of multi-segment LeFort I expansion procedures: Thesis. Dallas: Baylor College of Dentistry, 1998.
18. MOYERS RE, VAN DER LINDEN FPGM, RIOLO ML, MCNAMARA JR JA. Standards of human occlusal development. Ann Arbor: Center for Human Growth and Development; 1976. (Craniofacial Growth Series, monograph n.5). p. 5-26.
19. PHILLIPS C, MEDLAND WH, FIELDS HW JR, PROFFIT WR, WHITE RP JR. Stability of surgical maxillary expansion. *Int J Adult Orthod Orthog Surg* 1992; **7**: 139-146.
20. SCHULTES G, GAGGL A, KARCHER H. Periodontal disease associated with interdental osteotomies after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1998; **56**: 414-7.
21. SINCLAIR PM, LITTLE RM. Maturation of untreated normal occlusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1983; **83**: 114-123.
22. WARD DE, WORKMAN J, BROWN R, RICHMOND S. Changes in Arch Width. A 20-year Longitudinal Study of Orthodontic Treatment. *Angle Orthod* 2006; **76**: 6-13.
-

23. WOLFORD LM, STEVAO ELL, ALEXANDER CM, GONÇALVES JR
Orthodontics for orthognathic surgery. In: MILORO M, ed: Peterson's
principles of oral and maxillofacial surgery. 2nd ed Ontario: BC Decker,
2004: chapter 55: 1111-1134.
24. WOLFORD LM. Periodontal disease associated with interdental
osteotomies after orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg 1998: **56**

Lista de Tabelas

Tabela 1. Dados descritivos da amostra

variável	mulheres (n=10)		homens (n=5)		total (n=15)	
	média	dp	média	dp	média	dp
Idade início	27a 5m	8a 11m	20a 7m	3a 7m	25a 2m	8a 1m
Idade cirurgia	30a 0m	8a 11m	25a 7m	3a 9m	28a 6m	7a 9m
TOrto	2a 7m	1a 5m	4a 12m	1a 9m	3a 5m	1a 10m
TCir	1a 1m	0a 8m	2a 0m	0a 9m	1a 5m	0a 9m
Ttotal	3a 9m	1a 8m	6a 12m	2a 3m	4a 10m	2a 5m

Tabela 2. Tamanho da amostra (n), média, desvio padrão das alterações entre dois tempos, resultados dos testes da igualdade de médias de medidas repetidas (médias das alterações iguais a zero) e da comparação múltipla de médias. Arco inferior

variável	n	T2-T1		T3-T2		T3-T1		Hotteling-Lawley Trace			poder do teste
		média	dp	média	dp	média	dp	F	gl	p-value	
W7-7C	12	0,78	1,15	-0,58*	0,69	0,20	1,16	5,05	2; 10	0,030	0,682
W7-7G	12	0,14	1,09	-0,04	0,84	0,10	0,92	0,09	2; 10	0,911	
W6-6C	14	0,66	1,39	-0,70	1,28	-0,03	1,46	2,41	2; 12	0,132	
W6-6G	14	-0,22	1,01	0,50	0,93	0,28	0,79	2,13	2; 12	0,162	
W5-5C	15	1,69**	1,86	-0,47	1,32	1,22*	1,69	5,84	2; 13	0,016	0,780
W5-5G	15	1,29*	1,59	-0,29	0,96	1,00	1,43	4,64	2; 13	0,030	0,676
W4-4C	15	2,41**	2,36	-0,37	1,01	2,04**	2,08	7,38	2; 13	0,007	0,871
W4-4G	15	1,81*	2,10	-0,26	0,89	1,56*	1,73	5,71	2; 13	0,017	0,770
W3-3C	15	0,23	1,83	-0,15	0,64	0,08	1,94	0,51	2; 13	0,612	
W3-3G	15	0,57	1,40	-0,11	0,86	0,46	1,69	1,34	2; 13	0,295	
L66-LM	14	0,85	1,28	-0,34	0,66	0,51	1,14	3,22	2; 12	0,076	
D66-TG	14	0,67*	0,81	-0,16	0,75	0,51	1,14	4,73	2; 12	0,031	0,675

* ou ** ou *** indicam médias de alterações estatisticamente diferentes de zero com nível de significância de 0,05, 0,01e 0,001, respectivamente, detectadas pelo teste de Bonferroni para comparação múltipla de médias de medidas repetidas

Tabela 3. Comparação das alterações em medidas centróides e gengivais - Médias e desvios padrão das diferenças entre as alterações, teste t para a hipótese de que as alterações são iguais e coeficiente de correlação entre as alterações. Arco inferior

variáveis	tempo	diferença entre alterações		teste t			r
		média	dp	t	gl	p	
W7-7C x W7-7G	T2 - T1	0,65	0,72	3,10	11	0,010	0,79**
	T3 - T2	-0,54	0,55	-3,43	11	0,006	0,76**
	T3 - T1	0,10	0,82	0,44	11	0,671	0,72**
W6-6C x W6-6G	T2 - T1	0,89	0,71	4,69	13	0,000	0,87***
	T3 - T2	-1,20	0,98	-4,57	13	0,001	0,65*
	T3 - T1	-0,31	0,95	-1,23	13	0,241	0,80***
W5-5C x W5-5G	T2 - T1	0,40	0,45	3,44	14	0,004	0,98***
	T3 - T2	-0,18	0,55	-1,24	14	0,235	0,93***
	T3 - T1	0,22	0,59	1,45	14	0,168	0,94***
W4-4C x W4-4G	T2 - T1	0,59	0,64	3,58	14	0,003	0,97***
	T3 - T2	-0,11	0,57	-0,78	14	0,451	0,83***
	T3 - T1	0,48	0,80	2,32	14	0,036	0,93***
W3-3C x W3-3G	T2 - T1	-0,34	0,93	-1,43	14	0,175	0,87***
	T3 - T2	-0,04	0,44	-0,36	14	0,725	0,87***
	T3 - T1	-0,38	0,91	-1,64	14	0,123	0,88***

* ou ** ou *** indicam que o coeficiente de correlação é estatisticamente significativo, com nível de significância de 0,05, 0,01 e 0,001, respectivamente

Tabela 4. Tamanho da amostra (n), média, desvio padrão das alterações entre dois tempos, resultados dos testes da igualdade de médias de medidas repetidas (médias das alterações iguais a zero) e da comparação múltipla de médias. Arco superior

variável	n	T2-T1		T3-T2		T3-T1		Hotteling-Lawley Trace			poder do teste
		média	dp	média	dp	média	dp	F	gl	p-value	
W7-7C	13	0,26	1,60	0,20	2,34	0,46	1,72	0,59	2; 11	0,573	
W7-7G	13	-0,15	1,65	0,31	1,94	0,16	1,40	0,16	2; 11	0,856	
W6-6C	15	0,52	1,90	0,59	1,32	1,11*	1,46	5,12	2; 13	0,023	0,721
W6-6G	15	-0,66	1,56	0,86*	1,18	0,20	0,82	4,74	2; 13	0,029	0,686
W5-5C	15	2,51**	2,19	0,11	1,02	2,61***	1,86	14,10	2; 13	0,001	0,991
W5-5G	15	0,96*	1,34	0,23	1,02	1,20**	1,32	5,84	2; 13	0,016	0,780
W4-4C	15	3,29***	2,50	-0,14	1,29	3,15***	2,28	13,75	2; 13	0,001	0,990
W4-4G	15	2,25***	1,67	-0,18	1,04	2,07***	1,59	13,65	2; 13	0,001	0,990
W3-3C	15	1,72*	2,11	-0,52	1,11	1,19	2,04	4,95	2; 13	0,025	0,706
W3-3G	15	1,23*	1,48	-0,29	1,02	0,94	1,53	4,85	2; 13	0,027	0,697
L66-LM	15	-0,07	2,25	-0,74**	0,80	-0,81	2,14	6,69	2; 13	0,010	0,836
D33-RUGA	15	-0,09	0,83	-0,01	0,39	-0,10	0,81	0,11	2; 13	0,845	
D44-RA	15	-0,12	1,36	-0,54	1,43	-0,66	1,26	2,03	2; 13	0,171	
D66-RP	15	-0,20	0,65	0,26	0,59	0,06	0,72	1,53	2; 13	0,253	

* ou ** ou *** indicam médias de alterações estatisticamente diferentes de zero com nível de significância de 0,05, 0,01e 0,001, respectivamente, detectadas pelo teste de Bonferroni para comparação múltipla de médias de medidas repetidas

Tabela 5. Comparação das alterações em medidas centróides e gengivais - Médias e desvios padrão das diferenças entre as alterações, teste t para a hipótese de que as alterações são iguais e coeficiente de correlação entre as alterações. Arco superior.

variáveis	tempo	diferença das alterações		teste t			
		média	dp	t	gl	p	r
W7-7C x W7-7G	T2 - T1	0,41	1,01	1,46	12	0,169	0,81***
	T3 - T2	-0,11	0,58	-0,70	12	0,496	0,98***
	T3 - T1	0,30	0,89	1,20	12	0,252	0,86***
W6-6C x W6-6G	T2 - T1	1,18	0,77	5,93	14	0,000	0,92***
	T3 - T2	-0,27	0,72	-1,45	14	0,169	0,84***
	T3 - T1	0,91	0,81	4,35	14	0,001	0,90***
W5-5C x W5-5G	T2 - T1	1,54	1,36	4,38	14	0,001	0,81***
	T3 - T2	-0,13	0,71	-0,69	14	0,501	0,76**
	T3 - T1	1,42	1,25	4,38	14	0,001	0,74**
W4-4C x W4-4G	T2 - T1	1,04	1,20	3,36	14	0,005	0,91***
	T3 - T2	0,04	0,76	0,18	14	0,857	0,80***
	T3 - T1	1,08	1,00	4,18	14	0,001	0,93***
W3-3C x W3-3G	T2 - T1	0,49	0,97	1,94	14	0,072	0,91***
	T3 - T2	-0,23	0,34	-2,60	14	0,021	0,95***
	T3 - T1	0,25	1,01	0,98	14	0,343	0,88***

* ou ** ou *** indicam que o coeficiente de correlação é estatisticamente significativo, com nível de significância de 0,05, 0,01 e 0,001, respectivamente

Tabela 6. Teste de correlação de Pearson relativo as mudanças pré e pós-cirúrgicas na largura do arco coronal, largura do arco gengival e a diferença entre a largura do arco coronal menos gengival – Classe II – arco inferior e arco superior

VARIÁVEL	Arco Inferior			Arco Superior		
	Largura Arco Coronal	Largura Arco Gengival	Largura Arco Coronal - Gengival	Largura Arco Coronal	Largura Arco Gengival	Largura Arco Coronal - Gengival
canino	0,01 (ns)	0,07 (ns)	-0,29 (ns)	-0,33 (ns)	-0,29 (ns)	-0,07 (ns)
1º pré-molar	-0,47 (ns)	-0,59 (*)	-0,13 (ns)	-0,42 (ns)	-0,39 (ns)	-0,56 (*)
2º pré-molar	-0,48 (ns)	-0,46 (ns)	-0,33 (ns)	-0,53 (*)	-0,40 (ns)	-0,41 (ns)
1º molar	-0,41 (ns)	-0,67 (**)	-0,40 (ns)	-0,65 (**)	-0,86 (**)	-0,41 (ns)
2º molar	-0,29 (ns)	-0,58 (*)	-0,20 (ns)	-0,68 (*)	-0,71 (**)	-0,48 (ns)

(*) 0,05 de significância – (**) 0,01 de significância – (ns) não significante

Tabela 7. Compilação de alguns trabalhos da literatura com amostras de oclusões não tratadas

AUTOR	ANO	AMOSTRA	IDADE	ACOMPANHAMENTO	LARGURA 3-3	LARGURA 6-6	COMPRIMENTO ARCO	PROFUNDIDADE ARCO
Sinclair and Little ²¹	1983	65	19 aos 20	1 ano	- AI (M)	- AI (M)	- AI (H / M)	-----
Bishara et al ²	1994	30	25 aos 46	20 anos	-AS/ AI (M) - AI (H)	ns	- AS / AI (H / M)	-----
Bishara et al ³	1996	30	25 aos 45	20 anos	- AS / AI (M) - AI (H)	ns	- AS / AI (H / M)	-----
Bishara et al ⁴	1997	30	26 aos 45	19 anos	- AS (M) - AI (H / M)	ns	-----	-----
Harris EF ¹²	1997	60	20 aos 54	34 anos	ns	+ AS / AI	- AS / AI	-----
Bondevik ⁶	1998	144	23 aos aos 34	11 anos	- AI (H / M)	+ AS / AI (H / M)	-----	-----
Carter and McNamara ⁹	1998	53	16,9 aos 48,2	31,3 anos	- AS / AI (H / M)	- AI (H / M)	-----	- AS / AI (H / M)
Akgül and Toygar ¹	2002	30	22 aos 33	11 anos	- AS (M) - AI (H / M)	- AS / AI (H / M)	- AI (H)	-----
Presente trabalho	2008	15	25 aos 30	5 anos	+ AS	+ AS	- AS	- AS

M = mulher; H = homem AI = arco inferior; AS = arco superior + = aumento; - = diminuição ns = não significativa ----- = não avaliado

Lista de Figuras



Fig. 1. Aparelho digitalizador MicroScribe-3DX

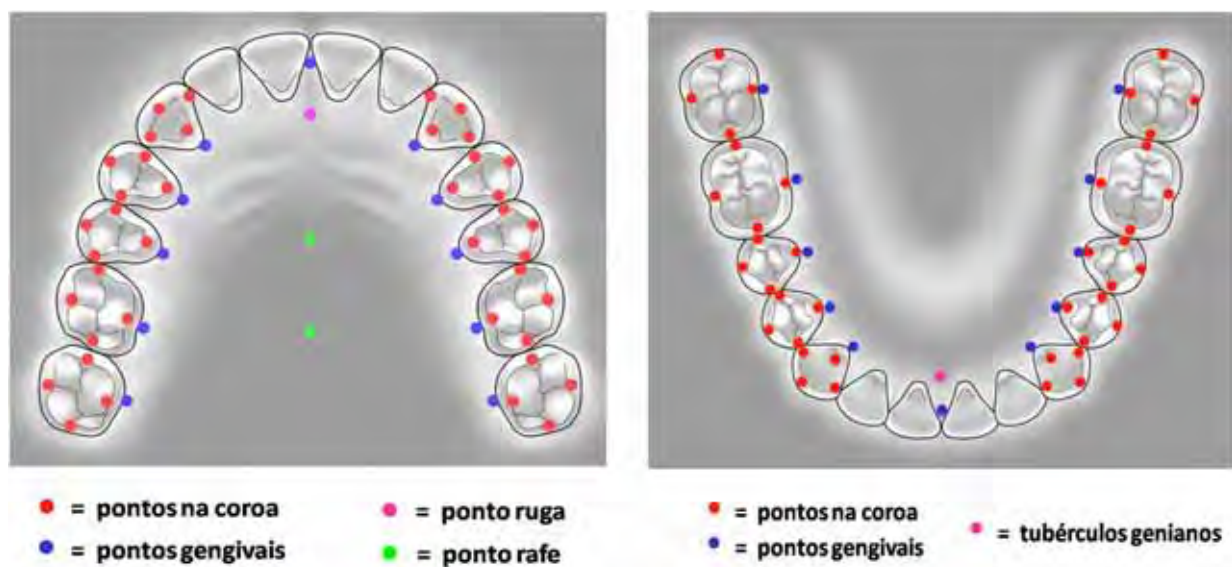


Fig. 2. Exemplificação dos pontos demarcados no modelo do arco dentário superior e inferior.

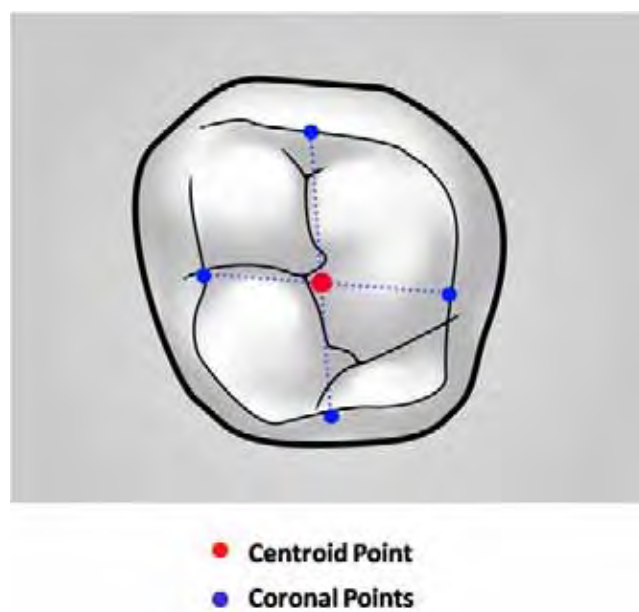


Fig. 3. Demarcação do ponto centróide.

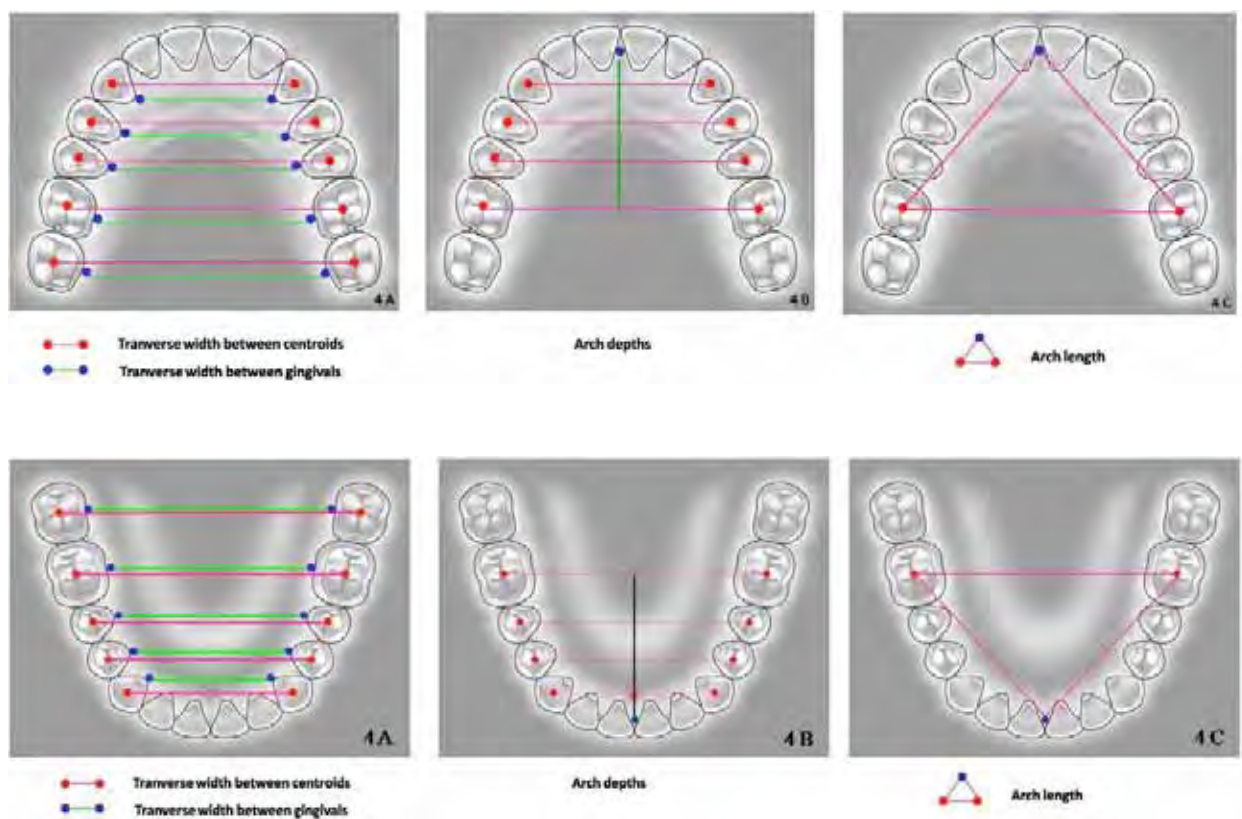


Fig. 4. Medições em largura (A), profundidade (B) e comprimento (C) realizadas nos modelos do arco dentário superior e inferior.

ARTIGO 2: Mudanças tridimensionais na morfologia dos arcos dentários de pacientes portadores de más oclusões esqueléticas de Classe III submetidos a tratamento ortodôntico-cirúrgico.*

*Artigo a ser enviado para publicação no periódico ***International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery***

Resumo. Para avaliar as alterações tridimensionais ocorridas na morfologia dos arcos dentários, modelos de gesso dos arcos dentário superior e inferior de pacientes submetidos a tratamento ortodôntico-cirúrgico para a correção das más oclusões esqueléticas de Classe III foram obtidos em três diferentes tempos: (T1) modelos iniciais, (T2) modelos pré-cirúrgicos imediatos (de 1 a 15 dias antes da cirurgia) e (T3) modelos pós-cirúrgicos (mínimo de 6 meses após a remoção do aparelho ortodôntico). Pontos previamente demarcados, foram digitalizados através do digitalizador tridimensional MicroScribe-3DX, cujas coordenadas armazenadas em planilhas do programa Excel possibilitaram avaliar a largura, o comprimento e a profundidade dos arcos dentários. Concluiu-se que o arco dentário superior sofreu expansão transversal na região de caninos e pré-molares durante o preparo ortodôntico pré-cirúrgico com tendência à inclinação vestibular dos dentes posteriores. Após a cirurgia, as dimensões transversais não foram afetadas. O arco dentário inferior sofreu poucas influências dimensionais pelo preparo ortodôntico pré-cirúrgico. Quando computadas as diferenças totais do tratamento (T3-T1) para o arco inferior, observou-se aumentos das dimensões transversais nas regiões dos segundos molares e primeiros pré-molares. Não foram observadas alterações sagitais exceto o comprimento do arco inferior que apresentou pequena redução durante a ortodontia pós-cirúrgica.

Palavras-chave: Ortodontia; cirurgia bucal; maloclusão; modelos dentários.

A forma do arco dentário é inicialmente estabelecida pela configuração da crista óssea, erupção dos dentes, musculatura peri-oral e pelas forças funcionais intra-orais. A maioria dos pacientes com más oclusões tem a forma dos arcos dentários alterada. As correções obtidas durante o tratamento ortodôntico podem não afetar o balanço entre os ossos, dentes e estruturas musculares. O arranjo dessas estruturas adjacentes aos dentes e as bases ósseas podem ser consideradas o limite para o movimento ortodôntico²⁴.

Pacientes portadores de más oclusões esqueléticas de Classe III tendem a apresentar na maior parte dos casos uma relação molar de classe III, reflexo do degrau sagital mesial gerado pela discrepância esquelética. Raramente encontra-se uma relação molar de classe II. Quando presente, geralmente fruto de alguma alteração dentária isolada, como por exemplo, a perda de um dente superior ou agenesia com mesialização de dentes do segmento posterior. Relação molar de classe I, raramente é encontrada como resultado de compensações naturais¹².

Tendo-se uma relação de classe III, para evitar o cruzamento da mordida frente a presença de um degrau sagital negativo, os dentes superiores passam a se relacionarem com as partes mais posteriores do arco inferior, mais largas, adquirindo uma posição mais vestibular. Assim, a dimensão transversal do arco superior fica aumentada, o que é conhecido como expansão dento-alveolar compensatória.

Caminhando em direção anterior, os pré-molares superiores tendem a se apresentar com angulação mesial, de acordo com a posição descrita por Andrews². Os caninos superiores também apresentam uma tendência à maior angulação³, podendo ocorrer variações devido a sua época de irrupção. Os incisivos superiores tendem a apresentar-se com uma inclinação vestibular aumentada, enquanto os incisivos inferiores demonstram uma tendência inversa, com uma inclinação lingual, caminhando em direção contrária ao erro esquelético. Isso gera um encurtamento do comprimento do arco inferior e conseqüentes problemas de espaço, com incisivos e caninos poucos angulados. Frente a situações críticas de espaço, ocorrem apinhamentos na região anterior com caninos girados apresentando sua face distal assumindo uma posição vestibular.

O comportamento típico dos pré-molares e molares inferiores é de apresentarem uma inclinação lingual aumentada, resultando em atresia do arco dentário inferior, na tentativa de compensar o erro sagital esquelético.

O tratamento ortodôntico com vistas a uma cirurgia ortognática, visa tão e somente, eliminar essas compensações naturais geradas em um ambiente alterado por uma discrepância sagital de ordem esquelética, que altera o equilíbrio muscular e que mantém incisivos superiores e inferiores em posições consideradas normais. O sistema estomatognático assim, produz tais alterações intra e inter-arcos que necessitam de correção para melhor resultado da cirurgia.

Tem sido relatado algum grau de instabilidade no tratamento de pacientes classe III tratados cirurgicamente com redução de mandíbula, avanço de maxila ou com cirurgia bimaxilar. A instabilidade da classe III após cirurgia ortognática, reconhecidamente está relacionada a crescimento mandibular e/ou interrupção do crescimento ântero-posterior da maxila após a cirurgia^{4-5,19,25}. O estudo da morfologia dos arcos durante as fases pré e pós-cirúrgicas pode contribuir para a compreensão da melhor maneira de se preparar e finalizar o tratamento ortodôntico de pacientes classe III tratados com cirurgia ortognática, diminuindo a chance de instabilidade ortodôntica associar-se à instabilidade esquelética.

Kwon et al¹⁹, afirmaram que o único fator de predição da recidiva mandibular é a mudança no overbite após a cirurgia. Desde que as variáveis de predição utilizadas na presente investigação ocorrem em menos de 39% das recidivas, o grau de mordida aberta ou a direção da mudança cirúrgica da mandíbula, podem influenciar a estabilidade pós-cirúrgica. Existem outros fatores contribuintes para a recidiva, que não foram avaliados no presente estudo. Pode ser postulado que, se a maxila posterior move mais superiormente em nossos pacientes, a rotação anti-horária da mandíbula pode ser prevenida. Em conclusão, nos casos de cirurgia de redução mandibular ou avanço maxilar com mínimas mudanças verticais maxilares, a recidiva da mandíbula parece ser influenciada não pela mudança de posição da maxila, mas pela quantidade e direção da alteração mandibular.

Eventuais tendências a mordida cruzada após a cirurgia geram diminuição do trespasse vertical anterior facilitando interposição lingual e a cascata de eventos que contribuem para abertura de mordida anterior e rotação horária da mandíbula. A estabilidade do tratamento cirúrgico do paciente classe III pode ser influenciada se as alterações ortodônticas realizadas puderem contribuir, através de manutenção da compatibilidade transversal dos arcos dentários, para evitar um fator adicional à rotação horária da mandíbula.

A estabilidade das mudanças cirúrgicas produzidas na dimensão transversal não tem sido extensivamente avaliada. Ao contrário, poucos estudos específicos^{18,22} investigaram a estabilidade dos arcos dentários. Além disso, são trabalhos limitados pelo fato de não descreverem a técnica cirúrgica empregada e não diferenciarem a recidiva ortodôntica (dentária) da cirúrgica (esquelética).

O presente estudo foi desenvolvido para avaliar mudanças tridimensionais ocorridas na morfologia dos arcos dentários de pacientes submetidos à cirurgia ortognática para correção de más oclusões esqueléticas de classe III.

Material e Método

Para a elaboração deste estudo retrospectivo, foram selecionados aleatoriamente 15 pacientes (6 mulheres e 9 homens) submetidos a tratamento ortodôntico-cirúrgico para correção de deformidades dento-faciais de classe III

(Tabela 1), obtidos dos arquivos do Centro de Pesquisa e Tratamento de Deformidades Buco-faciais (CEDEFACE) e consultório particular de cirurgia buco-maxilo-facial. Modelos de gesso foram obtidos em três diferentes tempos: (T1) modelos iniciais, (T2) modelos pré-cirúrgicos imediatos (de 1 a 15 dias antes da cirurgia) e (T3) modelos pós-cirúrgicos (mínimo de 6 meses após a remoção do aparelho ortodôntico). Os critérios de inclusão foram: 1) presença de todos os dentes permanentes irrompidos, estando presentes em todos os modelos no mínimo do primeiro molar superior direito ao primeiro molar superior esquerdo; 2) modelos em boas condições para análise; 3) ausência de anomalias de forma, desgaste incisal ou oclusal acentuado, fratura coronária, cárie ou restaurações que necessitem reconstrução durante o período experimental; 4) ausência de outras deformidades crânio-faciais, síndromes ou fissuras lábio-palatais; 5) tratamento ortodôntico na fase pré e pós-cirúrgica, realizado sem disjunções mecânicas ou extrações dentárias; 6) pacientes submetidos a uma única cirurgia ortognática em uma das bases ósseas ou em ambas; 7) idade superior a 18 anos por ocasião da cirurgia.

Os pacientes da amostra foram operados utilizando-se as seguintes técnicas cirúrgicas: osteotomia Le Fort I em um único segmento ou osteotomia sagital bilateral de mandíbula para reposicionamento posterior associada a osteotomia Le Fort I em um único segmento.

Para a obtenção dos modelos de gesso ortodôntico, utilizou-se gesso comum (Tipo 1) para as moldagens iniciais (T1) e pós-cirúrgicas (T3) e gesso tipo

pedra especial (Tipo 3) para as moldagens pré-cirúrgicas imediatas (T2). Em nenhum dos casos, houve duplicação dos modelos.

O método utilizado para este estudo retrospectivo foi semelhante ao descrito por Martin²⁰, no qual utilizou-se um aparelho digitalizador tridimensional denominado MicroScribe-3DX (3D Digitizer – The Imaging Technology Group, Illinois, USA), para digitalizar pontos pré-determinados nos modelos de gesso de acordo com o método descrito por Moyers²¹, em 1976. O programa foi desenvolvido para digitalização e armazenamento automático das coordenadas capturadas através do registro na forma de ordenadas X, Y e Z num programa Excel (Microsoft Windows - Excel 12.0 - Office 2007).

Um total de 54 pontos (Figura 1A) foram demarcados para o arco superior e 52 pontos (Figura 1B) para o arco inferior, à partir do segundo molar (quando presente) indo até os caninos, em ambos os lados incluindo: médio-distal, médio-vestibular, médio-mesial, médio-palatino, palato-gengival, cada um destes 5 pontos demarcados individualmente para cada dente, ponto gengival entre os incisivos centrais. Para o arco superior acrescentou-se o ponto ruga (ponto mais posterior da papila incisiva), 2 pontos demarcados no palato (linha da rafe mediana), sendo o primeiro ponto (rafe anterior = RA) demarcado entre os primeiros e segundos pré-molares e o segundo ponto (rafe posterior = RP) relativo à metade do primeiro molar, seguindo o posicionamento do ponto gengival, diferentemente, para o arco inferior, foi demarcado o ponto médio entre tubérculos genianos (pequena elevação arredondada na superfície lingual da

mandíbula, localizada ao longo da linha média, próximo a borda inferior do corpo da mandíbula). O ponto gengival foi demarcado no ponto de maior convexidade na margem gengival da superfície lingual de cada dente. Este processo foi repetido para cada modelo nos diferentes tempos cirúrgicos (T1, T2 e T3).

A medição dos modelos foi realizada por um único examinador, previamente calibrado para a execução desse procedimento. O erro do método foi avaliado empregando-se o coeficiente de correlação intraclasse (intraclass correlation coefficient- ICC). Para isso todos os 15 trios de modelos foram digitalizados em dois momentos distintos com intervalo de uma semana.

No intervalo de medição T2, a digitalização dos pontos gengivais que foram realizadas na região de primeiro e segundo molar (quando presente), foi descontada a espessura da banda, visto que tal situação difere dos intervalos T1 e T3, onde o paciente não estava com nenhum tipo de aparelho fixo na boca. Foi utilizada para esse fim, a espessura média (0,20 mm) da tira da banda das principais marcas comerciais utilizadas no Brasil (ABZIL, MORELLI).

Os modelos foram fixados durante a medição em grampos de segurança (Figura 2), evitando assim o deslocamento dos mesmos. Todos os pontos foram digitalizados em cada modelo (T1, T2 e T3) e as coordenadas armazenadas em planilhas do programa Microsoft Excel desenvolvidas especificamente para este fim.

Após a marcação e registro de todos os pontos, foram calculados os pontos centróides para cada dente (Figura 3). Para tal, utilizou-se os valores obtidos nos planos x, y e z entre os pontos méso-distal e vestibulo-palatino, como descrito por Moyers²¹, obtendo-se medidas que são relativamente independentes de desgastes de cúspides e sensíveis à translação da coroa e inclinação do dente²².

As medidas transversais foram calculadas entre os caninos (W3-3), primeiros pré-molares (W4-4), segundos pré-molares (W5-5), primeiros molares (W6-6) e segundos molares (W7-7) (quando presentes) de ambos os lados, tanto nos pontos centróides (C) das coroas como nas margens gengivais (G) dos dentes.

A profundidade do arco foi mensurada do ponto gengival entre os incisivos centrais perpendicular a uma linha conectando os pontos centróides dos caninos (D33-RUGA), pré-molares (D44-RA) e primeiros molares (D66-RP) para o arco superior e processos genianos superiores (D66-TG) para o arco inferior. Os valores foram determinados através de um programa de computador desenvolvido no sistema Excel, onde foi deduzida a distância entre os pontos demarcados no palato em relação a linha transversal construída. O comprimento dos arcos (L66-LM) foi mensurado do ponto gengival entre os incisivos centrais ao ponto centróide do primeiro molar de ambos os lados (Figura 4).

As diferenças entre as mensurações dos diferentes tempos analisados irão determinar as mudanças tridimensionais que ocorreram nos arcos dentários durante o preparo ortodôntico para cirurgia ortognática (T2-T1) e após a

finalização do tratamento (T3-T2). Foram também computadas as diferenças totais do tratamento, incluindo o período pós-contenção (T3-T1).

Resultados

Os dados da amostra foram processados e analisados usando o pacote estatístico SPSS, versão 15.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) para Microsoft Windows. O exame da hipótese da igualdade das médias nos três momentos do estudo, para cada variável, foi realizado empregando o procedimento “General Linear Model – Repeated Measure”. A hipótese foi rejeitada quando o p-value associado ao Hotteling-Lawley Trace foi menor que 0,05. As médias das variáveis para as quais esta hipótese foi rejeitada foram comparadas duas a duas por meio do Teste de Bonferroni para Comparação Múltipla de Médias. Também para estas variáveis é apresentado o poder do teste. A amostra foi composta de 6 indivíduos do gênero feminino e 9 do gênero masculino com idades médias no início do tratamento de 19,7 e 22,3 anos, respectivamente. Os tempos de tratamento nas diferentes fases com médias para os gêneros e o tempo total estão expostos na Tabela 1.

Arco Inferior (Tabelas 2 e 3)

O comportamento transversal dos arcos dentários de 15 pacientes portadores de más oclusões esqueléticas de classe III (6 mulheres e 9 homens) foi

avaliado em 5 diferentes regiões. A distância 7-7 medida a partir do ponto centróide (W7-7C) aumentou 1,07 mm durante o preparo ortodôntico (T2-T1), mantendo-se o aumento (+1,98mm) quando computadas as diferenças totais do tratamento (T3-T1). A distância W7-7G demonstrou aumento de 1,35 mm quando computadas as diferenças totais do tratamento (T3-T1). As diferenças entre os pontos centróides e gengivais (W7-7C x W7-7G) não foram significantes em nenhum dos tempos avaliados. A distância W6-6 C, não apresentou alterações significantes, enquanto a distância W6-6G diminuiu 1,26 mm durante o preparo ortodôntico (T2-T1), aumentando 1,5 mm após a cirurgia (T2-T3). A diferença entre os pontos centróides e gengivais (W6-6C X W6-6G) durante o preparo pré-cirúrgico mostrou maior aumento dos pontos centróides em relação aos pontos gengivais (1,1 mm). Após a cirurgia (T3-T2) houve inversão no sentido da diferença entre os pontos centróides e gengivais (-0,75 mm) resultando em retorno aos valores iniciais no período final de avaliação (T3-T1). Na região dos segundos pré-molares, não houve alterações significativas entre as distâncias dos pontos centróides em nenhum dos períodos observados. Também não se observou alteração significativa entre as distâncias entre os pontos gengivais em nenhum dos períodos observados. Já a diferença entre pontos centróides e gengivais (W5-5C x W5-5G) durante a fase de preparo pré-cirúrgico (T2-T1) aumentou 0,99 mm, recidivando 0,55 mm após a cirurgia (T3-T2). Na avaliação total (T3-T1), a diferença entre pontos centróides e pontos gengivais permaneceu 0,43 mm maior. O comportamento dos primeiros pré-molares demonstrou tendência de aumentos na região dos centróides (+1,49) e gengivais (+1,28), porém significantes apenas

quando computadas as diferenças totais do tratamento (T3-T1). As diferenças entre os pontos centróides e gengivais (W4-4C x W4-4G) não foram significantes em nenhum dos tempos avaliados. A distância inter-caninos manteve-se estável quando medida no ponto centróide, porém, entre os pontos gengivais, apresentou aumento de 1,02 mm durante o preparo ortodôntico (T2-T1) e de 0,96 mm durante o período T3-T1. Houve uma pequena redução da diferença entre pontos centróides e gengivais (W3-3C x W3-3G) durante a fase pós-cirúrgica (-0,37 mm.) que resultou em redução significativa (0,77 mm) da diferença dos referidos pontos quando computado o período total de avaliação (T3-T1).

O comprimento do arco não alterou durante a fase pré-cirúrgica, diminuindo 0,57 mm na fase de finalização ortodôntica (T2-T3). A profundidade do arco apresentou discreta diminuição nas fases avaliadas, porém sem significância estatística (Tabela 2).

Arco Superior (Tabelas 4 e 5)

As larguras W7-7, nos pontos centróide e gengival, mantiveram-se inalteradas nas fases avaliadas. Tampouco foram observadas alterações estatisticamente significantes entre as diferenças entre pontos centróides e gengivais (W7-7C x W7-7G). A largura W6-6, medida nos pontos centróides, não se alterou em nenhum dos períodos observados. A distância W6-6 gengival aumentou 1,23 mm na fase de finalização ortodôntica (T2-T3), permanecendo inalterada nos demais períodos. A diferença média entre pontos centróides e

gingivais (W6-6C x W6-6G) aumentou 1,4 mm durante o período pré-cirúrgico (T2-T1) e recidivou 1,02 mm após a cirurgia (T3-T2) voltando a valores estatisticamente semelhantes ao tempo inicial de avaliação (T3-T1). A largura W5-5C aumentou 2,22 mm durante o preparo ortodôntico (T2-T1) mantendo-se esse aumento (+2,21) quando computadas as diferenças totais do tratamento (T3-T1). A largura W5-5G aumentou 1,6 mm durante o período T3-T1. A diferença entre pontos centróides e gengivais (W5-5C x W5-5G) aumentou durante o preparo ortodôntico pré-cirúrgico 0,82 mm (T2-T1), sendo que na última avaliação realizada permanecia um aumento de 0,61 mm (T3-T1). As larguras W4-4C e G aumentaram durante o preparo ortodôntico (+2,88 e +2,09 respectivamente), mantendo-se estáveis durante o período total de acompanhamento (T3-T1). A diferença entre pontos centróides e gengivais (W4-4C x W4-4G) aumentou 0,79 mm durante o preparo pré-cirúrgico (T2-T1) sendo que na última avaliação realizada permanecia um aumento de 0,58 mm (T3-T1).

Na região dos caninos, houve um aumento durante o preparo ortodôntico para ambos os pontos (centróide: +1,13; gengival: +1,05), ocorrendo um aumento no período T3-T1 apenas para a distância W3-3C (+1,12). As diferenças entre pontos centróide e pontos gengivais dos caninos (W3-3C x W3-3G) não se alteraram estatisticamente durante todo o período experimental.

Embora o comprimento do arco tenha diminuído nas fases avaliadas, essa redução não foi estatisticamente significativa. A profundidade do arco medida na

região dos caninos, primeiros pré-molares e primeiros molares permaneceu estável nas fases avaliadas.

Correlações (Tabela 6)

Foram avaliadas possíveis relações entre as variáveis mensuradas antes e depois das cirurgias. A Tabela 6 apresenta as relações existentes entre as alterações dos arcos dentais superiores e inferiores antes da cirurgia e depois da cirurgia.

Arco Inferior - Apenas os primeiros pré-molares mostraram-se relacionados em todos os pontos estudados de maneira inversamente proporcional. A distância transversal dos pontos coronais dos segundos pré-molares antes da cirurgia mostrou-se inversamente relacionada às distâncias transversais observadas após a cirurgia. As medidas indicativas de inclinações dentais (largura do arco Coronal - Gengival) estiveram altamente relacionadas entre si antes e após as cirurgias de maneira inversa, com exceção dos segundos molares que não apresentaram correlação significativa.

Arco Superior - O arco superior não apresentou correlações significantes, com exceção da largura do arco gengival dos segundos molares que tiveram correlação inversamente proporcional entre as mensurações pré e pós-cirúrgicas.

Discussão

A dificuldade em se obter um grupo pareado quanto à idade, gênero, tipo de má-oclusão e o aspecto ético envolvido com a impossibilidade de não oferecer tratamento durante o período de avaliação (45 meses), motivaram a decisão de apresentar este estudo em um único grupo sem a presença de um grupo controle não tratado. A comparação com um grupo não tratado seria de grande valor uma vez que alterações dimensionais nos arcos dentários continuam a ocorrer mesmo após o término do crescimento pós-pubertário^{1,6,13,15-16}. A descrição das mudanças que naturalmente ocorrem em indivíduos não tratados pode ser usada como um “gold standard” para avaliar as mudanças introduzidas pelo tratamento ortodôntico¹³.

Foram estudadas as modificações tridimensionais dos arcos dentários superiores e inferiores de pacientes submetidos à cirurgia ortognática durante dois períodos distintos: fase de preparo ortodôntico pré-cirúrgico e follow-up pós-cirúrgico. O período de avaliação pós cirúrgica teve o critério de incluir pacientes com no mínimo 6 meses após a remoção do aparelho ortodôntico, sendo o tempo médio de avaliação pós cirúrgica de 1,2 anos para as mulheres e 1,7 anos para os homens (Tabela 1). Os pacientes usaram contenção após a remoção do aparelho fixo por 6 meses em média. O período de avaliação pós-cirúrgica foi adequado para observarmos a fase mais crítica de estabilidade. Não se incluiu avaliações de longo prazo diminuindo-se a chance de influência de pequenas alterações de maturação dos arcos dentários após o término do crescimento, descritas na

literatura^{1,8-9,15-16}, uma vez que tais alterações foram observadas em estudos longitudinais de 10 a 34 anos (Tabela 7).

As alterações dimensionais dos arcos dentários de indivíduos adultos não tratados são descritas na literatura e algumas divergências ainda prevalecem entre os autores. No entanto, as alterações descritas são de pequena magnitude (menores que 1 mm) durante um intervalo de avaliação de 10 a 34 anos demonstrando tendência ao estreitamento e encurtamento dos arcos superiores e inferiores ao longo do tempo (Tabela 6). Bondevik¹⁰, constitui a exceção a esta regra com alterações discretamente maiores do que 1 mm e em direção oposta aos demais estudos. O autor menciona que esta particularidade de resultados poderia estar ligada ao fato de que parte da amostra pode ter sofrido tratamento ortodôntico. Em nosso estudo, a avaliação foi efetuada durante um período médio de 3 anos e 9 meses, o que diminui o impacto de possíveis alterações de maturação da oclusão interferirem nos resultados obtidos. De qualquer forma, devemos considerar que no período de aproximadamente 20 anos de acompanhamento, alterações dimensionais que totalizaram aproximadamente 1 mm teriam valor anual mínimo.

A metodologia empregada no estudo através da utilização do digitalizador tridimensional MicroScribe-3DX, ferramenta de comprovada eficiência^{14,17}, permitiu avaliar as alterações tridimensionais dos arcos dentários isolando possíveis influências do tratamento ortodôntico e da terapia cirúrgica. A obtenção dos pontos centróides possibilitou a diminuição de maneira importante de erros

aleatórios, já que são pontos sensíveis a inclinação do dente e ou translação da coroa. Para avaliar o erro do método foram realizadas duas digitalizações de todas as medidas e calculado o coeficiente de correlação intraclass (ICC) para cada uma delas. Os valores de ICC apresentados, todos maiores que 0,98 indicam um alto grau de reprodutibilidade no processo de obtenção das medidas, dando credibilidade à metodologia empregada.

O tamanho da amostra foi calculado a partir de dados disponíveis na literatura²⁰, para avaliar a hipótese de que a média das alterações em uma medida entre dois momentos do estudo fosse igual a zero. Ou seja, a hipótese de que o tratamento ocorrido entre os dois momentos, em média, não promoveu alterações na medida, com um nível de significância máximo de 5% e um poder mínimo de 80% sob a condição se a média diferiu de zero por no mínimo meio desvio padrão (metade de um desvio padrão). Nestas condições, o tamanho mínimo da amostra foi determinado em 25 pacientes. Para uma amostra mais homogênea de pacientes classe III cirúrgicos, foi calculado o poder do teste (Tabelas 2 e 4), já que o tamanho calculado inicialmente à partir de dados disponíveis na literatura²⁰, avaliou um estudo cuja metodologia incluiu pacientes com diferentes másoclusões o que no presente trabalho reafirma que o poder possa ter sido subestimado, já que o trabalho referencial²⁰ utilizado para o cálculo do poder do presente estudo apresentou um poder variando de 56% a 23%, muito inferior as médias por nós observadas.

Os modelos na fase T3 foram obtidos com no mínimo 6 meses de remoção do aparelho e o máximo de 6 anos e 11 meses, sendo em média 1 ano e 6 meses.

Durante o período pré-cirúrgico (T2-T1) a ortodontia prepara os arcos para se compatibilizarem por ocasião da cirurgia. As distâncias inter-premolares superiores aumentaram neste período (2,09 mm a 2,88 mm) sendo influenciadas pelo movimento de vestibularização, demonstrado pelas diferenças entre pontos centróides e gengivais (Tabela 5). O aumento das distâncias inter-premolares superiores manteve-se maior do que os valores iniciais durante todo período de avaliação. Em um trabalho com metodologia semelhante ao nosso²⁰, foi observado que durante o preparo ortodôntico, as larguras 4-4 ($1,5 \pm 2,0$) e 5-5 ($1,4 \pm 2,0$) medidas via centróide foram expandidas. Resultados semelhantes também foram relatados por Philips²², que avaliaram a estabilidade da osteotomia Le Fort I com segmentação em 39 pacientes, através de modelos de gesso obtidos no pré-tratamento, pré-cirúrgico, modelos para confecção do guia cirúrgico e pós-ortodontia (mínimo de 7,5 meses após a cirurgia). Seus resultados demonstraram que no período pré-cirúrgico, a largura inter-caninos aumentou em média 0,8 mm. A distância inter-primeiros e segundos pré-molares aumentou em média 1,7 e 1,1 mm respectivamente, enquanto a largura inter-primeiros e segundos-molares permaneceu inalterada (média de -0,4 mm). A tendência de expansão do arco superior durante o preparo ortodôntico pré-cirúrgico parece ser uma prática estabelecida já há vários anos e confirmada no presente estudo. Ela deve estar ligada à disposição de eliminar a compensação natural estabelecida. Embora seja

reconhecido que o arco dentário superior na má oclusão esquelética de classe III não apresenta compensação, os mesmos foram expandidos, o que sugere como fator causal o uso de arcos pré-contornados que não diferenciam as características individuais dos arcos dentários.

O conceito de que a dimensão inter-caninos inferior é basicamente inviolável, tem sido suportado repetidamente na literatura. Em 1997, Burke et al¹¹, conduziram uma meta-análise onde foram incluídos de 26 estudos prévios com o objetivo de avaliar longitudinalmente a estabilidade na largura inter-caninos inferior de casos tratados ortodonticamente com e sem extração. Os resultados demonstraram que independentemente do diagnóstico e da modalidade de tratamento, a largura inter-caninos inferior tende a ser expandida durante o tratamento por volta de 1 a 2 mm e retornar no período pós-contenção aproximadamente as dimensões iniciais.

Nossos resultados demonstraram que a distância inter-caninos superiores aumentou tanto para os pontos centróides como para os pontos gengivais durante o preparo ortodôntico com discreta redução durante a fase de finalização. Já para o arco inferior, apenas a distância inter-caninos medida a partir do ponto gengival apresentou alteração significativa de aumento durante a ortodontia pré-cirúrgica, preservando o aumento quando computadas as diferenças totais do tratamento (Tabelas 2 e 4). Nossos resultados são concordantes com o trabalho de Martin²⁰, que observou durante a fase ortodôntica, um aumento na largura 3-3 superior medida a partir do ponto centróide de 0.7 ± 2.1 .

A comparação entre as três fases avaliadas, revelou para as distâncias inter-molares um comportamento de estabilidade ou aumentos suaves, dentro de limites próximos ao das dimensões estabelecidas ao início do tratamento. Exceções foram observadas para a distância W6-6G inferior, que diminuiu (-1,26 mm) durante o preparo ortodôntico (T2-T1) e posteriormente na fase de finalização (T3-T2) sofreu um aumento que possibilitou a obtenção de uma dimensão final próxima da dimensão inicialmente estabelecida. A distância W7-7C para o arco inferior, aumentou durante o preparo ortodôntico, aumentando o ganho quando computadas as diferenças totais do tratamento (T3-T1) (Tabela 2). A distância W6-6G superior apresentou um aumento (1,23 mm) durante a fase de finalização (T3-T2) (Tabela 4).

Martin²⁰ demonstrou que durante o preparo ortodôntico, as larguras 6-6 e 7-7 medidas a partir do ponto centróide permaneceram estáveis, diferentemente do comportamento observado quando a mensuração foi realizada via ponto gengival onde se observou uma diminuição na distância 6-6 ($-2,1 \pm 3,0$) e 7-7 ($-1,6 \pm 2,2$). Uma possível explicação para este achado pode estar relacionada à presença de bandas na fase 2 quando foram realizadas as medições comparativas a fase inicial do tratamento, dificultando com isso a correta identificação dos pontos gengivais, gerando medidas pré-cirúrgicas menores que as esperadas. No presente estudo, foram subtraídos 0,4 mm das larguras gengivais observadas nos primeiros e segundos molares mensurados no período pré-cirúrgico (T2), na tentativa de compensar a espessura média das bandas presentes neste momento do estudo.

Ainda assim, não foi possível controlar possíveis distorções das moldagens devido à presença deste acessório ortodôntico nem tampouco eventuais más adaptações e excesso de material cimentante.

O uso de arcos pré-contornados pode estar relacionado ao aumento da distância inter-premolares e inter-caninos superiores, já que pacientes classe III tem, com frequência, arcos dentais superiores com dimensões normais quando relacionados em classe I por ocasião da cirurgia. Não se observou recidiva transversal superior no período pós-cirúrgico (T3-T2). Observamos ao contrário, estabilidade transversal no arco superior. Observa-se no intervalo T3-T1 para o arco superior, que a maioria das medidas que indicaram expansão do arco no tempo T2 continuavam positivas e muito próximas das observadas no início das avaliações T1 (Tabela 4). O mesmo comportamento ocorreu em relação às inclinações observadas em primeiros e segundos pré-molares (Tabela 5). No arco inferior, uma medida na região dos segundos molares e duas na região dos primeiros pré-molares não apresentaram alterações significativas durante a ortodontia pré-cirúrgica, porém com aumentos durante o período total de observação (T3-T1), sugerindo que houve um processo cumulativo das alterações, embora não significantes isoladamente nos demais períodos avaliados (Tabela 2).

No arco superior, exceto para a medida W3-3G, todas as medidas indicativas de inclinação dos dentes posteriores no intervalo T3-T1, que comparam o momento da primeira com a última avaliação feita no presente estudo mostraram-se significantes o que indica que as inclinações vestibulares que foram

observadas no tempo T2 ainda estavam presentes no tempo T3 (Tabelas 4 e 5). Já para o arco inferior, as distâncias W7-7C assim como a distancia W3-3G aumentaram durante o preparo ortodôntico, preservando-se os aumentos quando computadas as diferenças totais do tratamento (Tabela 2). A placa de Hawley no arco superior, com cobertura palatina deve ter influenciado positivamente na estabilidade transversal do maxilar superior. O tempo de avaliação pós-cirúrgico médio foi de 1 ano e 6 meses (dp 1 ano e 7 meses) sendo que 8 dos 15 pacientes que compuseram a amostra estavam ainda em uso de contenção superior e inferior por ocasião da última avaliação, influenciando assim as diferenças de estabilidade entre arcos superiores e inferiores.

A análise das correlações existentes entre as alterações pré-cirúrgicas observadas com as alterações pós-cirúrgicas confirmam a provável tendência de instabilidade transversal do arco inferior já que as inclinações vestibulares dos dentes posteriores adquiridas por ocasião do preparo ortodôntico pré-cirúrgico mostraram-se fortemente relacionadas com as inclinações linguais dos mesmos dentes observadas após a cirurgia.

O comprimento do arco superior embora tenha apresentado valores negativos durante os três períodos avaliados, foram alterações sem significância estatística (tabela 4). O comprimento do arco inferior demonstrou estabilidade durante o preparo ortodôntico, com pequena diminuição (0,57 mm) durante a fase

de finalização (T3-T2). A profundidade para ambos os arcos manteve-se estável nas fases avaliadas (Tabelas 2 e 4).

Comparando os resultados observados no presente estudo com as avaliações dos arcos dentários de pacientes não tratados^{1,6-7,9,23}, observa-se que a oclusão normal natural demonstra uma clara tendência de perda do comprimento dos arcos. Uma possível explicação para este achado pode ser atribuída a dois fatores. A expansão transversal dos arcos, em especial para o arco superior, manteve ou protegeu o arco de eventuais reduções dimensionais ao longo do período do estudo. Outro fator relaciona-se aos pontos mais anteriores dos arcos (ponto linha média, Figura 2), que se localizavam em reparos anatômicos sem influência do posicionamento dentário. As alterações ântero-posteriores observadas referem-se na verdade, a posição ântero-posterior dos molares.

Futuros estudos com follow-up mais longo, sem uso de contenção, com amostras maiores e com grupos controle comparativos, podem contribuir na confirmação dos dados observados.

Concluiu-se que o arco dentário superior foi expandido com inclinação vestibular na região de pré-molares durante o preparo ortodôntico para cirurgia ortognática de pacientes classe III. As expansões observadas tenderam a manter-se durante todo o período de avaliação. Os movimentos de inclinação vestibular do arco inferior antes da cirurgia foram altamente correlacionados com os

movimentos de inclinação lingual após a cirurgia, com exceção dos segundos molares.

Referências

1. AKGÜL AA, TOYGAR TU. Natural craniofacial changes in the third decade of life: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; **122**: 512-522.
2. ANDREWS LF. *Straight-wire: the concept and appliance*. San Diego: LA Wells; 1989.
3. AZZEVEDO LR, PERUZZO CD. Estudo comparativo do grau de angulação dos caninos permanentes em pacientes com má oclusão de classe III: análise ortopantomográfica e computadorizada de modelos. 2003: 37 f. Trabalho (conclusão de curso). Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Pará, Belém.
4. BAILEY LJ, CEVIDANES LHS, PROFFIT WR. Stability and predictability of orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; **126**: 273-277. [doi:10.1016/j.ajodo.2004.06.003](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.06.003)
5. BAILEY LJ, PHILLIPS C, PROFFIT WR. Long-term outcome of surgical Class III correction as a function of age at surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; **133**: 365-70. [doi:10.1016/j.ajodo.2006.04.039](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.04.039)
6. BISHARA SE, TREDER JE, JAKOBSEN JR. Facial and dental changes in adulthood. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; **106**: 175-186.

7. BISHARA SE, TREDER JE, DAMON P, OLSEN M. Changes in the dental arches and dentition between 25 and 45 years of age. The Angle Orthod 1996; **66**: 417-422.
8. BISHARA SE, JAKOBSEN JR, TREDER J, NOWAK A. Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997; **111**: 401-409.
9. BISHARA SE, JAKOBSEN JR, TREDER J, NOWAK A. Arch length changes from 6 weeks to 45 years. Angle Orthod 1998; **68**: 69-74.
10. BONDEVIK O. Changes in occlusion between 23 and 34 years. Angle Orthod 1998; **68**: 75-80.
11. BURKE SP, SILVEIRA AM, GOLDSMITH LJ, YANCEY MA, STEWART AV, SCARFE WC. A meta-analysis of mandibular intercanine width in treatment and postretention. Angle Orthod 1997; **68**: 53-60.
12. CAPELOZZA FILHO L. Diagnóstico em Ortodontia. Maringá: Editora Dental Press; 2004. 512 p.
13. CARTER GA, MCNAMARA JA. Longitudinal dental arch changes in adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998; **114**: 88-99.
14. CHEN H, LOWE AA, STRAUSS AM, ALMEIDA FR, UEDA H, FLEETHAM JA, WANG B. Dental changes evaluated with a 3D computer-assisted model analysis after long-term tongue retaining device

-
- wear in OSA patients. *Sleep Breath* 2008; **12**: 169-178. doi: [10.1007/s11325-007-0141-y](https://doi.org/10.1007/s11325-007-0141-y).
15. HARRIS EF. A longitudinal study of arch size and form in untreated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; **111**: 419-427.
16. HARRIS EF, BEHRENTS RG. The intrinsic stability of Class I molar Relationship: A longitudinal study of untreated cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; **94**: 63-67.
17. HAYASAKI H, MARTINS RP, GANDINI JR LG, SAITOH I, NONAKAE K. A new way of analyzing occlusion 3 dimensionally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; **128**: 128-32. doi: [10.1016/j.ajodo.2004.07.039](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.07.039).
18. HOPPENREIJS TJ, VAN DER LINDEN FP, FREIHOFFER HP, STOELINGA PJ, TUINZING DB, JACOBS BT, VAN'T HOF MA. Stability of transverse maxillary dental arch dimensions following orthodontic-surgical correction of anterior open bites. *Int J Adult Orthod Orthog Surg* 1998; **13**: 7-22.
19. KWON TG, YOSHIHIDE MORI, MINAMI K, LEE SH, SAKUDA M. Stability of simultaneous maxillary and mandibular osteotomy for treatment of class III malocclusion: an analysis of three-dimensional cephalograms. *J CranioMaxillofac Surg* 2000; **28**: 272-277. doi: [10.1054/jcms.2000.0158](https://doi.org/10.1054/jcms.2000.0158)
-

20. MARTIN DL, BUSCHANG PH, ENGLISH JD. Transverse Stability of Multi-segment LeFort I Expansion Procedures, 1998, Thesis, Baylor College of Dentistry, Dallas, Texas.
21. MOYERS RE, VAN DER LINDEN FPGM, RIOLO ML, MCNAMARA JR JA. Standards of human occlusal development. Ann Arbor: Center for Human Growth and Development; 1976. (Craniofacial Growth Series, monograph n.5). p. 5-26.
22. PHILLIPS C, MEDLAND WH, FIELDS HW JR, PROFFIT WR, WHITE RP JR. Stability of surgical maxillary expansion. Int J Adult Orthod Orthog Surg 1992; **7**: 139-146.
23. SINCLAIR PM, LITTLE RM. Maturation of untreated normal occlusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1983; **83**: 114-123.
24. TRIVIÑO T, SIQUEIRA DF, SCANAVINI MA. A new concept of mandibular dental arch forms with normal occlusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008; **133**: 10. e 15-10 e 22.
25. WOLFORD LM, KARRAS SC, MEHRA P. Considerations for orthognathic surgery during growth, Part 2: Maxillary deformities. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001; **119**: 102-105.
[doi:10.1067/mod.2001.111400](https://doi.org/10.1067/mod.2001.111400)
-

Lista de Tabelas

Tabela 1. Dados descritivos da amostra

variável	mulheres (n=6)		homens (n=9)		total (n=15)	
	média	dp	média	dp	média	dp
Idade início	19a 8m	4a 10m	22a 3m	6a 11m	21a 3m	6a 1m
Idade cirurgia	22a 1m	4a 10m	24a 7m	7a 0m	23a 7m	6a 2m
TOrto	2a 5m	0a 4m	2a 4m	0a 11m	2a 4m	0a 8m
TCir	1a 2m	0a 11m	1a 7m	2a 0m	1a 6m	1a 7m
Ttotal	3a 7m	1a 2m	3a 11m	2a 4m	3a 9m	1a 11m

Tabela 2. Tamanho da amostra (n), média, desvio padrão das alterações entre dois tempos, resultados dos testes da igualdade de médias de medidas repetidas (médias das alterações iguais a zero) e da comparação múltipla de médias. Arco inferior

variável	n	T2-T1		T3-T2		T3-T1		Hotteling-Lawley Trace			poder do teste
		média	dp	média	dp	média	dp	F	gl	p-value	
W7-7C	14	1,07*	1,42	0,91	1,62	1,98**	1,69	9,24	2; 12	0,004	0,931
W7-7G	14	0,51	1,07	0,84	1,42	1,35*	1,68	4,15	2; 12	0,043	0,615
W6-6C	15	-0,15	1,80	0,75	1,72	0,59	2,07	1,33	2; 13	0,298	
W6-6G	15	-1,26**	1,20	1,50***	1,07	0,24	1,48	18,76	2; 13	0,000	0,999
W5-5C	15	1,12	2,48	-0,09	1,74	1,03	2,03	1,90	2; 13	0,189	
W5-5G	15	0,13	1,75	0,46	1,14	0,60	1,57	1,81	2; 13	0,202	
W4-4C	15	1,47	2,69	0,01	1,47	1,49*	1,80	5,42	2; 13	0,019	0,747
W4-4G	15	1,00	2,13	0,28	1,01	1,28*	1,75	4,69	2; 13	0,029	0,681
W3-3C	15	0,62	1,46	-0,43	0,65	0,19	1,28	3,12	2; 13	0,078	
W3-3G	15	1,02*	1,21	-0,06	0,72	0,96*	1,24	5,09	2; 13	0,023	0,719
L66-LM	15	0,01	1,04	-0,57**	0,53	-0,57	1,19	8,09	2; 13	0,005	0,901
D66-TG	15	-0,09	1,06	-0,15	0,78	-0,24	1,32	0,30	2; 13	0,746	

* ou ** ou *** indicam médias de alterações estatisticamente diferentes de zero com nível de significância de 0,05, 0,01e 0,001, respectivamente, detectadas pelo teste de Bonferroni para comparação múltipla de médias de medidas repetidas

Tabela 3. Comparação das alterações em medidas centróides e gengivais - Médias e desvios padrão das diferenças entre as alterações, teste t para a hipótese de que as alterações são iguais e coeficiente de correlação entre as alterações. Arco inferior

variáveis	tempo	diferença das alterações		teste t			
		média	dp	t	gl	p	r
W7-7C x W7-7G	T2 - T1	0,56	1,23	1,69	13	0,115	0,54*
	T3 - T2	0,08	0,90	0,32	13	0,753	0,83***
	T3 - T1	0,63	1,29	1,84	13	0,089	0,71**
W6-6C x W6-6G	T2 - T1	1,10	1,32	3,24	14	0,006	0,68**
	T3 - T2	-0,75	1,28	-2,27	14	0,039	0,67**
	T3 - T1	0,35	0,86	1,59	14	0,134	0,94***
W5-5C x W5-5G	T2 - T1	0,99	1,16	3,32	14	0,005	0,91***
	T3 - T2	-0,56	0,84	-2,57	14	0,022	0,91***
	T3 - T1	0,43	0,74	2,26	14	0,040	0,95***
W4-4C x W4-4G	T2 - T1	0,47	1,04	1,74	14	0,104	0,93***
	T3 - T2	-0,26	0,71	-1,43	14	0,175	0,9***
	T3 - T1	0,21	0,67	1,19	14	0,252	0,93***
W3-3C x W3-3G	T2 - T1	-0,40	0,89	-1,75	14	0,102	0,79***
	T3 - T2	-0,37	0,47	-3,06	14	0,009	0,77***
	T3 - T1	-0,77	0,74	-4,04	14	0,001	0,83***

* ou ** ou *** indicam que o coeficiente de correlação é estatisticamente significativo, com nível de significância de 0,05, 0,01 e 0,001, respectivamente

Tabela 4. Tamanho da amostra (n), média, desvio padrão das alterações entre dois tempos, resultados dos testes da igualdade de médias de medidas repetidas (médias das alterações iguais a zero) e da comparação múltipla de médias. Arco superior

variável	n	T2-T1		T3-T2		T3-T1		Hotteling-Lawley Trace			poder
		média	dp	média	dp	média	dp	F	gl	p-value	
W7-7C	13	-0,11	2,57	0,36	1,50	0,25	2,26	0,36	2; 11	0,704	
W7-7G	13	-0,37	2,70	0,41	1,33	0,12	2,22	0,80	2; 11	0,473	
W6-6C	14	1,00	2,73	0,21	1,59	1,21	2,56	1,44	2; 12	0,267	
W6-6G	14	-0,40	2,25	1,23**	1,12	0,83	2,13	8,16	2; 12	0,006	0,897
W5-5C	15	2,22**	2,21	-0,01	0,94	2,21**	2,04	8,26	2; 13	0,005	0,907
W5-5G	15	1,41	2,10	0,19	0,95	1,60*	2,06	4,25	2; 13	0,038	0,636
W4-4C	15	2,88***	1,52	-0,31	1,07	2,56***	1,51	26,19	2; 13	0,000	0,999
W4-4G	15	2,09***	1,58	-0,11	0,94	1,98***	1,41	14,47	2; 13	0,000	0,993
W3-3C	15	1,13**	1,16	-0,01	0,69	1,12*	1,28	6,69	2; 13	0,010	0,836
W3-3G	15	1,05*	1,22	-0,17	0,77	0,89	1,43	5,44	2; 13	0,019	0,749
L66-LM	14	-0,69	1,27	-0,32	0,73	-1,01	1,40	3,46	2; 12	0,065	
D33-RUGA	15	0,35	0,90	0,23	0,64	0,58	1,28	1,45	2; 13	0,270	
D44-RA	15	0,31	1,47	-0,09	1,21	0,23	1,42	0,32	2; 13	0,731	
D66-RP	14	0,63	0,87	0,08	0,77	0,71	1,01	3,95	2; 12	0,048	0,593

* ou ** ou *** indicam médias de alterações estatisticamente diferentes de zero com nível de significância de 0,05, 0,01e 0,001, respectivamente, detectadas pelo teste de Bonferroni para comparação múltipla de médias de medidas repetidas

Tabela 5. Comparação das alterações em medidas centróides e gengivais - Médias e desvios padrão das diferenças entre as alterações, teste t para a hipótese de que as alterações são iguais e coeficiente de correlação entre as alterações. Arco superior

variáveis	tempo	diferença das alterações		teste t			
		média	dp	t	gl	p	r
W7-7C x W7-7G	T2 - T1	0,25	1,06	0,87	12	0,403	0,92***
	T3 - T2	-0,05	0,79	-0,25	13	0,805	0,85***
	T3 - T1	0,13	0,99	0,48	12	0,639	0,9***
W6-6C x W6-6G	T2 - T1	1,40	1,18	4,45	13	0,001	0,91***
	T3 - T2	-1,02	0,72	-5,33	13	0,000	0,92***
	T3 - T1	0,37	1,10	1,27	13	0,226	0,91***
W5-5C x W5-5G	T2 - T1	0,82	0,67	4,74	14	0,000	0,95***
	T3 - T2	-0,20	0,49	-1,58	14	0,136	0,86***
	T3 - T1	0,61	0,77	3,07	14	0,008	0,93***
W4-4C x W4-4G	T2 - T1	0,79	0,60	5,11	14	0,000	0,93***
	T3 - T2	-0,21	0,55	-1,48	14	0,162	0,86***
	T3 - T1	0,58	0,74	3,05	14	0,009	0,87***
W3-3C x W3-3G	T2 - T1	0,08	0,47	0,64	14	0,531	0,92***
	T3 - T2	0,15	0,37	1,56	14	0,140	0,87***
	T3 - T1	0,23	0,56	1,58	14	0,136	0,92***

* ou ** ou *** indicam que o coeficiente de correlação é estatisticamente significativo, com nível de significância de 0,05, 0,01e 0,001, respectivamente

Tabela 6. Teste de correlação de Pearson relativo as mudanças pré e pós-cirúrgicas na largura do arco coronal, largura do arco gengival e a diferença entre a largura do arco coronal menos gengival – Classe III – arco inferior e arco superior

VARIÁVEL	Arco Inferior			Arco Superior		
	Largura Arco Coronal	Largura Arco Gengival	Largura Arco Coronal-Gengival	Largura Arco Coronal	Largura Arco Gengival	Largura Arco Coronal-Gengival
canino	-0,49 (ns)	-0,27 (ns)	-0,56 (*)	-0,11 (ns)	-0,02 (ns)	-0,13 (ns)
1º pré-molar	-0,78 (**)	-0,58 (*)	-0,77 (**)	-0,35 (ns)	-0,47 (ns)	-0,17 (ns)
2º pré-molar	-0,59 (*)	-0,48 (ns)	-0,77 (**)	-0,39 (ns)	-0,27 (ns)	-0,13 (ns)
1º molar	-0,31 (ns)	-0,15 (ns)	-0,78 (**)	-0,39 (ns)	-0,35 (ns)	-0,40 (ns)
2º molar	-0,39 (ns)	-0,11 (ns)	-0,30 (ns)	-0,49 (ns)	-0,57 (*)	-0,44 (ns)

(*) 0,05 de significância – (**) 0,01 de significância – (ns) não significante

Tabela 7. Compilação de alguns trabalhos da literatura com amostras de oclusões não tratadas

AUTOR	ANO	AMOSTRA	IDADE	ACOMPANHAMENTO	LARGURA 3-3	LARGURA 6-6	COMPRIMENTO ARCO	PROFUNDIDADE ARCO
Sinclair and Little ²³	1983	65	19 aos 20	1 ano	- AI (M)	- AI (M)	- AI (H / M)	-----
Bishara et al ⁶	1994	30	25 aos 46	20 anos	-AS/ AI (M) - AI (H)	ns	- AS / AI (H / M)	-----
Bishara et al ⁷	1996	30	25 aos 45	20 anos	- AS / AI (M) - AI (H)	ns	- AS / AI (H / M)	-----
Bishara et al ⁸	1997	30	26 aos 45	19 anos	- AS (M) - AI (H / M)	ns	-----	-----
Harris EF ¹⁵	1997	60	20 aos 54	34 anos	ns	+ AS / AI	- AS / AI	-----
Bondevik ¹⁰	1998	144	23 aos aos 34	11 anos	- AI (H / M)	+ AS / AI (H / M)	-----	-----
Carter and McNamara ¹³	1998	53	16,9 aos 48,2	31,3 anos	- AS / AI (H / M)	- AI (H / M)	-----	- AS / AI (H / M)
Akgül and Toygar ¹	2002	30	22 aos 33	11 anos	- AS (M) - AI (H / M)	- AS / AI (H / M)	- AI (H)	-----
Presente trabalho	2008	15	25 aos 30	5 anos	+ AS/AI	+ AS	- AI	- AS

M = mulher; H = homem AI = arco inferior; AS = arco superior + = aumento; - = diminuição ns = não significativa ----- = não avaliado

Lista de Figuras

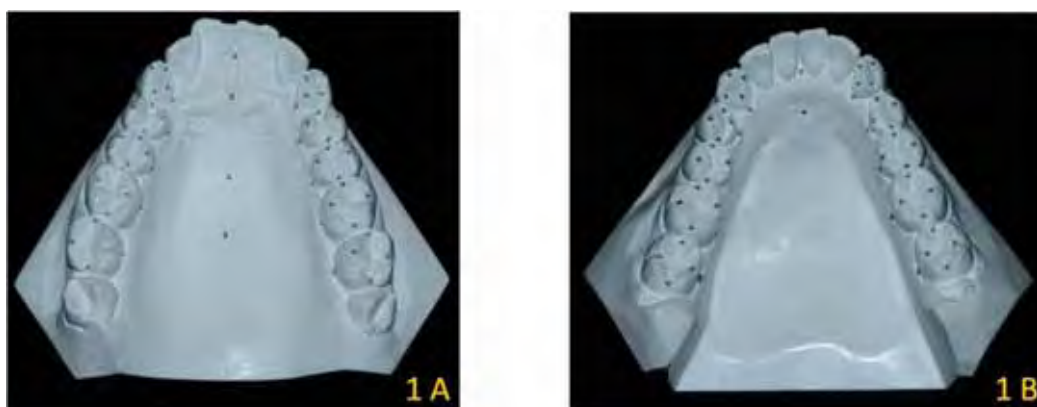


Fig. 1. Exemplificação dos pontos demarcados para o arco dentário superior (A) e inferior (B).



Fig. 2. Exemplo da fixação dos modelos em grampos de segurança

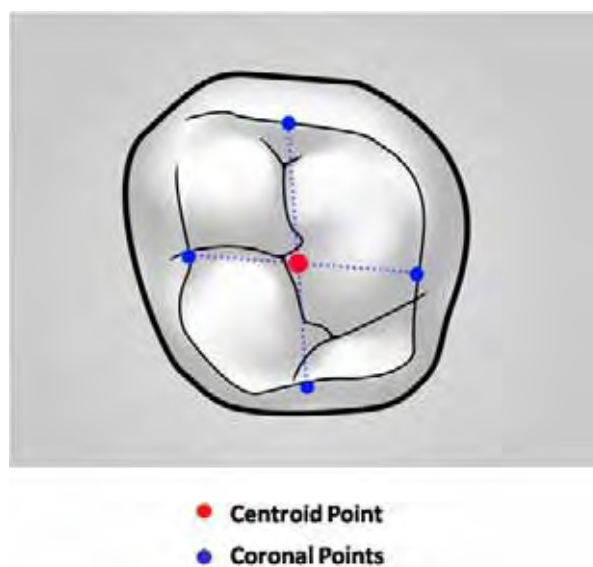


Fig. 3. Demarcação do ponto centróide

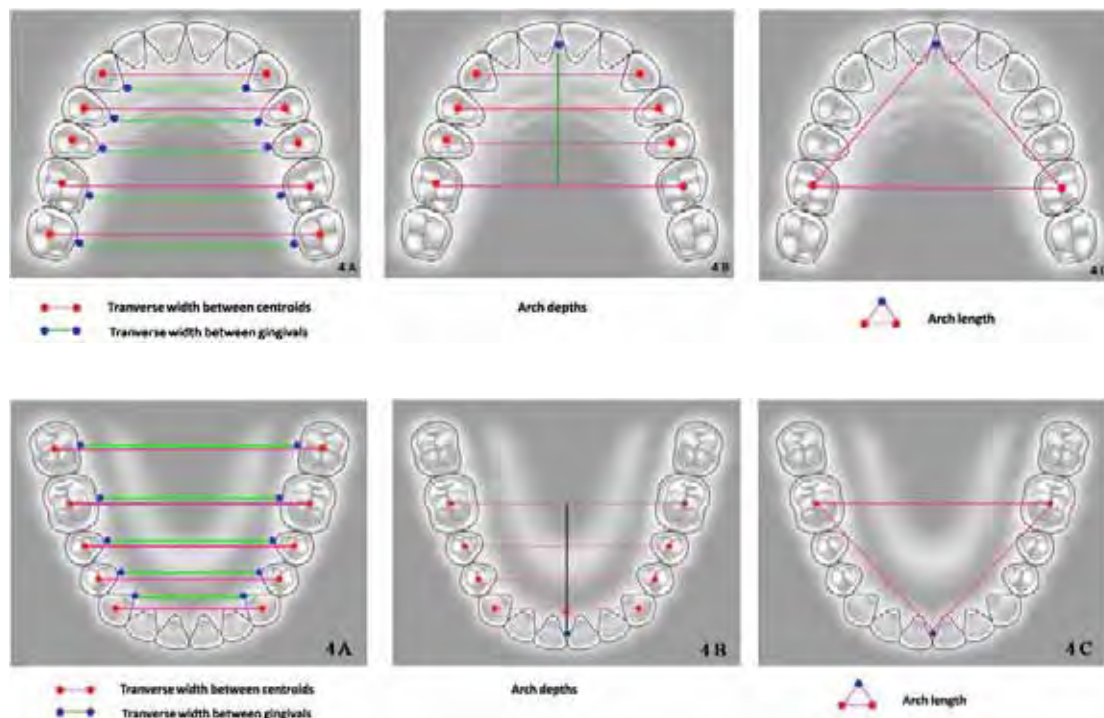


Fig. 4. Medições em largura (A), profundidade (B) e comprimento (C) realizadas nos modelos do arco dentário superior e inferior.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo avaliou as alterações tridimensionais dos arcos dentários de pacientes submetidos a tratamento ortodôntico-cirúrgico em três períodos distintos: fase de preparo ortodôntico (T2-T1), fase pós-cirúrgica (T3-T2) e diferenças totais do tratamento (T3-T1), onde foi demonstrado que:

Para a classe II:

- Durante o preparo ortodôntico (T2-T1), ocorreu um aumento nas distâncias transversais superiores e inferiores medidas na região de pré-molares com tendência à inclinação vestibular de todos os dentes posteriores, que se mantiveram no período total de acompanhamento (T3-T1);
- A distância inter-caninos apresentou alterações de aumento durante o preparo ortodôntico apenas para o arco superior;
- A profundidade do arco superior e o comprimento do arco inferior, mantiveram-se estáveis nas fases avaliadas;
- A profundidade do arco inferior e o comprimento do arco superior apresentaram alterações dimensionais mínimas.

Para a classe III:

- O arco dentário superior sofreu expansão transversal na região de caninos e pré-molares durante o preparo ortodôntico pré-cirúrgico (T2-T1) com tendência à inclinação vestibular dos dentes posteriores. Após a cirurgia, as dimensões transversais não foram afetadas;
- O arco dentário inferior sofreu poucas alterações dimensionais durante o preparo ortodôntico pré-cirúrgico;
- Quando computadas as diferenças totais do tratamento (T3-T1) observou-se aumentos nas dimensões transversais nas regiões dos segundos molares inferiores, primeiros pré-molares superiores e inferiores e segundos pré-molares superiores;
- Não foram observadas alterações sagitais ou verticais durante os períodos de observação.

REFERÊNCIAS*

1. Akgül AA, Toygar TU. Natural craniofacial changes in the third decade of life: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 122: 512-22.
2. Bailey LJ, Cevidanes LHS, Proffit WR. Stability and predictability of orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126: 273-7.
3. Bishara SE, Treder JE, Damon P, Olsen M. Changes in the dental arches and dentition between 25 and 45 years of age. *Angle Orthod.* 1996; 66: 417-22.
4. Bishara SE, Jakobsen JR, Treder J, Nowak A. Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 111: 401-9.
5. Bondevik O. Changes in occlusion between 23 and 34 years. *Angle Orthod.* 1998; 68: 75-80.
6. Brown VP, Daugaard-Jensen I. Changes in the dentition from the early teens to the early twenties. *Acta Odontol Scand.* 1951; 9: 177-92.

* Normas referencias de acordo com o sistema Vancouver:

http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

7. Capellozza Filho L, Suguimoto RM, Mazzotini R. Tratamento ortodôntico-cirúrgico do prognatismo mandibular: comentários através de caso clínico. *Ortodontia* 1990; 23: 48-60.
8. Carter GA, Mcnamara JA. Longitudinal dental arch changes in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 114: 88-99.
9. Harris EF. A longitudinal study of arch size and form in untreated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 111: 419-27.
10. Henrikson J, Persson M, Thilander B. Long-term stability of dental arch form in normal occlusion from 13 to 31 years of age. *Eur J Orthod.* 2001; 23: 51-61.
11. Hesby RM, Marshall SD, Dawson DV, Southard KA, Casco JS, Franciscus RG, et al. Transverse skeletal and dentoalveolar changes during growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 130: 721-31.
12. Hoppenreijds TJ, Van Der Linden FP, Freihofer HP, Stoelinga PJ, Tuinzing DB, Jacobs BT, et al. Stability of transverse maxillary dental arch dimensions following orthodontic-surgical correction of anterior open bites. *Int J Adult Orthod Orthog Surg.* 1998; 13: 7-22.
13. Knott VB. Size and form of the dental arches in children with good occlusion studied longitudinally from age 9 years to late adolescence. *Am J Phys Antropol.* 1961; 19: 263-84.

14. Kyak HA, Bell R. Psychosocial considerations in surgery and orthodontics. In: Proffit WR, White Jr RP, ed. Surgical orthodontic treatment. St Louis: Mosby; 1990, cap.3, p. 71-91.
 15. Martin DL, Buschang PH, English JD. Transverse stability of multi-segment LeFort I expansion procedures [tese de mestrado]. Dallas: Baylor College of Dentistry; 1998.
 16. Mills LF. Changes in dimension of the dental arches with age. J Dent Res. 1966; 45: 890-4.
 17. Phillips C, Medland WH, Fields HW Jr, Proffit WR, White RP Jr. Stability of surgical maxillary expansion. Int J Adult Orthod Orthog Surg. 1992; 7: 139-46.
 18. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. Orthognathic surgery: a hierarchy of stability. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 1996; 11: 191-204.
 19. Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1983; 83: 114-23.
 20. Speck NT. A longitudinal study of developmental changes in human lower dental arches. Angle Orthod. 1950; 20: 215-28.
 21. Stoker NG, Epker BN. The posterior maxillary ostectomy: a retrospective study of treatment results. Int J Oral Surg. 1974; 3: 153-7.
-

22. Ward DE, Workman J, Brown R, Richmond S. Changes in arch width. A 20-year longitudinal study of orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2006; 76: 6-13.
23. Worms FW, Speidel TM, Bevis RR, Waite DE. Posttreatment stability and esthetics of orthognathic surgery. *Angle Orthod.* 1980; 50: 251-73.



ANEXOS

O tamanho da amostra foi calculado, a partir de dados disponíveis na literatura, para avaliar a hipótese de que a média das alterações em uma medida entre dois momentos do estudo é igual a zero, ou seja, que o tratamento ocorrido entre os dois momentos, em média, não promove alterações na medida, com um nível de significância máximo de 5% e um poder mínimo de 80% sob a condição se a média diferir de zero por, no mínimo, meio desvio padrão (metade de um desvio padrão). Nestas condições o tamanho mínimo da amostra foi determinado em 25 pacientes. Durante o decorrer da pesquisa, optou-se por separar, para efeito de estudo, paciente de classe 2 e pacientes de classe 3. Sob a suposição de que nestas condições a variabilidade das medidas é menor optou-se por trabalhar com duas amostras de tamanho 15, uma de cada classe de pacientes. Para confirmar que não houve perda significativa do poder do teste empregado no estudo, o poder do teste nestas novas condições foi calculado e encontra-se nos resultados.

Para avaliar o erro do método foram realizadas duas digitalizações de todas as medidas e calculado o coeficiente de correlação intraclasse (ICC) para cada uma delas. Os valores de ICC apresentados na Tabela 1, todos maiores que 0,98, indicam um alto grau de reprodutibilidade no processo de obtenção das medidas.

Tabela 1A. Erro do método – Valores observados de coeficiente de correlação intraclasse (ICC) e respectivos intervalos de 95% de confiança

Medidas ortodônticas	Maxila			Mandíbula		
	ICC	limites		ICC	limites	
		inferior	superior		inferior	superior
W7-7C	0,9999	0,9998	0,9999	0,9997	0,9995	0,9998
W7-7G	0,9980	0,9969	0,9987	0,9989	0,9982	0,9993
W6-6C	0,9990	0,9985	0,9993	0,9995	0,9992	0,9997
W6-6G	0,9953	0,9929	0,9969	0,9985	0,9977	0,9990
W3-3C	0,9974	0,9961	0,9983	0,9976	0,9964	0,9984
W3-3G	0,9950	0,9925	0,9967	0,9922	0,9883	0,9948
W5-5C	0,9982	0,9973	0,9988	0,9994	0,9991	0,9996
W5-5G	0,9943	0,9915	0,9962	0,9974	0,9962	0,9983
W4-4C	0,9987	0,9981	0,9992	0,9988	0,9981	0,9992
W4-4G	0,9955	0,9933	0,9970	0,9965	0,9948	0,9977
L66-LM	0,9924	0,9886	0,9950	0,9909	0,9864	0,9940
D66-PGS				0,9943	0,9914	0,9962
D33-RUGA	0,9948	0,9922	0,9965			
D44-RA	0,9987	0,9981	0,9991			
D66-RP	0,9996	0,9993	0,9997			
L66-LM	0,9929	0,9893	0,9953	0,9910	0,9865	0,9940

Em vista deste resultado, optou-se por prosseguir a análise estatística empregando como valor de cada variável observada em cada indivíduo, em cada momento do estudo, a média dos valores observados nas duas mensurações.

Classe II

Tabela 2A. Tamanho da amostra (n), média, desvio padrão das alterações entre dois tempos, resultados dos testes da igualdade de médias de medidas repetidas (médias das alterações iguais a zero) e da comparação múltipla de médias. Arco inferior

variável	n	T2-T1		T3-T2		T3-T1		Hotteling-Lawley Trace			poder do teste
		média	dp	média	dp	média	dp	F	gl	p-value	
W7-7C	12	0,78	1,15	-0,58*	0,69	0,20	1,16	5,05	2; 10	0,030	0,682
W7-7G	12	0,14	1,09	-0,04	0,84	0,10	0,92	0,09	2; 10	0,911	
W6-6C	14	0,66	1,39	-0,70	1,28	-0,03	1,46	2,41	2; 12	0,132	
W6-6G	14	-0,22	1,01	0,50	0,93	0,28	0,79	2,13	2; 12	0,162	
W5-5C	15	1,69**	1,86	-0,47	1,32	1,22*	1,69	5,84	2; 13	0,016	0,780
W5-5G	15	1,29*	1,59	-0,29	0,96	1,00	1,43	4,64	2; 13	0,030	0,676
W4-4C	15	2,41**	2,36	-0,37	1,01	2,04**	2,08	7,38	2; 13	0,007	0,871
W4-4G	15	1,81*	2,10	-0,26	0,89	1,56*	1,73	5,71	2; 13	0,017	0,770
W3-3C	15	0,23	1,83	-0,15	0,64	0,08	1,94	0,51	2; 13	0,612	
W3-3G	15	0,57	1,40	-0,11	0,86	0,46	1,69	1,34	2; 13	0,295	
L66-LM	14	0,85	1,28	-0,34	0,66	0,51	1,14	3,22	2; 12	0,076	
D66-TG	14	0,67*	0,81	-0,16	0,75	0,51	1,14	4,73	2; 12	0,031	0,675

* ou ** ou *** indicam médias de alterações estatisticamente diferentes de zero com nível de significância de 0,05, 0,01e 0,001, respectivamente, detectadas pelo teste de Bonferroni para comparação múltipla de médias de medidas repetidas

Os gráficos abaixo permitem visualizar a relação entre as médias acima descritas:

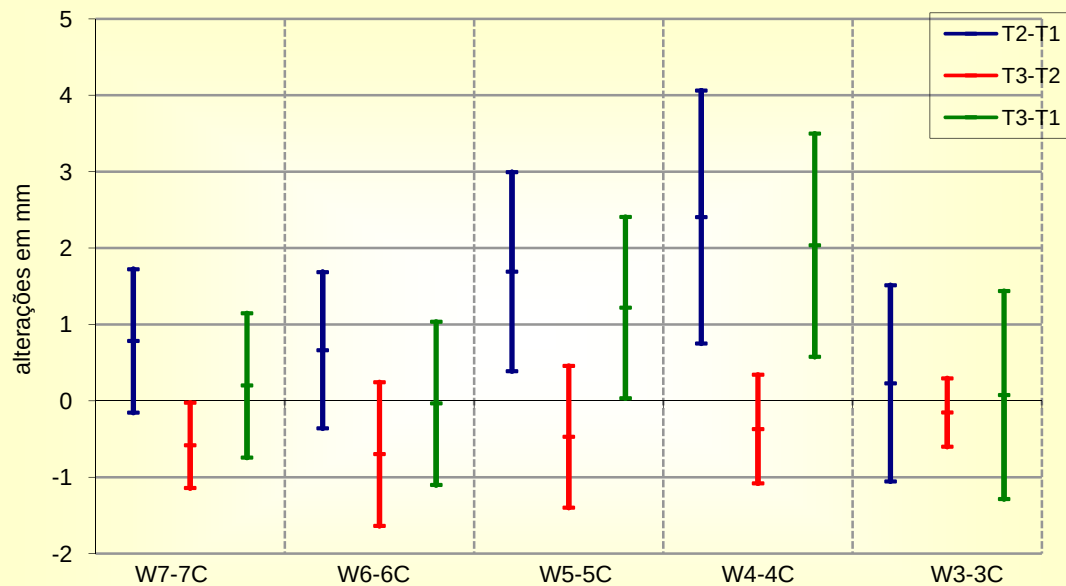


Gráfico 2.1- Médias e intervalos de confiança de 95% para as médias das alterações nas medidas de largura do arco dentário inferior

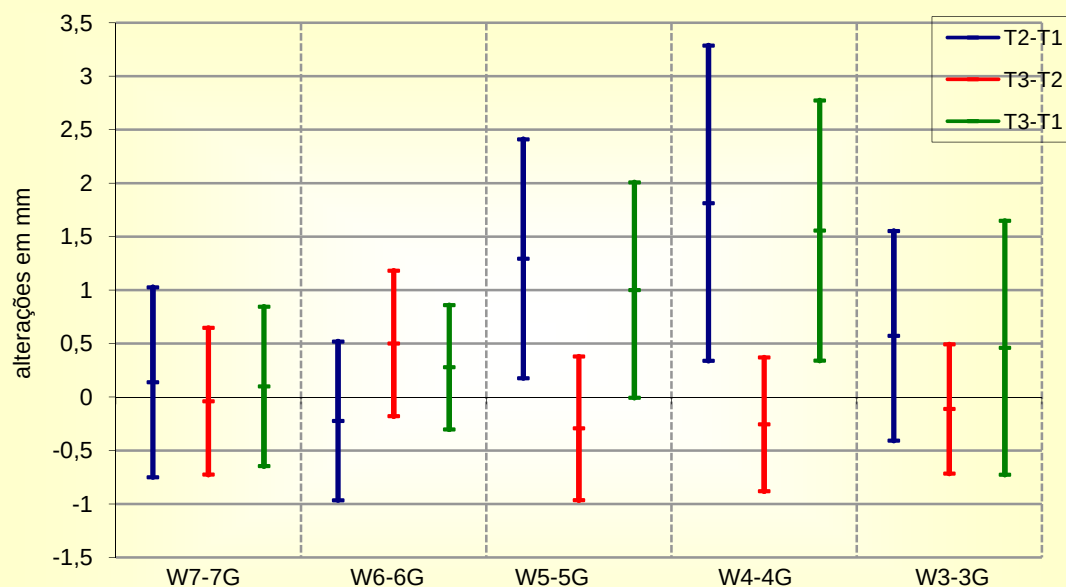


Gráfico 2.2- Médias e intervalos de confiança de 95% para as médias das alterações nas medidas de largura do arco dentário inferior

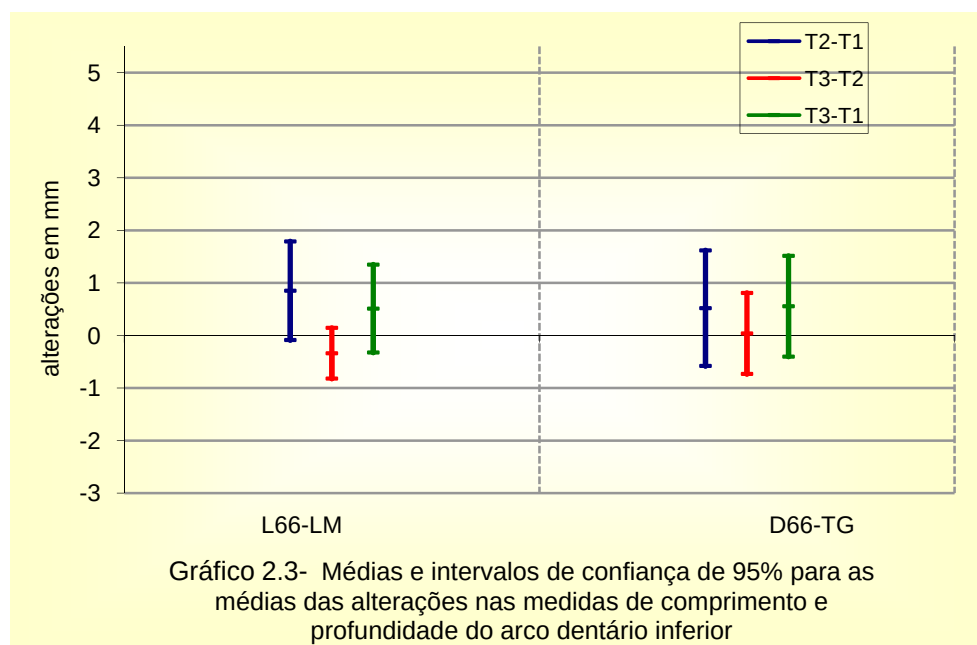


Tabela 3A. Tamanho da amostra (n), média, desvio padrão das alterações entre dois tempos, resultados dos testes da igualdade de médias de medidas repetidas (médias das alterações iguais a zero) e da comparação múltipla de médias. Arco superior

variável	n	T2-T1		T3-T2		T3-T1		Hotteling-Lawley Trace			poder do teste
		média	dp	média	dp	média	dp	F	gl	p-value	
W7-7C	13	0,26	1,60	0,20	2,34	0,46	1,72	0,59	2; 11	0,573	
W7-7G	13	-0,15	1,65	0,31	1,94	0,16	1,40	0,16	2; 11	0,856	
W6-6C	15	0,52	1,90	0,59	1,32	1,11*	1,46	5,12	2; 13	0,023	0,721
W6-6G	15	-0,66	1,56	0,86*	1,18	0,20	0,82	4,74	2; 13	0,029	0,686
W5-5C	15	2,51**	2,19	0,11	1,02	2,61***	1,86	14,10	2; 13	0,001	0,991
W5-5G	15	0,96*	1,34	0,23	1,02	1,20**	1,32	5,84	2; 13	0,016	0,780
W4-4C	15	3,29***	2,50	-0,14	1,29	3,15***	2,28	13,75	2; 13	0,001	0,990
W4-4G	15	2,25***	1,67	-0,18	1,04	2,07***	1,59	13,65	2; 13	0,001	0,990
W3-3C	15	1,72*	2,11	-0,52	1,11	1,19	2,04	4,95	2; 13	0,025	0,706
W3-3G	15	1,23*	1,48	-0,29	1,02	0,94	1,53	4,85	2; 13	0,027	0,697
L66-LM	15	-0,07	2,25	-0,74**	0,80	-0,81	2,14	6,69	2; 13	0,010	0,836
D33-RUGA	15	-0,09	0,83	-0,01	0,39	-0,10	0,81	0,11	2; 13	0,845	
D44-RA	15	-0,12	1,36	-0,54	1,43	-0,66	1,26	2,03	2; 13	0,171	
D66-RP	15	-0,20	0,65	0,26	0,59	0,06	0,72	1,53	2; 13	0,253	

* ou ** ou *** indicam médias de alterações estatisticamente diferentes de zero com nível de significância de 0,05, 0,01e 0,001, respectivamente, detectadas pelo teste de Bonferroni para comparação múltipla de médias de medidas repetidas

Os gráficos abaixo permitem visualizar as relações entre médias acima descritas:

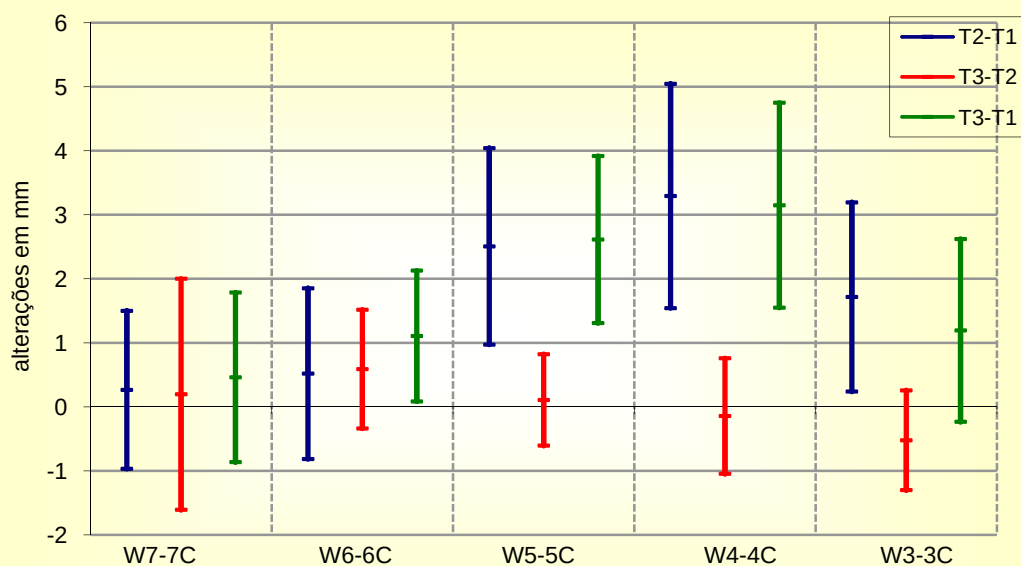


Gráfico 3.1- Médias e intervalos de confiança de 95% para as médias das alterações nas medidas de largura do arco dentário superior

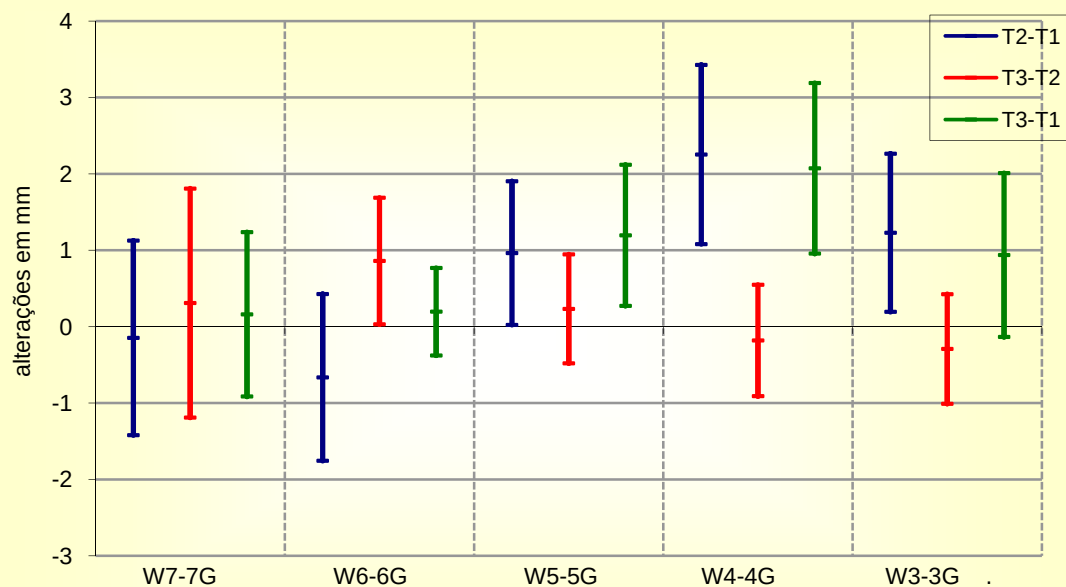
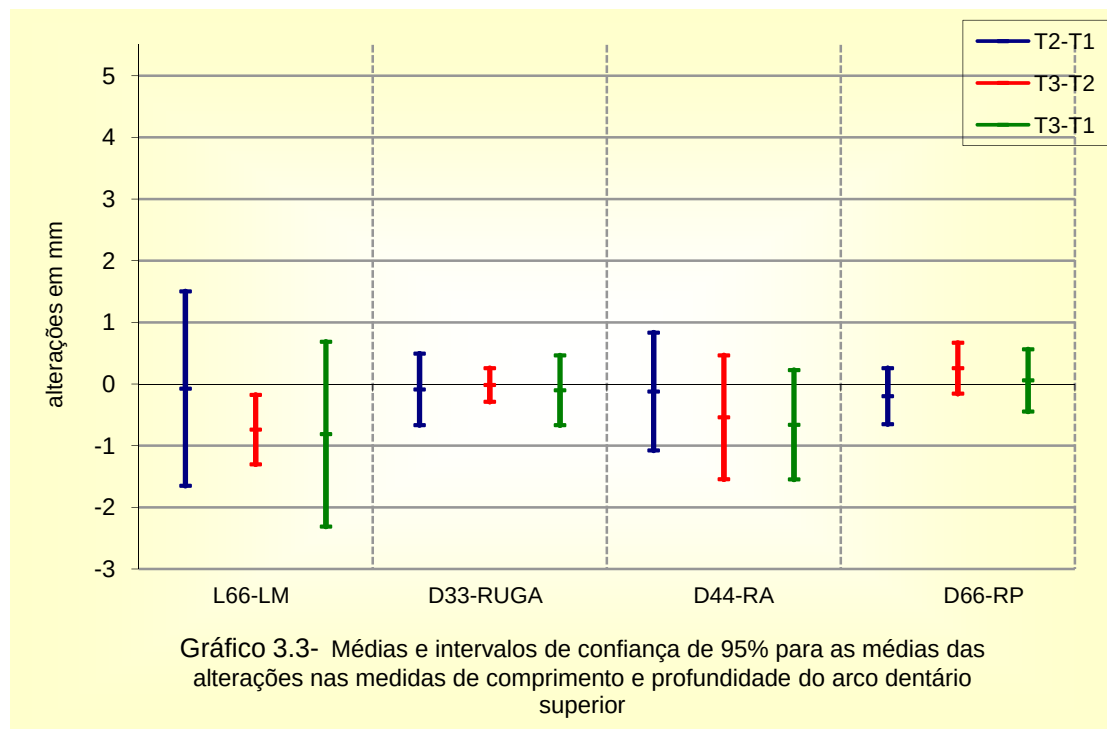


Gráfico 3.2- Médias e intervalos de confiança de 95% para as médias das alterações nas medidas de largura do arco dentário superior



Classe III

Tabela 4A. Tamanho da amostra (n), média, desvio padrão das alterações entre dois tempos, resultados dos testes da igualdade de médias de medidas repetidas (médias das alterações iguais a zero) e da comparação múltipla de médias. Arco inferior

variável	n	T2-T1		T3-T2		T3-T1		Hotteling-Lawley Trace			poder do teste
		média	dp	média	dp	média	dp	F	gl	p-value	
W7-7C	14	1,07*	1,42	0,91	1,62	1,98**	1,69	9,24	2; 12	0,004	0,931
W7-7G	14	0,51	1,07	0,84	1,42	1,35*	1,68	4,15	2; 12	0,043	0,615
W6-6C	15	-0,15	1,80	0,75	1,72	0,59	2,07	1,33	2; 13	0,298	
W6-6G	15	-1,26**	1,20	1,50***	1,07	0,24	1,48	18,76	2; 13	0,000	0,999
W5-5C	15	1,12	2,48	-0,09	1,74	1,03	2,03	1,90	2; 13	0,189	
W5-5G	15	0,13	1,75	0,46	1,14	0,60	1,57	1,81	2; 13	0,202	
W4-4C	15	1,47	2,69	0,01	1,47	1,49*	1,80	5,42	2; 13	0,019	0,747
W4-4G	15	1,00	2,13	0,28	1,01	1,28*	1,75	4,69	2; 13	0,029	0,681
W3-3C	15	0,62	1,46	-0,43	0,65	0,19	1,28	3,12	2; 13	0,078	
W3-3G	15	1,02*	1,21	-0,06	0,72	0,96*	1,24	5,09	2; 13	0,023	0,719
L66-LM	15	0,01	1,04	-0,57**	0,53	-0,57	1,19	8,09	2; 13	0,005	0,901
D66-TG	15	-0,09	1,06	-0,15	0,78	-0,24	1,32	0,30	2; 13	0,746	

* ou ** ou *** indicam médias de alterações estatisticamente diferentes de zero com nível de significância de 0,05, 0,01e 0,001, respectivamente, detectadas pelo teste de Bonferroni para comparação múltipla de médias de medidas repetidas

Os gráficos abaixo permitem visualizar a relação entre as médias acima descritas:

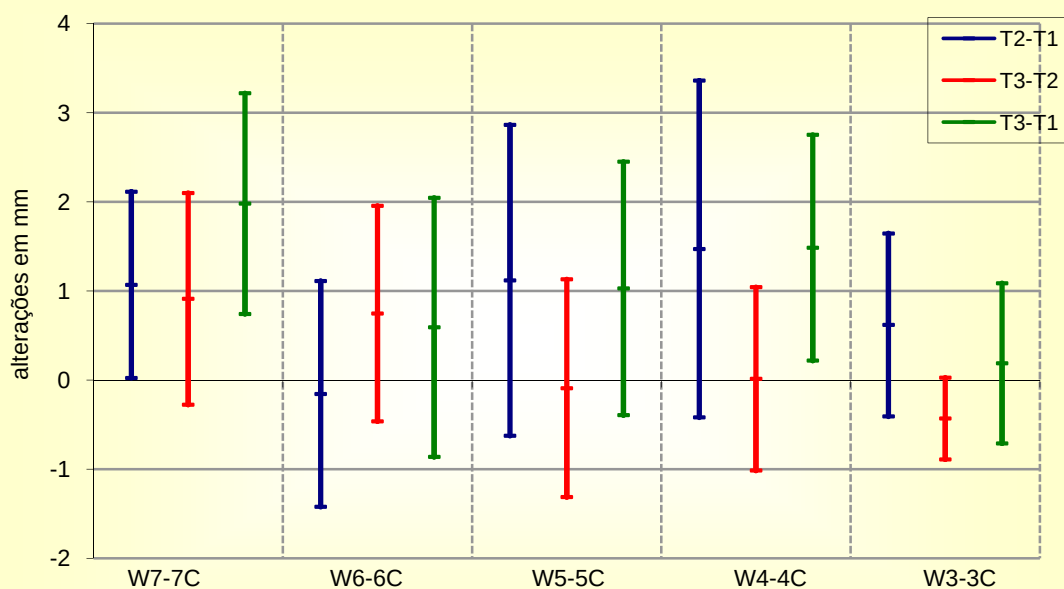


Gráfico 4.1- Médias e intervalos de confiança de 95% para as médias das alterações nas medidas de largura do arco dentário inferior

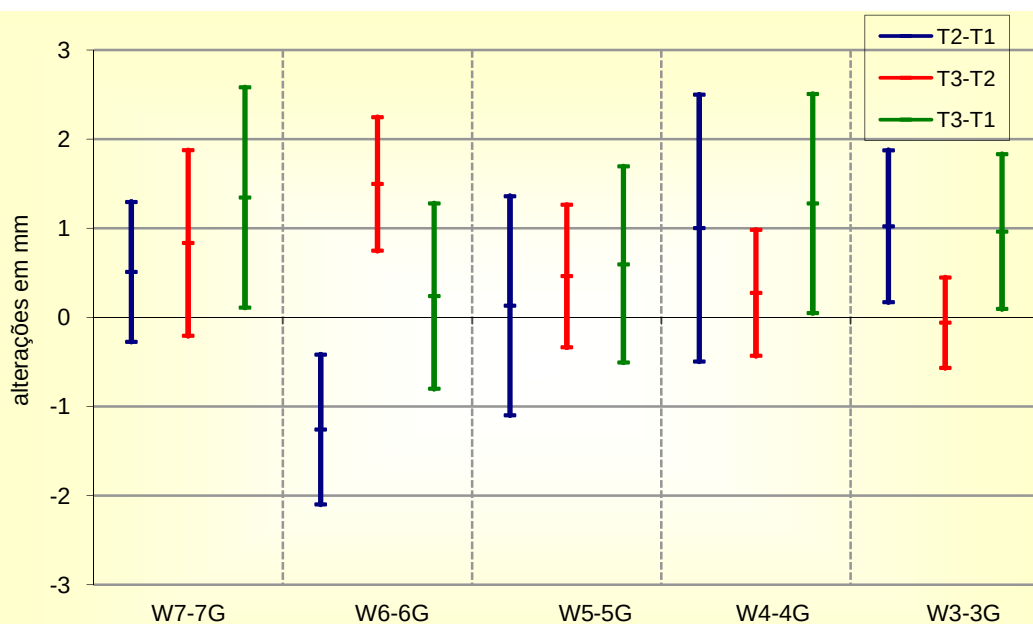


Gráfico 4.2- Médias e intervalos de confiança de 95% para as médias das alterações nas medidas de largura do arco dentário inferior

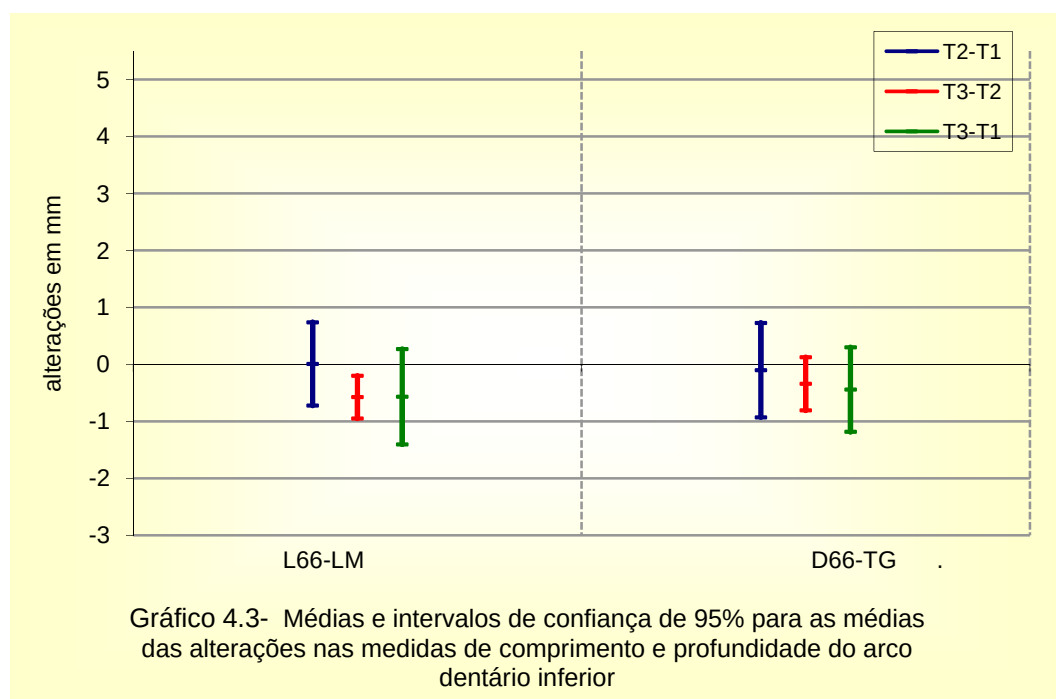


Tabela 5A. Tamanho da amostra (n), média, desvio padrão das alterações entre dois tempos, resultados dos testes da igualdade de médias de medidas repetidas (médias das alterações iguais a zero) e da comparação múltipla de médias. Arco superior

variável	n	T2-T1		T3-T2		T3-T1		Hotteling-Lawley Trace			poder do teste
		média	dp	média	dp	média	dp	F	gl	p-value	
W7-7C	13	-0,11	2,57	0,36	1,50	0,25	2,26	0,36	2; 11	0,704	
W7-7G	13	-0,37	2,70	0,41	1,33	0,12	2,22	0,80	2; 11	0,473	
W6-6C	14	1,00	2,73	0,21	1,59	1,21	2,56	1,44	2; 12	0,267	
W6-6G	14	-0,40	2,25	1,23**	1,12	0,83	2,13	8,16	2; 12	0,006	0,897
W5-5C	15	2,22**	2,21	-0,01	0,94	2,21**	2,04	8,26	2; 13	0,005	0,907
W5-5G	15	1,41	2,10	0,19	0,95	1,60*	2,06	4,25	2; 13	0,038	0,636
W4-4C	15	2,88***	1,52	-0,31	1,07	2,56***	1,51	26,19	2; 13	0,000	0,999
W4-4G	15	2,09***	1,58	-0,11	0,94	1,98***	1,41	14,47	2; 13	0,000	0,993
W3-3C	15	1,13**	1,16	-0,01	0,69	1,12*	1,28	6,69	2; 13	0,010	0,836
W3-3G	15	1,05*	1,22	-0,17	0,77	0,89	1,43	5,44	2; 13	0,019	0,749
L66-LM	14	-0,69	1,27	-0,32	0,73	-1,01	1,40	3,46	2; 12	0,065	
D33-RUGA	15	0,35	0,90	0,23	0,64	0,58	1,28	1,45	2; 13	0,270	
D44-RA	15	0,31	1,47	-0,09	1,21	0,23	1,42	0,32	2; 13	0,731	
D66-RP	14	0,63	0,87	0,08	0,77	0,71	1,01	3,95	2; 12	0,048	0,593

* ou ** ou *** indicam médias de alterações estatisticamente diferentes de zero com nível de significância de 0,05, 0,01e 0,001, respectivamente, detectadas pelo teste de Bonferroni para comparação múltipla de médias de medidas repetidas

Os gráficos abaixo permitem visualizar a relação entre as médias acima descritas:

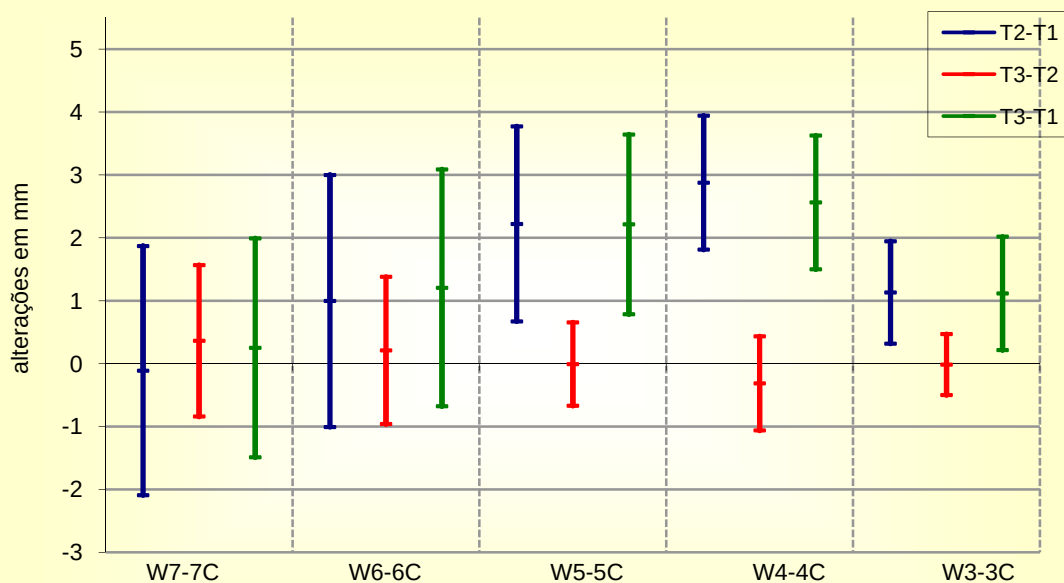


Gráfico 5.1- Médias e intervalos de confiança de 95% para as médias das alterações nas medidas de largura do arco dentário superior

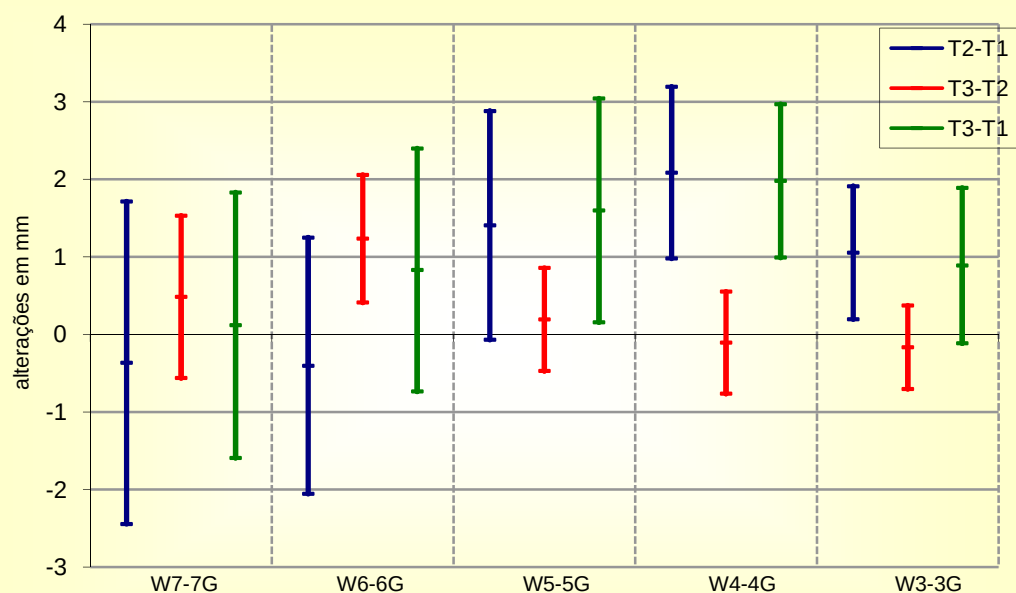
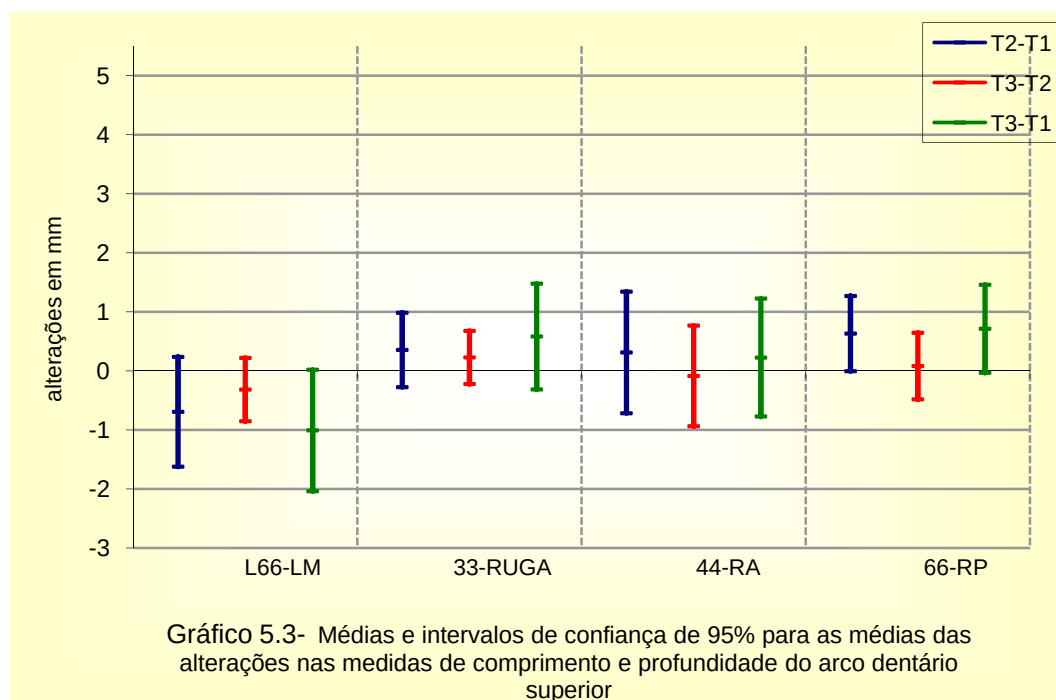


Gráfico 5.2- Médias e intervalos de confiança de 95% para as médias das alterações nas medidas de largura do arco dentário superior



As próximas duas tabelas representam as medidas descritas da amostra por arcada:

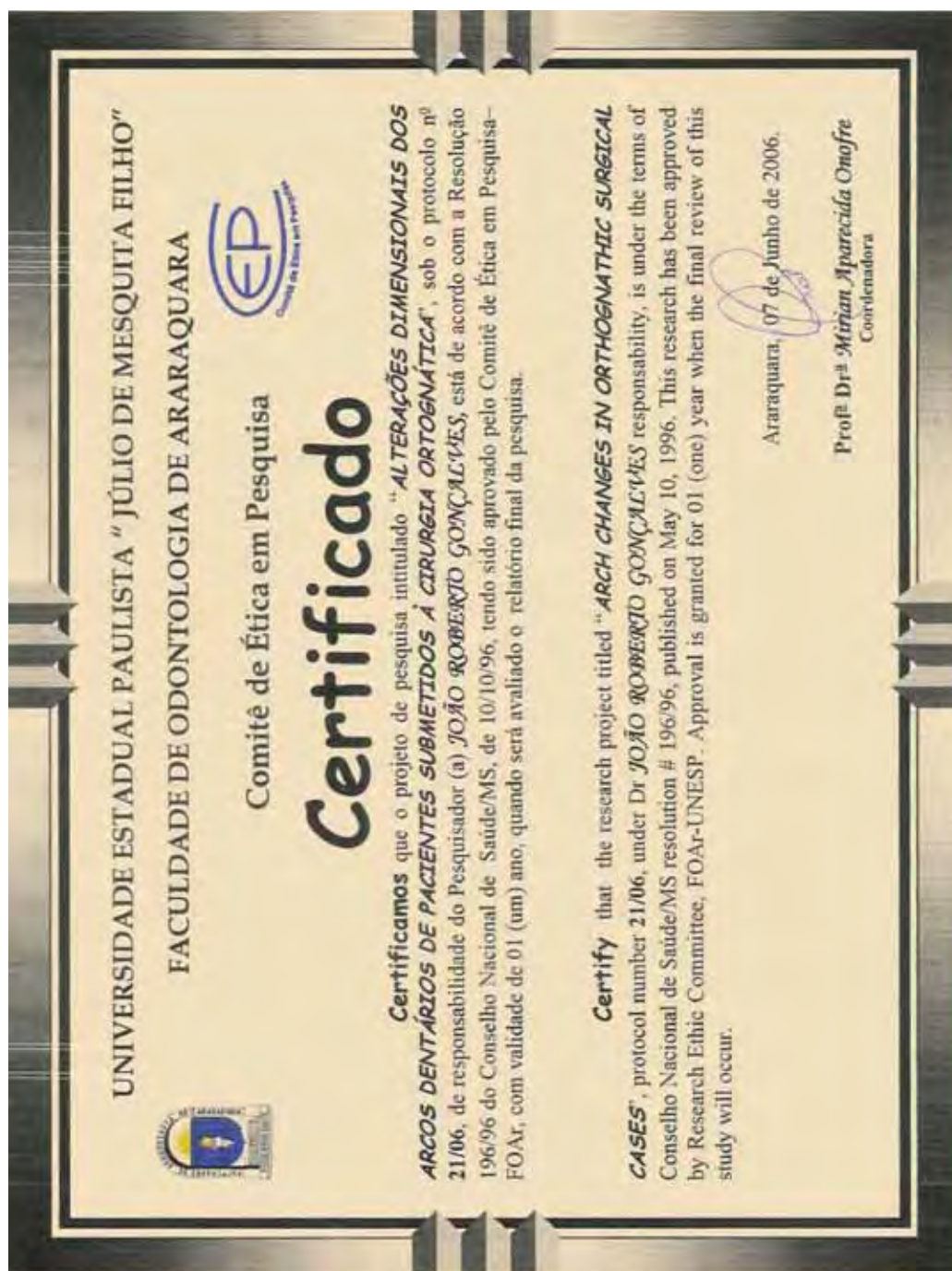
Tabela 6A. Medidas descritivas das medidas ortodônticas, por arcada . Má-oclusão de classe II

variável	arco inferior					arco superior				
	n	limite inferior	limite superior	média	dp	n	limite inferior	limite superior	média	dp
W7-7C_1	12	42,27	52,52	45,35	3,14	13	45,89	60,01	51,16	3,79
W7-7C_2	12	42,53	53,48	46,13	3,17	13	47,25	57,07	51,42	3,17
W7-7C_3	12	41,88	53,54	45,55	3,33	13	44,86	58,99	51,62	4,00
W7-7G_1	12	34,47	47,46	38,59	3,41	13	33,50	44,25	38,69	3,58
W7-7G_2	12	34,25	46,97	38,73	3,23	13	34,24	45,08	38,54	2,98
W7-7G_3	12	34,74	46,78	38,69	3,31	13	32,56	44,23	38,85	3,48
W6-6C_1	14	36,42	46,09	40,36	3,09	15	40,09	51,69	45,21	2,86
W6-6C_2	14	37,34	45,01	41,02	2,49	15	42,83	49,44	45,73	2,16
W6-6C_3	14	36,50	43,53	40,32	2,49	15	42,45	51,30	46,32	2,67
W6-6G_1	14	29,18	38,28	33,12	3,00	15	28,93	39,31	33,92	2,75
W6-6G_2	14	29,58	36,13	32,90	2,48	15	30,13	36,65	33,25	1,93
W6-6G_3	14	29,19	38,20	33,40	2,87	15	29,15	38,73	34,11	2,66
W5-5C_1	15	31,70	41,25	35,38	2,63	15	34,55	42,59	39,30	2,23
W5-5C_2	15	34,43	42,29	37,07	2,28	15	38,85	45,19	41,81	1,90
W5-5C_3	15	33,54	40,35	36,60	2,05	15	39,02	44,38	41,92	1,66
W5-5G_1	15	26,29	35,11	29,85	2,82	15	26,47	33,69	30,82	2,16
W5-5G_2	15	27,51	35,71	31,14	2,11	15	28,43	33,97	31,79	1,59
W5-5G_3	15	27,07	35,11	30,85	2,22	15	28,12	35,00	32,02	1,97
W4-4C_1	15	26,07	33,70	29,72	2,18	15	29,39	38,90	33,81	2,25
W4-4C_2	15	28,80	36,50	32,12	1,96	15	34,76	40,31	37,10	1,75
W4-4C_3	15	28,67	34,47	31,75	1,74	15	34,56	38,92	36,96	1,42
W4-4G_1	15	21,97	29,43	25,20	2,25	15	20,99	29,41	25,03	2,13
W4-4G_2	15	24,05	32,69	27,01	2,03	15	24,92	29,68	27,28	1,25
W4-4G_3	15	23,50	31,29	26,75	1,88	15	24,19	29,24	27,10	1,49
W3-3C_1	15	21,01	26,96	23,96	1,86	15	26,16	31,86	29,37	1,86
W3-3C_2	15	21,85	27,11	24,19	1,39	15	28,78	33,40	31,08	1,23
W3-3C_3	15	22,33	25,98	24,03	1,17	15	28,86	32,08	30,56	1,14
W3-3G_1	15	16,84	24,12	19,81	2,12	15	20,57	26,35	23,47	1,68
W3-3G_2	15	17,96	23,37	20,38	1,47	15	22,97	26,06	24,70	1,00
W3-3G_3	15	18,11	22,59	20,27	1,25	15	23,05	25,82	24,41	0,85
L66-LM_1	14	20,62	26,43	23,27	1,71	15	23,89	31,27	28,22	2,47
L66LM_2	14	21,40	28,47	24,12	1,72	15	23,52	32,07	28,14	2,07
L66LM_3	14	20,87	28,46	23,78	1,77	15	21,48	31,62	27,40	2,32
D66-TG_1	14	17,35	24,04	20,27	2,02					
D66-TG_2	14	18,34	24,95	20,93	1,93					
D66-TG_3	14	17,94	24,39	20,78	1,84					
D33-RUGA_1						15	2,97	9,17	5,03	1,49
D33-RUGA_2						15	2,68	8,66	4,95	1,42
D33-RUGA_3						15	2,49	8,50	4,93	1,49
D44-RA_1						15	14,42	21,61	18,60	1,81
D44-RA_2						15	14,06	23,08	18,48	2,39
D44-RA_3						15	14,35	21,24	17,94	1,94
D66-RP_1						15	16,40	21,01	18,85	1,65
D66-RP_2						15	16,29	21,15	18,65	1,63
D66-RP_3						15	16,68	21,51	18,91	1,67

Tabela 7A. Medidas descritivas das medidas ortodônticas, por arcada. Má-oclusão de classe III

variável	arco inferior					arco superior				
	n	limite inferior	limite superior	média	dp	n	limite inferior	limite superior	média	dp
W7-7C_1	14	42,95	54,15	48,49	3,26	13	48,70	57,89	53,33	2,90
W7-7C_2	14	43,23	56,13	49,56	3,69	14	45,25	58,54	53,06	3,95
W7-7C_3	14	43,91	57,38	50,47	4,06	14	47,17	58,34	53,42	3,52
W7-7G_1	14	36,52	47,92	42,10	3,23	13	36,21	43,99	40,60	2,29
W7-7G_2	14	37,95	48,55	42,62	3,57	14	32,95	44,85	40,27	3,33
W7-7G_3	14	36,99	51,13	43,45	3,99	14	35,18	44,43	40,68	2,67
W6-6C_1	15	37,37	49,34	43,21	3,42	14	39,84	53,47	46,96	3,78
W6-6C_2	15	36,30	49,64	43,06	3,33	14	42,98	51,62	47,95	2,87
W6-6C_3	15	38,75	51,39	43,80	3,47	14	42,83	55,48	48,16	3,28
W6-6G_1	15	32,00	42,71	36,85	3,15	14	29,58	39,79	35,05	2,88
W6-6G_2	15	32,35	41,13	35,59	3,00	14	30,08	38,99	34,65	2,66
W6-6G_3	15	32,28	44,05	37,09	3,39	14	31,28	42,01	35,88	2,81
W5-5C_1	15	34,03	42,22	37,30	2,48	15	36,18	47,96	41,10	3,36
W5-5C_2	15	33,70	42,59	38,42	2,72	15	38,45	47,31	43,32	2,51
W5-5C_3	15	33,54	41,69	38,33	2,51	15	39,09	48,01	43,31	2,52
W5-5G_1	15	30,03	38,77	32,76	2,63	15	27,51	37,89	31,74	3,04
W5-5G_2	15	28,40	37,44	32,89	2,78	15	28,95	36,90	33,15	2,53
W5-5G_3	15	29,25	37,72	33,36	2,78	15	28,80	37,87	33,34	2,53
W4-4C_1	15	28,42	34,99	31,32	1,78	15	30,91	41,24	35,43	2,96
W4-4C_2	15	28,26	35,73	32,79	2,43	15	32,77	42,14	38,30	2,49
W4-4C_3	15	29,09	35,25	32,81	1,73	15	34,04	40,27	37,99	2,05
W4-4G_1	15	24,56	32,97	27,29	2,00	15	21,89	31,93	25,86	2,84
W4-4G_2	15	24,50	32,08	28,29	2,45	15	22,69	32,19	27,95	2,57
W4-4G_3	15	25,43	32,20	28,57	2,06	15	23,54	30,91	27,84	2,41
W3-3C_1	15	22,12	26,86	24,21	1,17	15	26,82	33,98	30,07	2,22
W3-3C_2	15	22,41	27,34	24,83	1,37	15	27,88	34,01	31,20	1,67
W3-3C_3	15	21,68	26,72	24,40	1,40	15	28,55	33,96	31,19	1,59
W3-3G_1	15	18,61	23,16	19,95	1,09	15	20,18	27,54	23,71	2,34
W3-3G_2	15	17,99	23,50	20,98	1,58	15	21,18	26,96	24,77	1,62
W3-3G_3	15	18,28	23,68	20,92	1,53	15	21,09	27,25	24,60	1,62
L66-LM_1	15	23,44	26,55	25,03	0,97	14	25,82	30,12	28,11	1,32
L66LM_2	15	23,36	26,96	25,04	1,19	14	25,47	30,19	27,42	1,34
L66LM_3	15	22,47	26,73	24,46	1,34	14	24,56	29,87	27,10	1,58
D66-TG_1	15	21,65	26,81	23,74	1,58					
D66-TG_2	15	21,82	26,74	23,64	1,21					
D66-TG_3	15	21,24	26,58	23,50	1,62					
D33-RUGA_1						15	0,58	8,87	4,80	1,99
D33-RUGA_2						15	2,90	8,30	5,16	1,46
D33-RUGA_3						15	3,01	8,80	5,38	1,56
D44-RA_1						15	14,19	21,92	18,61	2,14
D44-RA_2						15	15,62	22,00	18,92	1,95
D44-RA_3						15	16,37	22,05	18,83	1,81
D66-RP_1						14	16,71	24,72	20,83	2,05
D66-RP_2						14	17,25	24,25	21,46	2,07
D66-RP_3						14	19,39	24,46	21,54	1,80

Certificado do Comitê de Ética:



Autorizo a reprodução deste trabalho.
(Direitos de publicação reservado ao autor)

Araraquara, 1 de agosto de 2008.

ADRIANO PORTO PEIXOTO