

**INGÁ – UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR INGÁ
CURSO DE MESTRADO EM ORTODONTIA**

RAFAEL MARQUES HOMEM

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DAS DIMENSÕES DOS ARCOS
DENTÁRIOS PÓS NIVELAMENTO COM A UTILIZAÇÃO DE
APARELHOS AUTOLIGÁVEIS**

MARINGÁ

2012

AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DAS DIMENSÕES DOS ARCOS DENTÁRIOS PÓS NIVELAMENTO COM A UTILIZAÇÃO DE APARELHOS AUTOLIGÁVEIS

RAFAEL MARQUES HOMEM

Dissertação apresentada à Unidade de Ensino Superior Ingá, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de Ortodontia.

Orientador: Profa. Dra. Karina Maria Salvatore de Freitas

Coorientador: Prof. Dr. Fabricio Pinelli Valarelli

MARINGÁ

2012

Homem, Rafael Marques

Avaliação das Alterações das Dimensões dos Arcos Dentários Pós Nivelamento com a Utilização de Aparelhos Autoligáveis/ Homem, Rafael Marques. – Maringá, 2012.

62 p.

Dissertação (Mestrado) – INGÁ – Unidade de Ensino Superior Ingá.

Orientador: Prof. Dr. Karina Maria Salvatore de Freitas

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética:

Nº do Protocolo:

Projeto de pesquisa aprovado em

Data:

RAFAEL MARQUES HOMEM

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DAS DIMENSÕES DOS ARCOS DENTÁRIOS
PÓS NIVELAMENTO COM A UTILIZAÇÃO DE APARELHOS AUTOLIGÁVEIS**

Dissertação apresentada como exigência parcial para obtenção do título de Mestre à Comissão Julgadora da INGÀ - Faculdade Ingá.

Aprovada em _____ / _____ / _____
COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Karina Maria Salvatore de Freitas

Prof. Dr. Fabricio Pinelli Valarelli

Prof. Dr. Rodrigo Hermont Cançado

Prof. Dr. Luiz Filipe Canuto

DADOS CURRICULARES

RAFAEL MARQUES HOMEM

27 de Junho de 1984

Nascimento

Paranavaí - PR

2004-2007

Curso de graduação na Universidade
Paranáense – UNIPAR - Umuarama
- PR.

2007-2009

Curso de Pós Graduação em
Ortodontia – ABO - Umuarama - PR

2009 -2012

Curso de Especialização em
Ortodontia – INGÁ - Cascavel - PR.

Agradecimientos

A DEUS,

Hoje, mais do que nunca, compreendemos a existência de uma força maior...

Sabemos que essa força nos ajudou a seguir por este caminho que chegou ao fim.

Sabemos também que será essa mesma força que nos fará seguir sempre em frente por qualquer caminho!

A Deus, que trouxe ao mundo a lei do amor, oferecemos nossas vidas e pedimos Sua bênção para a nova jornada que se inicia.

Se vencermos, alguém esteve conosco.

Se nada conseguirmos, Ele continuará junto a nós.

Se persistirmos juntos, veremos realmente que quem nos fez continuar sorrirá para nós, mesmo que Dele, na felicidade, nós tenhamos esquecido.

À MINHA FAMÍLIA

À minha estimada e digníssima esposa FLAVIA, por estar sempre ao meu lado nos momentos mais difíceis, por suportar as cargas que lhe proporcionei, mesmo que não tivesse a obrigação de carregá-las, em sinal do amor verdadeiro e puro, e me fazer acreditar que nenhum obstáculo pode ser maior do que a vontade de vencer, (TE AMO MINHA PRETA);

Aos meus pais, FRANCISCO e MARIA APARECIDA, por mostrar o caminho da honestidade, e como ser guerreiro, sempre ao meu lado com suas orações; pelo carinho e por todos os esforços em me proporcionar uma vida feliz, (DED e MADRECITA AMO VOCÊS);

Às minhas queridas irmãs KATIA e JAQUELINE, pelo apoio, carinho e incentivo, sempre presentes nos

momentos mais difíceis, (AMO VOCÊS JURUNA e MANA VEIA).

Ao Dr. Edson Homem Neto, por ser meu professor, me orientar em todos os sentidos da vida, compartilhar seus conhecimentos e, o mais importante, sua amizade, exemplo de esposo, pai, (TE AMO TIUZINHO);

Ao Dr. Ed Wilson Homem, por ser meu amigo de todas as horas, companheiro de mestrado, exemplo de irmão, amigo, batalhador, (TE AMO NEGO);

Ao Dr. Edilson Homem Neto (in memoriam), por ter sido fonte de inspiração, exemplo de humildade, timoneiro de nossa família, (TE AMO TIO DIL);

A todos de minha família pelo carinho, e desculpe não citar todos, (quem manda ter família grande);

Dedico este Trabalho

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

A Profa. Dra. Karina Maria Salvatore de Freitas, orientadora deste trabalho, coordenadora do curso de mestrado, pela paciência e confiança, pela dedicação, pela orientação tanto profissional quanto pessoal;

*O meu reconhecimento,
Admiração e gratidão
E respeito eterno.*

Ao Prof. Dr. Fabrício Pinelli Valarelli, pelos ensinamentos transmitidos e constante ajuda, pela postura profissional e elegância;

A mais profunda admiração

Ao Prof. Dr. Rodrigo Hermont Cançado, por todos os ensinamentos transmitidos.

O meu muito obrigado

Ao Prof. Dr. Ricardo César Gobbi de Oliveira, por todos os ensinamentos transmitidos e amizade.

O meu muito obrigado

Ao Dr. Ricardo Oliveira, diretor da Faculdade Ingá;

Ao Dr. Roberto Oliveira, presidente da mantenedora;

À Dra. Gisele Gomes, diretora de pós-graduação da Faculdade Ingá;

Ao Prof. Ney Stival, diretor de ensino da Faculdade Ingá;

Ao Prof. Dr. Helder Dias Casola, coordenador do curso de Graduação em Odontologia da Faculdade Ingá;

Ao Prof. Dr. Luiz Fernando Lollí, coordenador da pós-graduação e do Programa de Mestrado em Odontologia da Faculdade Ingá;

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** - Modelo de como foi medido as distâncias nos modelos de gesso40
- FIGURA 2** - Paquímetro digital da marca mitutoyo com precisão de 0,01mm
utilizado para as medições.....40
- FIGURA 3** - Modelo de como foi medido o índice de irregularidade de little
(modificado)41
-

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1** – Resultados dos erros casual (fórmula de Dahlberg) e sistemático (teste t dependente).....45
- TABELA 2** – Estatística descritiva da idade inicial e do tempo de tratamento46
- TABELA 3** – Descrição das variáveis estudadas.....46
- TABELA 4** – Resultados da comparação de todas as variáveis entre as fases inicial e pós-nivelamento (teste t dependente).....47
- TABELA 5** – Resultados do teste de correlação de Pearson, correlacionando a quantidade de alteração das variáveis estudadas com o valor do índice de Little inicial.....47
-

Sumário

SUMÁRIO

RESUMO	17
ABSTRACT	19
1. INTRODUÇÃO	21
2. REVISÃO DE LITERATURA	24
2.1. Histórico	24
2.2. Fricção.....	26
2.3. Tempo de tratamento	31
2.4. Alterações transversais	33
3. PROPOSIÇÃO	37
4. MATERIAL E MÉTODOS	39
4.1. MATERIAL	39
4.1.1. Obtenção da amostra	39
4.1.2. Avaliação dos modelos de estudo	41
4.1.3. Índice de irregularidade de Little (modificado).....	41
4.2. MÉTODO.....	42
4.2.1. Distância Intercaninos	42
4.2.2. Distância Interpré-molares	42
4.2.3. Distância Intermolares.....	42
4.2.4. Comprimento do arco superior	42
4.2.5. Perímetro do arco superior.....	42
4.3. MÉTODOS ESTATÍSTICOS	42
4.3.1. Erro do método.....	43
4.3.2. Análise estatística	43
5. RESULTADOS	45
6. DISCUSSÃO	49
6.1. Erro do método.....	49
6.2. Amostra utilizada	50
6.3. Metodologia.....	52
6.4. Resultados	52
6.4.1. Distância Intercaninos	53
6.4.2. Distância Interpré-molares	54
6.4.3. Distância Intermolares.....	55
6.4.4. Comprimento do arco superior	56
6.4.5. Perímetro do arco superior.....	56
6.5. Correlação.....	56
6.6. Implicações clínicas.....	57
6.7. Sugestões para novos trabalhos	57
7. CONCLUSÕES	59
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICE	63

Resumo

RESUMO

Este trabalho propõe-se a avaliar as alterações nas dimensões dos arcos dentários durante o alinhamento e nivelamento em casos tratados com aparelhos autoligáveis. O estudo foi realizado em pacientes com dentição permanente completa até primeiros molares. Foram avaliadas as seguintes medidas: Distância intercaninos (A), distância interpré-molares (B)(B), distância intermolares (C), comprimento do arco (D+E), perímetro do arco (F) e índice de Little (IL), de um grupo de 30 pacientes, sendo 20 do gênero feminino e 10 do gênero masculino homens, onde a média de idade foi de 21,83 anos, e o tempo médio de tratamento foi de 1,33 anos, sem tratamento ortodôntico ou ortopédico prévio. As medidas foram aferidas nos modelos de gesso no início do tratamento e após o alinhamento e nivelamento, ou seja um mês após a inserção de fios retangulares 0,019x0,025' de aço dentro da canaleta do braquete. Concluiu-se que não houve um aumento estatisticamente significativo da distância intercaninos, e que houve um aumento estatisticamente significativo das distâncias interpré-molares e intermolares, e no comprimento e perímetro do arco.

Palavras-chave: tratamento ortodôntico, arco dentário, transversal.

Abstract

ABSTRACT

This study aims to evaluate changes in the dimensions of dental arches during the alignment and leveling in cases treated with self-ligating appliances. The study was conducted in patients with complete permanent dentition till first molars. The following measures were evaluated: intercanine distance (A), interpremolar distance (B) (B), intermolar distance (C), arch length (D+E), arch perimeter (F) and index of Little (IL) in a group of 30 patients, containing 20 females and 10 males, with a mean initial age of 21.83 years, and the mean treatment time was 1.33 years, without previous orthodontic or orthopedic treatments. The measurements were taken in study models at the beginning of treatment and after the alignment and leveling, considered one month after rectangular steel wires were inserted within the slot of the bracket. It was concluded that there was no statistically significant increase in intercanine distance, and there was a statistically significant increase of interpremolar and intermolar distance, and in the length and perimeter of arch.

Key-words: orthodontic treatment, dental arch, Cross-Sectional.

1. Introdução

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, o clínico se depara com diferentes filosofias para abordar o planejamento do tratamento, diversas opções mecânicas para a realização de movimentos dentários, e com uma gama de modelos de braquetes e de prescrições para o posicionamento dentário, dependendo das suas necessidades.

A cada ano há uma grande evolução em métodos de tratamento e acessórios para facilitar os atendimentos. A Ortodontia corretiva tem sido estudada buscando maneiras mais eficazes e rápidas de tratar os pacientes.

Na atualidade estudos de aparelhos que dispensam o uso de ligaduras para que se prenda o fio dentro da canaleta, denominado aparelho autoligável, apresenta-se com propostas de revolucionar várias etapas dos tratamentos realizados até então. Dentre estas, é se existe um ganho transversal da maxila em alguns casos, sem que haja a necessidade de uma expansão rápida da maxila previamente.

Jacob Stolzenberg (1935)(STOLZENBERG, 1946), descreveu na literatura que o uso de acessórios para fixação do arco era dispensável na ortodontia, demonstrando que não é recente, os estudos deste tipo de ligação.

Wildman (1972)(WILDMAN, 1972), idealizou outro dispositivo, chamado edgelok (ormco corp., EUA), que apresentava uma tampa por vestibular para fechar a canaleta do braquete, assim também nos mostrando que não é um estudo recente.

Pandis et. al. (2007)(PANDIS; POLYCHRONOPOULOU; ELIADES, 2007), Em um estudo mais recente comparando os braquetes autoligáveis com os convencionais, concluíram que o sistema de braquetes autoligáveis Damon II

aumenta as distâncias intermolares significativamente, mais que os aparelhos convencionais.

Este trabalho se apresenta na tentativa de confirmar uma das propostas do aparelho autoligável, por meio de um estudo em modelos de gesso, mostrando o aumento nas dimensões dos arcos dentários sem qualquer intervenção de aparelhos prévios ou acessórios para que isso ocorra.

2. Revisão da Literatura

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Histórico dos Braquetes Autoligáveis

Stolzenberg, em 1935,(STOLZENBERG, 1935) desenvolveu nos Estados Unidos, o primeiro sistema de braquetes autoligáveis, ou seja, braquetes ortodônticos que possuem uma face vestibular que pode ser aberta ou fechada, sendo que esta face de fechamento mantém o fio dentro da canaleta e elimina a necessidade de amarrações metálicas ou elásticas. Foi batizado de braquete Russel e consistia de um dispositivo fabricado com uma rosca interna e o sistema de fixação do fio era um parafuso horizontal achatado, que se encaixava nesta rosca, permitindo graduar sua pressão sobre o mesmo.

Wildman, em 1972,(WILDMAN, 1972) nos Estados Unidos, desenvolveu um novo sistema de autoligação, o braquete Edgelock (Ormco/ ACompany). Era um braquete moldado em liga de cromo, que possui dureza superior à do aço inoxidável, com formato arredondado. Sua diferença em relação ao braquete edgewise, é que apresentava uma tampa vestibular deslizante, aberta por um instrumento especial. Quando esta tampa se fechava, o braquete se transformava em um tubo passivo, por isso o braquete Edgelock foi considerado o primeiro sistema autoligável passivo, e também o primeiro a apresentar um certo sucesso comercial.

Sander (1973)(CLOSS, 2005) apud Closs et al 2005, na Alemanha, introduziu o braquete Móbil-lock (Forestadent), que também era um sistema autoligável passivo, que fazia uso de um instrumental para fechar e abrir a canaleta, através da rotação de uma tampa semicircular do braquete.

Hanson, em 1980,(HANSON, 1980) no Canadá, apresentou um novo tipo de braquete edgewise, batizado com o nome SPEED. Esses braquetes além de terem dimensões mais reduzidas que as dos anteriores, possuem uma tampa que desliza

no sentido vertical para fechamento da canaleta. A característica principal é a presença de um tipo de clip, que eliminaria a necessidade de outros tipos de material de amarração. A mola e a geometria da canaleta foram projetadas para reduzir o atrito durante o deslizamento e para melhorar o controle tridimensional do movimento dentário. Este sistema de fechamento, com uma presilha flexível, faz com que o fio esteja em ativação constante quando inserido dentro da canaleta, sendo batizado de braquete autoligável ativo. Originalmente esta tampa foi confeccionada em aço inoxidável, e hoje de níquel titânio fina e resiliente. O braquete apresenta ainda uma canaleta 0,016” auxiliar que permite a colocação de ganchos e acessórios.

Pletcher (1986)(CLOSS, 2005) apud Closs et al 2005, nos Estados Unidos, propôs o braquete Activa (Ormco/ A-Company), com o propósito inicial de acelerar o processo de fixação do arco aos braquetes. Este sistema possuía uma tampa semicircular, que abria ou fechava a canaleta do braquete apenas por pressão digital. Também se tratava de um sistema passivo, porém a facilidade de abertura da tampa pelo paciente e sua grande largura, fez com que o braquete não tivesse aceitação no mercado.

Heiser (1995)(CLOSS, 2005) apud Closs et al 2005, na Áustria, projetou o sistema Time (Adenta/American Orthodontics), similar em aparência e atuação ao sistema SPEED, porém com uma tampa que abre na canaleta ocluso-gengival e menos rígida que a dos primeiros sistemas, e que previne qualquer interação substancial entre o fio e o braquete, sendo considerado passivo.

Damon (1996)(DAMON et al., 1996) nos Estados Unidos, propôs um sistema autoligável passivo, com tampa deslizante chamado de Damon SL I (Ormco/A Company).

Wildman (1998)(CLOSS, 2005) apud Closs et al 2005, nos Estados Unidos propôs o braquete Twin-lock (Ormco/ A Company), que era um sistema autoligável

passivo com tampa deslizante no sentido oclusal, com o auxílio de um instrumento universal.

Damon (1999)(CLOSS, 2005) apud Closs et al 2005, introduziu o sistema autoligável passivo Damon SL II (Ormco/ A Company). Em 1996, a American lançou o braquete com tampa ativa chamado Sigma, concomitantemente com os sistemas passivos Damon SL I, ambos edgewise geminados com uma tampa lisa e retangular que desliza entre as aletas. No arco superior a tampa desliza sentido incisal, e no inferior sentido gengival. Seu desenho permite um rápido nivelamento devido ao fato de os dentes deslizarem por uma caminho de pouca ou nenhuma fricção entre braquete e canaleta.

Um dos últimos lançamentos desse tipo de sistema foi proposto pela GAC, em 2002, com o In Ovation-R, que combina o controle dos sistemas geminados tamanho mini, porém com formato rombóide e com as demais características dos autoligáveis. Durante o alinhamento e nivelamento com fios redondos de menor calibre, estes são considerados passivos, pois a tampa está distante do fio. Com o aumento do calibre e fios retangulares, o contato fica justo tornando-o ativo. (ALPERN, 2008)(ALPERN 2008)

2.2 Fricção

Braga et al. (2004)(BRAGA, 2004) ressaltaram que o atrito é uma importante força contrária ao movimento dentário desejado, que deverá ser controlado para que não haja a necessidade de aumentar a magnitude da força. Objetivando avaliar o coeficiente de atrito estático entre fios e braquetes de aço inoxidável, variando a força de ligação entre os mesmos e o calibre dos fios, os autores posicionaram os fios de forma passiva nos slots dos braquetes. Sobre uma base de alumínio foram colocados pesos padrão de 60g e 90g que representaram a variação da força de ligação entre o braquete e o fio. Iniciando a deposição de gotas de água, o volume aumentou criando-se uma força de tração no dispositivo de alumínio no qual estavam fixados os extensômetros de resistência elétrica. Microdeformações na

estrutura do dispositivo foram captadas e transmitidas para a ponte amplificadora de desbalanço, que captou valores desta distorção em mv/v (milivolt/Volt), sendo que estes valores correspondem à força de atrito estática entre os braquetes e fios em contato. O protocolo de teste foi repetido cinco vezes para cada combinação fio/braquete e realizado com 60g e 90g de força normal. Todos os testes foram realizados à temperatura de 28°C e umidade relativa do ar de 57,5%. Com avaliação nos resultados obtidos concluiu-se que quanto maior o calibre do fio maior será o coeficiente de atrito. Com o aumento da força de ligação entre braquete e fio houve também um aumento no coeficiente de atrito estático. Os fios de menor calibre sofrem menos influência da força de ligação e conseqüentemente menor atrito. Quando a força de ligação entre braquete/fio foi menor, os valores de coeficiente de atrito foram semelhantemente entre fios de menor calibre.

Tecco et al. (2005)(TECCO et al., 2005) salientaram que a fricção é a resistência ao movimento quando um objeto se move tangencialmente contra outro. Em ortodontia, muitos estudos têm utilizado modelos onde os fatores mais importantes envolvidos na determinação do nível friccional se enumeram em:

- Material com o qual são confeccionados os braquetes e arcos.
- Condição superficial dos slot dos braquetes e dos arcos.
- Secção de fio.
- Torque na interface arco-braquete.
- Tipo e força de ligação.
- Utilização de braquetes autoligáveis.
- Condição salivar.
- Influência das funções orais.

Conseqüentemente, por estes fatores influenciarem a fricção, eles são considerados muito importantes quanto a aplicação clínica de uma mecânica de deslizamento. Tal redução na fricção pode ajudar a encurtar o tempo de tratamento, especialmente em pacientes de extração onde a translação de dentes é alcançada por esta mecânica de deslizamento. Em um estudo realizado com um aparato especialmente desenhado, que inclui 10 braquetes, para comparar a resistência friccional gerada por braquetes convencionais de aço, autoligáveis Damon SL II e

braquetes Time Plus, utilizando arcos de aço, NiTi e Beta titânio (TMA), todos com slot 0,022” e cinco diferentes tamanhos de arcos utilizados, cada conjunto braquete-arco foi testado 10 vezes e cada teste foi realizado com uma nova amostra arco-braquete. As conclusões mostraram que os braquetes autoligáveis Time Plus geraram significativamente menor fricção do que os outros dois. Entretanto, a análise das várias combinações braquete/fio mostraram que os Damon SL II geraram significativamente menor fricção quando testados com fios redondos e maior fricção com os fio retangulares. Os arcos Beta titânio geraram resistência friccional mais alta quando comparados aos outros arcos. Todos os braquetes mostraram forças friccionalis maiores com o aumento do calibre do fio. Após estas conclusões consideraram que um estudo de modelos em teste *in vitro* incluindo 10 braquetes poderá resultar em informações adicionais interessantes sobre a força friccional das várias combinações braquete/fio.

Cacciafesta, Sfondrini, Ricciardi (2006)(CACCIAFESTA; SFONDRINI; RICCIARDI, 2006) realizaram testes para comparar o nível de resistência ao atrito gerado entre os braquetes e fios ortodônticos. Os braquetes comparados foram os de aço inoxidável convencional (Victory Series, 3M Unitek, SDS Ormco, Calif.), aço inoxidável autoligável (Damon SL II, SDS Ormco, Glendora, Calif.) e de policarbonato autoligável (Oyster, Gestenco Internacional, Gothenburg Suécia). Os tipos de ligas dos fios ortodônticos testados foram de aço inoxidável (Stainless Steel, SDS Ormco), Níquel Titânio (Ni-Ti, SDS Ormco) e de Beta Titânio (TMA, SDS Ormco). Foi avaliado um total de 270 amostras sendo que cada braquete foi testado apenas uma vez e cada espécime de fio foi utilizada em apenas um braquete com objetivo de eliminar a influência de uso. A célula de carga registrou os níveis de força necessários para se movimentar o braquete ao longo do fio, calculando o atrito estático no pico inicial do movimento e o cinético após o pico estático. Ao final, os resultados concluíram que os braquetes de aço inoxidável autoligáveis geraram forças de atrito estáticas e cinéticas significativamente menores do que os braquetes de aço inoxidável convencionais e os de policarbonato autoligáveis, os quais não apresentaram diferenças significantes entre si. Com relação aos fios, os de beta titânio apresentaram maior resistência ao atrito do que os de aço inoxidável e de níquel titânio, e nenhuma diferença significativa foi observada entre os fios de aço inoxidável e os de níquel titânio. Ao se ampliar o calibre do fio todos os braquetes

apresentaram maior força de atrito estática e cinética. Os braquetes de policarbonato autoligáveis constituem uma alternativa válida para os braquetes de aço inoxidável e os cerâmicos convencionais em casos de pacientes com necessidades estéticas.

Reicheneder et al. (2007)(REICHENEDER et al., 2007) compararam as propriedades friccionais de dois braquetes autoligáveis estéticos, Opal da Ultradent e Oyster da Gestenco, com as de quatro braquetes estéticos convencionais: Transcend (3M Unitek), Inspire (Ormco), Allure (GAC Int.) e Image (Gestenco Int.). Eles testaram a fricção com os seguintes fios: aço 0,017 x 0,025"; aço 0,019 x 0,025"; TMA 0,019 X 0,025" usando uma máquina de teste Zurick. Os braquetes tinham slot 0,022" e prescrição de primeiro pré-molar superior Roth (0 graus, -7 graus). Cada conjunto foi testado dez vezes e cada teste foi realizado com uma nova amostra braquete/arco que foi forçado duas vezes pela máquina. Os resultados mostraram que ambos braquetes estéticos autoligáveis apresentaram fricção menor que os braquetes estéticos convencionais, sendo que o braquete Opal apresentou uma fricção significativamente menor com o fio 0,019 x 0,025" de TMA.

Alpern (2008) afirmou que muitos fatores afetam a fricção em ortodontia como, por exemplo, o design e material com que o braquete é confeccionado e sua forma, o material com que o arco é feito, método de angulação e fatores relacionados ao paciente como angulação braquete/arco, forças dinâmicas e filmes biológicos. Minimizando-se o contato do fio com as superfícies internas do slot do braquete, diminui a fricção do deslizamento entre braquete/arco. Fios menos calibrosos e de secção redonda não preenchem todo o slot do braquete, têm baixa fricção para o movimento inicial de deslizamento para abrir ou fechar espaços e um limitado alinhamento e nivelamento dos dentes. No passado, arcos de aço de secção redonda eram usados para abrir ou fechar espaços onde expansão ou extração estavam envolvidas. Quando o tratamento evolui, um posicionamento mais controlado dos dentes é necessário. Fios retangulares e alguns fios quadrados são usados e isso cria uma maior fricção e permitem o posicionamento tridimensional dos dentes. O tratamento ortodôntico melhorou com braquetes autoligáveis que eliminam o problema e os riscos do aço dos amarrilhos ou alastiks enquanto diminuem a duração das consultas. Nos casos tratados pelo autor utilizando braquetes autoligáveis (In-Ovation R), os pacientes terminaram o tratamento 5,7

meses mais cedo. Esse braquete evoluiu do In-Ovation e tem um clip que pode ou não exercer pressão sobre o arco, ou seja, podem ser ativos ou passivos, dependendo do calibre do fio. Esse clip se assenta e segura o arco dentro do slot, mas o desenho do clip permite que o mesmo mova-se vestibularmente se o fio não estiver bem assentado no slot. Se o dente se move para fora do alinhamento ideal, o clip fica em contato com o arco e reposiciona o arco ativamente. O autor opta por trocar os arcos não só em calibre, mas em sua composição metalúrgica o que leva a uma sequência menor de arcos. Arcos de NiTi, Beta titânio e aço foram utilizados. Os benefícios para os pacientes foram tempo de tratamento diminuído, braquetes menores, tratamento confortável e resultados funcionais estáveis.

Reicheneder et al. (2008)(REICHENEDER et al., 2008) compararam as propriedades de quatro braquetes autoligáveis metálicos (Speed, Damon II, In-Ovation e Time) com as de três braquetes metálicos ligados convencionalmente (Time, Victory Twin e Discovery). A fricção foi testada 20 vezes para cada combinação arco/braquete usando uma máquina de teste Zurick com fios de aço em três diferentes dimensões (0,017 x 0,025", 0,018 x 0,025" e 0,019 x 0,025"). Todos os braquetes tinham slot 0,022" e a prescrição de um primeiro pré-molar superior com torque de -7°, angulação 0° e rotação de 2°. Os resultados mostraram que o fio com menor força friccional foi 0,018 x 0,025", sendo que apenas o braquete Time não apresentou esses resultados.

Pandis e Miles (2010)(PANDIS; POLYCHRONOPOULOU; ELIADES, 2010) revisaram as evidências disponíveis relacionadas à eficiência do tratamento dos aparelhos autoligáveis. Inicialmente com relação ao tempo de cadeira diminuído, chegaram à conclusão que os autoligáveis têm o potencial de reduzir a duração das consultas com consequências favoráveis para o paciente e para o clínico. Entretanto esse tempo é só uma parcela do tempo de cadeira total de uma consulta ortodôntica. Com relação aos vários estudos executados, é importante sempre avaliar a confiabilidade e/ou os viés possíveis em muitos estudos onde tanto os examinadores como os profissionais que fizeram a instalação do aparelho não eram calibrados ou até eram vários profissionais diferentes no mesmo estudo. Concluíram que as limitadas evidências atuais não dão embasamento suficiente à noção de que os sistemas autoligáveis fornecem um fechamento de espaço mais rápido.

2.3 Tempo de Tratamento

Thorstenson e Kusy (2002)(THORSTENSON; KUSY, 2002) compararam braquetes autoligáveis com slides, passivo onde o fechamento do slide não promove nenhuma força ou pressão sobre o fio dentro do slot, e cliques ativos, onde o fechamento do clique promove uma pequena pressão sobre o fio na canaleta, para definir se existe diferença na resistência ao deslizamento do fio no conjunto arco/braquete. Eles consideraram em seu estudo, feito em campo seco ou com saliva, apenas angulação de segunda ordem durante a mecânica de deslizamento. Concluíram que a mecânica de deslizamento é facilitada com braquetes de slides passivos, mas o controle da posição radicular pode ficar comprometido. O desejo de minimizar a resistência ao deslizamento deve ser moderado pela necessidade de controlar o movimento dental.

Maltagliati (2007)(MALTAGLIATI, 2007) realizou uma revisão bibliográfica onde diferenciou os sistemas de braquetes autoligáveis passivos e ativos, considerando os passivos, sistemas onde o fechamento da canaleta do braquete o transforma em um tubo sem realizar pressão sobre o fio, já os ativos com um clique que invade parte da canaleta exercendo certa pressão com o aumento do calibre do fio. O atrito sofrido pode ser estático, que é a força necessária para iniciar o movimento de um corpo; em Ortodontia, atrito significa a força mínima para que o dente inicie sua movimentação. Quanto mais mal posicionado estiver o dente, maior a deflexão do fio e, portanto, o contato deste com o braquete, fazendo aumentar o atrito estático e a força necessária à movimentação. Já o atrito dinâmico ocorre durante a movimentação, principalmente em mecânicas de deslize. Neste caso, o sistema de amarração e o material de confecção dos braquetes e fios são de extrema importância para que ocorra o deslizamento do fio dentro da canaleta, evitando forças intensas, para que o dente movimente, e perca a ancoragem. A utilização de um sistema que apresente menor atrito permite a possibilidade de redução na intensidade de força aplicada para gerar movimentação e isto se torna claro, pois, o atrito estático e/ou dinâmico é composto por forças opostas à força ortodôntica. Com a eliminação das ligaduras, os braquetes autoligáveis são os que possuem maiores chances de favorecer forças mais suaves e mais compatíveis com as forças ótimas para movimentação, tendo assim certa vantagem biológica. A

utilização do sistema autoligável torna-se interessante, pois a retenção do fio na canaleta não perde eficiência de apreensão e dá grande liberdade ao fio para que os movimentos culminem em redução de atrito, com forças mais próximas das ideais, e movimentos mais rápidos. Na utilização de fios NiTi termoativados, intervalos maiores entre as consultas devem ser considerados para que o fio tome sua forma original. Quando isto acontecer, ele será maior em comprimento do que no arco com os dentes alinhados; isto é resultado da grande folga e mínimo atrito entre o fio e a canaleta, o que não será observado em braquetes convencionais pois o atrito é muito grande e não permite o deslizamento do fio. Concluindo que a resistência à movimentação fica reduzida, isto repercute em vantagens como:

1. Aplicação de menor força para movimentação, mais compatível à fisiologia do movimento dentário.
2. Diminuição dos efeitos colaterais de mecânica.
3. Menor tendência de perda da ancoragem.
4. Intervalos de consultas maiores e tratamento em menor tempo.

Pandis et al. (2008)(PANDIS et al., 2008) investigaram comparativamente a quantidade de reabsorção radicular apical externa entre braquetes convencionais e autoligáveis. Os dentes mais susceptíveis a reabsorção externa são os incisivos superiores e inferiores e principalmente os incisivos laterais superiores. A introdução dos braquetes autoligáveis provocou a investigação da ligação do arco em relação a reabsorção externa. Foi selecionada uma amostra de 96 pacientes (29 meninos e 67 meninas, idade média 13,2 anos) que se encaixaram nos seguintes critérios de inclusão: sem evidência de reabsorção na radiografia panorâmica pré-tratamento; incisivos laterais sem raízes com dilacerações severas; anadontia ou caninos impactados; formação radicular completa no início do tratamento para todos os dentes; incisivos superiores intactos e livres de cárie; e sem tratamento endodôntico. Os pacientes foram divididos em dois grupos iguais: um grupo foi colado com aparelho Straight wire convencional, prescrição Roth, slot 0,022" e outro recebeu um aparelho autoligável passivo de mesmo slot (Damon II). A sequência de arcos foi: 0,016" e 0,020" NiTi (Ormico) ligado com alastiks e finalizado com 0,019 x 0,025" aço ligado com alastiks (grupo convencional). No grupo autoligável a sequência de arcos foi: 0,014" e 0,016 x 0,025" (quando necessário) NiTi e aço 0,019 x 0,025" para acabamento. Suas principais conclusões foram: O gênero e idade não se

relacionaram à quantidade de reabsorção radicular apical externa. A reabsorção parece estar relacionada à duração do tratamento, ou seja, quanto mais longo, mais reabsorções poderão ser observadas, não havendo diferenças entre os dois grupos de aparelhos utilizados, sendo eles os convencionais e autoligáveis.

Ong et al. (2010)(ONG et al., 2010) verificaram a eficiência de braquetes autoligáveis (SL) e braquetes convencionais (CL) durante as primeiras 20 semanas de tratamento com extração. Modelos de estudo de 50 pacientes consecutivos que tiveram extrações de pré-molares no arco maxilar ou mandibular foram examinados. Quarenta e quatro arcos receberam braquetes Damon SL 3MX (Ormco, Glendora, Calif) e quarenta arcos receberam braquetes Victory CL(3M Unitek, Monrovia, Calif) ou Mini Diamond (Ormco). Os modelos foram avaliados pré-tratamento, com 10 e 20 semanas de tratamento e os autores concluíram que os braquetes SL não foram mais efetivos do que os braquetes CL no alinhamento anterior ou fechamento do espaço das extrações.

2.4 Alterações Dimencionais

Scott et al. (2008)(SCOTT et al., 2008) compararam a eficiência do alinhamento dental mandibular e a efetividade clínica de um sistema de braquete autoligável (Damon III) com a de um Edgewise pré-ajustado convencional. Para obter os resultados foi realizado um estudo com uma amostra composta de 62 pacientes (32 homens e 30 mulheres com idade média de 16 a 27 anos) com irregularidades de 5 a 12 mm e um padrão de extração descrito incluindo os primeiros pré-molares inferiores. O braquete convencional usado foi o Synthesis da Ormco. Foram usados primeiramente arcos NiTi 0,014” em ambos os grupos seguidos por uma sequência de 0,014 x 0,025” e 0,018 x 0,025” NiTi e 0,019 x 0,025” aço. Foram feitos modelos de estudo no início do tratamento (T1), na primeira mudança de arco (T2) e na instalação do último arco 0,019 x 0,025” (T3). Teleradiografias e radiografias periapicais de cone longo dos incisivos inferiores foram feitas em T1 e T3. Eles concluíram que as vantagens propostas de níveis de força reduzidos e fricção associada com braquetes Damon III não parece resultar em alinhamento dental mais rápido tanto inicialmente como nos últimos estágios. Também observaram através dos modelos, que o alinhamento dos incisivos

inferiores esteve associado com o aumento da largura intercaninos, manutenção da largura intermolar, alguma redução no comprimento do arco e vestibularização dos incisivos mandibulares para ambos aparelhos. A partir de radiografias, observaram que não houve diferenças na quantidade de reabsorção do incisivo inferior associada com alinhamento, tanto com o braquete convencional Synthesis como com o Damon III. Por fim, concluíram que o braquete Damon III não foi mais efetivo do que o Synthesis, utilizando os fios de NiTi e aço.

Pandis, Polychronopoulou, Eliades (2007)(PANDIS; POLYCHRONOPOULOU; ELIADES, 2007) com o objetivo de investigar a duração do tratamento no alívio do apinhamento mandibular com braquetes autoligáveis, selecionaram quarenta e quatro indivíduos de um grupo de pacientes. Os seguintes critérios de inclusão foram adotados: tratamento sem extração nos arcos superiores e inferiores; erupção de todos os dentes inferiores; sem espaços no arco mandibular; índice de irregularidade maior do que 2 no arco mandibular; sem intervenção terapêutica planejada com qualquer aparelho intra-oral ou extra-oral. O índice de irregularidade do arco mandibular foi normalizado entre os grupos, e o tempo de alinhamento foi estimado em dias. Cefalogramas laterais foram usados para avaliar a alteração da posição do incisivo inferior antes e depois do alinhamento. Medidas das larguras intercanino e intermolares também foram feitas nos modelos dentais para determinar as mudanças associadas com a correção. Os autores concluíram que:

1- Não houve diferença no tempo necessário para corrigir o apinhamento inferior entre os autoligáveis Damon e os convencionais Edgewise. Entretanto, quando o apinhamento moderado e o severo foram examinados separadamente, os braquetes autoligáveis corrigiram o apinhamento moderado 2.7 vezes mais rápido do que os convencionais. Essa diferença foi insignificante para indivíduos com apinhamento severo.

2- No geral, um apinhamento maior prolongou o tratamento em 20% por unidade de índice de irregularidade, sem levar em conta o tipo de braquete.

3- Os aumentos totais nas larguras intercaninos e intermolares estiveram associados com a correção do apinhamento em ambos os grupos de braquetes; os braquetes Damon II resultaram em aumentos mais significantes da largura intermolares do que os aparelhos convencionais.

4- Houve um aumento total na vestibularização dos incisivos inferiores associada com a correção do apinhamento em ambos os grupos de braquetes; não houve diferenças entre os braquetes para esse parâmetro.

Vajaria et al. (2011)(VAJARIA et al., 2011) testaram a hipótese de que o sistema Damon mantém as larguras intercaninos, interpré-molares, e intermolares. Além disso, avaliaram se o sistema Damon não produz uma diferença significativa na posição dos incisivos superiores e inferiores quando comparados com um grupo controle tratado com aparelho ortodôntico fixo convencional em máis oclusões semelhantes. Para isto, indivíduos tratados com o sistema Damon foram comparados com os indivíduos tratados com um sistema edgewise convencional. Foram avaliados as telerradiografias e os modelos de gesso das fases pré-tratamento e pós-tratamento. Os resultados mostraram padrões semelhantes de correção do apinhamento, incluindo a expansão transversal e avanço dos incisivos, em ambos os grupos, independentemente do sistema de aparelho utilizado. Concluiu-se que as distâncias intercaninos, interpré-molares, e intermolares superiores e inferiores aumentaram significativamente após o tratamento com o sistema Damon. Os incisivos inferiores foram significativamente protruídos e vestibularizados após o tratamento com o sistema Damon. As inclinações pós-tratamento dos incisivos não diferiram significativamente entre o grupo Damon e o grupo controle.

3. Proposição

3. PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar as alterações nas dimensões dos arcos dentários durante o alinhamento e nivelamento em casos tratados com aparelhos autoligáveis.

4. Materiais e Métodos

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. MATERIAL

4.1.1. Obtenção da amostra

A amostra foi composta por um grupo de 30 pacientes, 20 do gênero feminino e 10 do gênero masculino tratados ortodonticamente com aparelhos fixos autoligáveis sem extrações dentárias. O aparelho autoligável utilizado foi da marca comercial Eurodonto (Tellus, Eurodonto, Curitiba, Paraná, Brasil). A faixa etária dos pacientes em media foi de 21,83 anos de idade com desvio padrão de 7,79. O tempo de tratamento médio foi de 1,33 anos com um desvio padrão de 0,40 ano. Todos os pacientes apresentam os dentes permanentes presentes até primeiros molares permanentes, e uma má oclusão de classe I de Angle.

As medições foram realizadas com o auxílio de um paquímetro digital da marca Mitutoyo (Japan) (Figura1), com capacidade de 150 mm, capaz de imprimir às medidas realizadas uma precisão de até 0,01 mm.

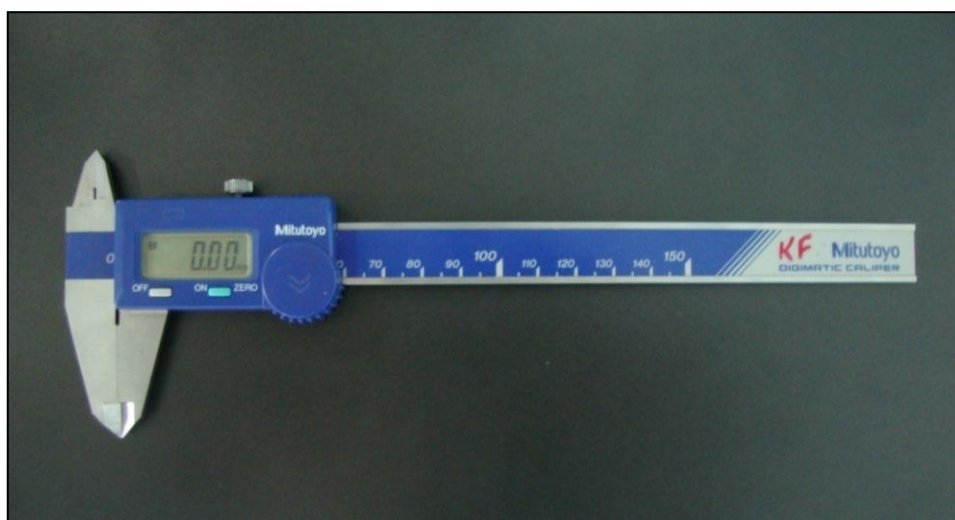


Figura 1-Fonte: Freitas et. al. (2004)

Após a medição das variáveis nos modelos superiores, foram comparados estatisticamente os valores nas fases inicial e final por meio do teste t dependente.

O presente estudo constituiu-se de 1 grupo, dividido em duas fases: Fase (T1) modelos iniciais superiores, e fase (T2) modelos superiores de final de alinhamento e nivelamento.

4.1.2. Avaliação dos modelos de estudo

Os modelos de gesso das fases de início de tratamento (T1 – Inicial), final de tratamento (T2 – final) foram avaliados. Os modelos de avaliação final de alinhamento e nivelamento foram obtidos, após a inserção do fio 0,019” x 0,025” de aço dentro da canaleta dos braquetes.

4.1.2.1. Índice de irregularidade de Little (modificado):

O índice de irregularidade proposto por Little foi idealmente elaborado para a avaliação do apinhamento dentário no segmento ântero-inferior. Entretanto, devido à sua grande reprodutibilidade e precisão, foi utilizada a mesma metodologia para a avaliação do apinhamento ântero-superior do presente estudo, denominado índice de Little modificado. Para esta medição utilizou-se um paquímetro digital, posicionado paralelamente ao plano oclusal. Aferiu-se, deste modo, o índice de irregularidade, que se caracterizou pela somatória das distâncias lineares entre os pontos de contato anatômicos dos dentes ântero-superiores (caninos e incisivos). Essa medida representa a distância para a qual os pontos de contato devem ser movidos para atingir um alinhamento. De acordo com Little (Little et. al (1981)), apesar dos pontos de contato poderem variar no sentido vertical, a correção destas discrepâncias não afetará significativamente o comprimento anterior do arco, sendo assim, alterações do sentido vertical foram desconsideradas (Figura 2).

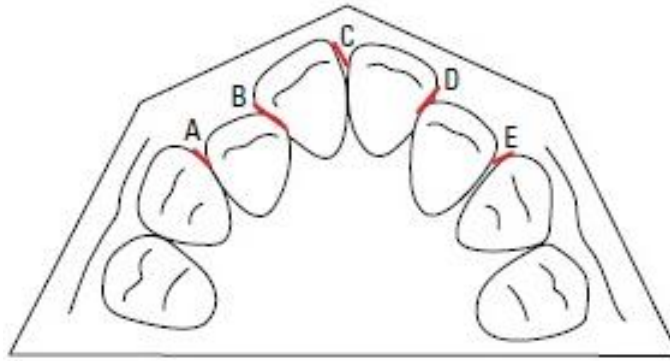


Figura 2. Índice de irregularidade de Little (modificado) = A+B+C+D+E

Fonte: Freitas et. al. (2004)

4.2. Método

O tratamento ortodôntico foi conduzido pelo pesquisador deste trabalho, no consultório particular do mesmo. Foram avaliados os modelos de gesso (superior) das fases inicial e final de alinhamento e nivelamento do tratamento ortodôntico de cada um dos pacientes da amostra. Nesses modelos, foram avaliadas as seguintes variáveis (Figura3): distância intercaninos (A), distância interpré-molares (primeiros (B) e segundos pré-molares(B')), distância intermolares (primeiros molares (C)), comprimento do arco (D+E) e perímetro do arco (F).

O protocolo de tratamento adotado, procedeu-se da seguinte forma: A colagem dos acessórios de todos os dentes presentes foi promovida através do plano de Andrews e no eixo visual da coroa clínica (EVCC). Após a colagem, em pacientes que apresentavam um grau de severidade de apinhamento iniciou-se o alinhamento com o fio termo ativado de calibre 0,012", posteriormente 0,014" e subsequente 0,016". Em pacientes com apinhamento moderado iniciou-se com fio 0,014" e posteriormente 0,016". E em pacientes com apinhamento suave iniciou-se o alinhamento com o fio 0,016" todos termoativados. Em sequência ao fio redondo foi inserido um fio termo ativado retangular de 0,014" x 0,025" e posteriormente 0,016" x 0,025", mantidos por no máximo 10 semanas. Após este período foi instalado o fio de titanium molybdenum alloy (TMA) de calibre 0,017" x 0,025" diagramado. Este diagrama foi individualizado para cada paciente, por no máximo 8 semanas, e em sequência o fio 0,019" x 0,025" de aço, onde foi pedido o estudo intermediário.

4.2.1. Distância Intercaninos (A): Distância, medida em milímetros, de ponta a ponta das cúspides dos caninos superiores direito e esquerdo. Nos casos em que os caninos apresentavam facetas de desgastes, a ponta da cúspide era estimada (Figura3).

4.2.2. Distâncias interpré-molares (B e B'): Distâncias, medidas em milímetros, entre as fossas mesiais dos pré-molares superiores direito e esquerdo (B) e dos segundos pré-molares superiores direito e esquerdo (B'), respectivamente (Figura3).

4.2.3. Distância intermolares (C): Distância, medida em milímetros, de ponta a ponta das cúspides mesiovestibulares dos primeiros molares superiores direito e esquerdo. Nos casos em que os molares apresentavam facetas de desgaste, a ponta de cúspide era estimada (Figura3).

4.2.4. Comprimento do arco superior (D+E): Correspondeu ao somatório das distâncias medidas entre o ponto de contato dos incisivos centrais superiores e a face mesial dos primeiros molares dos lados direito e esquerdo (Figura3).

4.2.5. Perímetro do arco superior (F): Distância, medida em milímetros, que se estende da face mesial do primeiro molar superior direito à face mesial do primeiro molar superior esquerdo (Figura3).

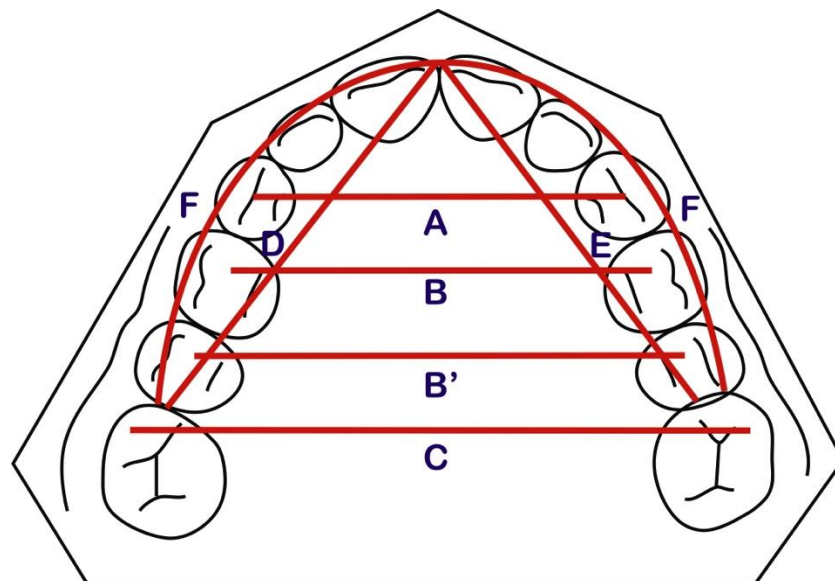


Figura 3-Fonte: Canuto et al. (2010)

4.3. Método estatístico

4.3.1. Erro do método

O erro intra-examinador foi realizado por meio da fórmula de Dahlberg obtendo o erro casual, e o teste t dependente para o erro sistemático, aplicados às variáveis A, B, B', C, D+E, F, IIL, de 10 pacientes medidas com um intervalo de tempo de 30 dias após a primeira aferição. Foi adotado o valor de $P > 0,05$ considerou-se estatisticamente significativa.

4.3.2. Análise estatística

Foi criada uma tabela descritiva para os valores de média, desvio padrão, mínima e máxima da idade inicial e do tempo de tratamento da amostra. Outra tabela descritiva das variáveis: distância intercaninos (A), distância interprimeiros pré-molares (B), distância intersegundos pré-molares (B), distância intermolares (C), comprimento do arco (D+E), perímetro do arco (F) ao início (T1), ao final do tratamento (T2) e alterações com o tratamento (T2-1), e índice de irregularidade de Little ao início do tratamento (IIL).

O teste t dependente foi utilizado para a avaliação das variáveis medidas nos modelos de estudo verificando as diferenças do início (T1) e final (T2) respectivamente. Foi adotado o valor de $P > 0,05$ considerou-se estatisticamente significativa.

Para o teste de correlação entre as variáveis estudadas com os valores do índice de irregularidade de Little, foi utilizado o teste de correlação de Pearson. Foi adotado o valor de $P > 0,05$ considerou-se estatisticamente significativa.

4.3.3. Estatística

Foram comparados estatisticamente os valores nas fases inicial e final de alinhamento e nivelamento por meio do teste T dependente com o auxílio do programa statistica for Windows 7.0.

5. Resultados

5. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados da avaliação dos erros casuais e sistemáticos, realizados por meio da fórmula de Dahlberg e do teste t dependente, respectivamente, aplicados às variáveis IC, I1PM, I2PM, IM, CA, PA, IIL, medidas nos modelos de estudo com intervalo de tempo de um mês. Houve uma diferença significativa no erro sistemático por meio do teste t dependente na variável IM.

A Tabela 2 mostra a estatística descritiva (média, desvio padrão, mínima e máxima) da idade inicial e do tempo de tratamento.

O teste t dependente foi utilizado para a avaliação das variáveis medidas nos modelos de estudo para verificar as diferenças do início (T1) e final (T2) respectivamente (tabela 3).

A Tabela 4 apresenta os resultados do teste t dependente para a comparação intergrupos das variáveis estudadas nos tempos inicial (T1) e final (T2). Foram observadas alterações significantes nas variáveis de I1PM, I2PM, IM, CA, PA.

A Tabela 5 compara por teste de correlação de Pearson, as alterações das variáveis estudadas com o índice de irregularidade de Little, mostrando que existe uma correlação com as variáveis I1PM, CA, PA.

Tabela 1. Resultados dos erros casual (fórmula de Dahlberg) e sistemático (teste t dependente)

Variável	1ª medição N=20		2ª medição N=20		Dahlberg	P
	Média	d.p.	Média	d.p.		
IC	34,43	3,16	34,28	3,14	0,25	0,056
I1PM	36,29	2,87	36,32	2,90	0,21	0,620
I2PM	41,34	2,96	41,24	2,94	0,35	0,346
IM	50,86	3,13	50,64	2,90	0,35	0,047*
CA	68,68	5,07	68,48	5,12	0,56	0,278
PA	81,15	5,88	81,20	5,89	0,41	0,715
IIL	4,21	5,41	4,06	5,53	0,32	0,315

* Estatisticamente significativa para $P < 0,05$

Tabela 2. Estatística descritiva da idade inicial e do tempo de tratamento (N=30).

Variáveis (anos)	Média	d.p.	Mínima	Máxima
Idade Inicial	21,83	7,79	11,62	35,08
Tempo de Tratamento	1,33	0,40	0,82	2,28

Tabela 3. Estatística descritiva das variáveis distância intercaninos (IC), distância interprimeiros pré-molares (I1PM), distância intersegundos pré-molares (I2PM), distância intermolares (IM), comprimento do arco (CA), perímetro do arco (PA) ao início (T1), ao final do tratamento (T2) e alterações com o tratamento (T2-1), e índice de irregularidade de Little ao início do tratamento (IIL) (N=30).

Variáveis (mm)	Média	d.p.	Mínima	Máxima
IC T1	34,76	2,67	28,68	40,60
IC T2	35,51	2,38	30,48	39,41
IC T2-1	0,75	1,91	-4,61	4,72
I1PM T1	35,30	2,28	29,75	39,41
I1PM T2	38,12	2,33	33,02	41,92
I1PM T2-1	2,82	5,90	-0,40	32,46
I2PM T1	40,87	2,81	34,30	45,93
I2PM T2	43,18	2,54	37,46	46,68
I2PM T2-1	2,31	1,48	-1,91	5,10
IM T1	51,30	3,19	43,50	56,75
IM T2	52,63	3,10	47,02	58,75
IM T2-1	1,33	1,47	-1,48	4,33
CA T1	68,31	4,15	59,17	76,73
CA T2	70,79	4,46	61,42	76,99
CA T2-1	2,48	3,16	-2,53	11,10
PA T1	80,88	4,32	73,00	89,00
PA T2	83,77	5,23	73,00	92,00
PA T2-1	2,89	3,86	-3,00	14,00
IIL T1	4,29	5,05	0,00	16,85

Tabela 4. Resultados da comparação de todas as variáveis entre as fases inicial e pós-nivelamento (teste t dependente) (N=30)

Variáveis (mm)	Inicial		Pós-Nivelamento		Alteração Média (T2-1)	P
	Média	DP	Média	DP		
IC	34,76	2,67	35,51	2,38	0,75	0,052
I1PM	35,30	2,28	38,12	2,33	2,82	0,000*
I2PM	40,87	2,81	43,18	2,54	2,31	0,000*
IM	51,30	3,19	52,63	3,10	1,33	0,000*
CA	68,31	4,15	70,79	4,46	2,48	0,000*
PA	80,88	4,32	83,77	5,23	2,89	0,000*

* Estatisticamente significativa para $P < 0,05$

Tabela 5. Resultados do teste de correlação de Pearson, correlacionando a quantidade de alteração das variáveis estudadas com o valor do índice de Little inicial.

Correlação	r	P
IC T2-1 x IIL T1	-0,06	0,744
I1PM T2-1 x IIL T1	0,59	0,001*
I2PM T2-1 x IIL T1	0,30	0,119
IM T2-1 x IIL T1	0,16	0,399
CA T2-1 x IIL T1	0,77	0,000*
PA T2-1 x IIL T1	0,68	0,000*

* Estatisticamente significativa para $P < 0,05$

6. Discussão

6. DISCUSSÃO

O objetivo principal consiste em expor resultados que mostrem diferença ou não nas dimensões do arco dentário superior. Os métodos convencionais (expansão) demonstram uma abordagem invasiva, porém de resultado eficiente. Apesar de vários formadores de opinião acreditarem que, medições realizadas através de modelos de gesso não sejam fiéis, a intenção principal foi a de demonstrar se existe alterações para incentivar estudos posteriores, mais aprofundados, para avaliar as estruturas adjacentes aos elementos dentais, assim confirmando se houve realmente alterações significativas no arco superior.

Com o propósito de facilitar o entendimento e interpretação dos resultados obtidos, são discutidos sequencialmente: o erro metodológico, a amostra utilizada, a metodologia empregada e os resultados deste trabalho.

6.1. Erro do método

Durante a medição das variáveis, ressalta-se a importância da análise do erro metodológico no caso de medições em modelos de gesso. De acordo com Houston (1983)(HOUSTON, 1983), para que a precisão da metodologia fosse adequadamente analisada, deveriam ser realizadas novas medições em um mínimo de pacientes de acordo com a amostra. Desta forma, para a avaliação do erro intra-examinador, novas aferições das variáveis estudadas (distância intercaninos, distância inter primeiros e segundos pré-molares, distância intermolares, comprimento e perímetro do arco superior e índice de irregularidade de Little) foram realizados nos modelos de estudo de 10 pacientes (modelo inicial e final) selecionados aleatoriamente da amostra total.

Os resultados das duas aferições foram então submetidos à fórmula proposta por Dahlberg (1940)(DAHLBERG, 1940), para obtenção dos erros casuais ou aleatórios. De forma geral, os erros casuais deste trabalho foram bastante reduzidos (tabela 1). A maior fonte de erros casuais, segundo Houston (1983)(HOUSTON, 1983), acontece pela dificuldade de identificação de um ponto particular, ou pela

imprecisão na definição de certos pontos. O maior significado dos erros casuais refere-se ao seu poder de aumentar o desvio padrão das médias obtidas.

O erro sistemático se manifesta quando o examinador altera, inconscientemente, a técnica de mensuração com o passar do tempo. Ou seja, a tendência de desvios constantemente para uma determinada direção. Para a avaliação deste erro, procedeu-se a aplicação do teste t dependente sobre as medidas das 7 variáveis dos modelos reavaliados. Ao analisar os resultados obtidos (tabela 1), nota-se que foi observada uma diferença estatisticamente significativa entre as medições para a variável analisada da distância intermolares.

Os resultados favoráveis obtidos em relação à avaliação dos erros casual e sistemático são reflexos da padronização e da precisão na execução das aferições, e resultado também da simplicidade e objetividade da aplicação nos modelos de estudo.

6.2. Amostra utilizada

Para a obtenção dos dados deste trabalho, foram realizadas medições dos modelos de gesso em duas fases, para cada paciente. Foram realizadas sete mensurações em cada um dos modelos, iniciais e finais de alinhamento e nivelamento, selecionados para a constituição da amostra. Como a amostra total apresenta 30 pacientes e para cada paciente constam dois pares de modelos, ao final foram então medidos 60 modelos, totalizando 420 medidas (7 variáveis para cada modelo).

Foram selecionados os modelos de estudos de um grupo de pacientes que apresentassem uma relação molar de Classe I de Angle. Outro critério de seleção da amostra foi que todos os pacientes tivessem sido tratados com mecânica ortodôntica fixa, com braquetes autoligáveis, sem mutilações em ambos os arcos.

A seleção da amostra foi realizada de forma a eliminar o maior número de fatores possíveis que poderiam influenciar os resultados. Assim, inicialmente 60 pacientes foram pré-selecionados. Após os critérios de inclusão serem avaliados de forma a homogeneizar a amostra, restaram 30 pacientes compatíveis, o que viabilizou uma correta avaliação e, conseqüentemente favorece a interpretação e a confiabilidade dos resultados.

O ideal teria sido uma comparação com um grupo controle de pacientes com a mesma má oclusão, tratados da mesma forma, ou seja, sem extrações, mas com aparelhos convencionais não-autoligáveis. No entanto, devido a grande dificuldade dos pacientes em colaborar para o estudo, não houve a possibilidade da inclusão de um grupo de pacientes tratados ortodonticamente com aparatologia fixa, do tipo convencional. Este grupo estaria sendo tratado da mesma forma que o grupo de aparelhos autoligáveis. Falta de tempo, condições financeiras, descaso, foram algumas das desculpas por parte dos pacientes pretendidos nesta amostra, e apesar da proposta para que os mesmos fossem realizar o reestudo sem custo, não obtivemos número suficiente para compor um grupo razoável a tempo para a realização desta pesquisa. É fato que, não se faz corriqueiramente dentro dos consultórios, modelos de estudos após a fase final de alinhamento e nivelamento e por isso encontrou-se também um impedimento. Outro fator à salientar é que ao início do tratamento, visto que não havendo a necessidade de arquivar os modelos, por falta de espaço e por já estabelecer o plano de tratamento, os mesmos são entregues aos pacientes ou responsáveis, assim complicando ainda mais a obtenção deste grupo, por alegaram ter perdido ou ocorrido quebras.

A proposta de tratamento empregada nos pacientes pertencentes a esta amostra, impossibilitou a inclusão dos modelos inferiores, por nem todos os pacientes atingirem o estágio onde um fio de nivelamento retangular de aço, com calibre mínimo de 0,019" x 0,025" fosse inserido dentro do slot (canaleta).

6.3. Metodologia

Os modelos de gesso têm sido usados em muitos trabalhos, buscando uma comparação mais próxima da fidelidade devido às alterações mínimas que os mesmos sofrem em relação a boca dos pacientes. Os modelos de estudo permitem que sejam feitas medições estruturais sem a necessidade de estar com o paciente na cadeira e ter que utilizar de manobras artísticas para medir na boca.

6.4. Resultados

Após a análise estatística dos resultados encontrados foi observado que os valores das 6 medidas estudadas apresentaram alterações estatisticamente significantes, com exceção das distâncias intercaninos, que apesar das alterações não apresentou diferenças relevantes verificadas pelo teste t dependente.

Os resultados serão discutidos referentes às mensurações realizadas. Para melhor compreensão serão divididas em tópicos.

6.4.1. Distância intercaninos

Da amostra estudada, a variável da distância intercaninos apresentou um resultado de P maior que 0,05, onde em média na fase (T1) foi de 34,76 e na fase (T2) foi de 35,51, assim mostrando que houve um aumento médio de 0,75mm, mas não significante (P=0,052, Tabela 4).

Freitas et al. (2004),(FREITAS et al., 2004) avaliando apenas pacientes tratados sem extrações e com braquetes convencionais, encontrou um leve e não significante aumento da distância intercaninos inferiores.

Canuto et al. (2010)(CANUTO et al., 2010) também encontraram aumentos não significantes para as distâncias intercaninos em ambos os grupos estudados, tratados com braquetes convencionais e com ou sem realização de expansão rápida da maxila.

Vajaria et al. (2011)(VAJARIA et al., 2011) encontraram um aumento significativo na distância intercaninos em pacientes tratados com o aparelho autoligável Damon.

Fleming et al. (2009)(FLEMING et al., 2009) avaliando os braquetes autoligáveis Smart Clip durante a fase de alinhamento e nivelamento, encontraram um aumento médio da distância intercaninos inferiores de 0,85 mm, bem próximo ao encontrado em nosso estudo no arco superior, e quando comparado ao aumento observado nos casos tratados com braquetes não autoligáveis convencionais, que mostraram aumento na distância IC de 1,17 mm, mostrou uma diferença não significativa estatisticamente.

Provavelmente esse pouco e não significativo aumento na distância intercaninos durante o alinhamento e nivelamento se deva ao fato de que, em muitos dos casos utilizados na amostra, os caninos se encontram em infravestibuloversão, apresentando essa distância aumentada ao início do tratamento.

McCauley, Strang e Nance,(GRABER; VANARSDALL, 1994)(apud Graber e Vanarsdall 1994), definiu que a distância intercaninos deveriam ser mantidas e nunca alteradas com o objetivo de aumentar a estabilidade do tratamento. Little (1981)(LITTLE; WALLEN; RIEDEL, 1981) e Herberger (1981)(HERBERGER, 1981), sugerem que a distância intercaninos não deve ser alterada. Moyers (1976), publicou um Atlas com valores normativos da oclusão dentária. Foram observados 208 indivíduos, 109 do sexo masculino e 99 do sexo feminino. As medidas foram obtidas da menor distância entre os centróides dos dentes (ponto geométrico central do dente). A distância intercanino maxilar aumentou em média 1,25 mm dos 3 aos 7 anos de idade e 3,53 mm dos 7 aos 13 anos e manteve até os 18 anos de idade. Moorrees e colaboradores, observaram uma correlação entre o desenvolvimento transversal dos arcos dentários e a erupção dentária com uma amostra de 184 pacientes observada dos 3 aos 18 anos de idade. A distância intercaninos aumentou durante a dentição mista tanto para maxila como também para a mandíbula. As maiores alterações (3mm) ocorreram no período de transição dos incisivos decíduos para os incisivos permanentes. Após essa fase, um segundo aumento foi observado (1,5mm) depois da irrupção dos caninos permanentes.

6.4.2. Distância Interpré-molares

Houve um aumento estatisticamente significativo das distâncias interprimeiros e segundos pré-molares durante a fase de alinhamento e nivelamento com braquetes autoligáveis (Tabela 4). A distância interprimeiros pré-molares mostrou um aumento médio de 2,82 mm e a distância intersegundos pré-molares mostrou um aumento médio de 2,31 mm.

Canuto et al. (2010)(CANUTO et al., 2010) encontraram aumentos estatisticamente significantes para as distâncias interprimeiros pré-molares em ambos os grupos estudados, tratados com braquetes convencionais e com ou sem realização de expansão rápida da maxila. No entanto, para as distâncias

intersegundos pré-molares, houve um aumento significativo apenas no grupo tratado com expansão rápida da maxila. Isso mostra que o aparelho autoligável se aproximou mais dos resultados dos casos tratados com expansão rápida da maxila, mostrando uma boa expansão transversal do arco dentário superior.

Vajaria et al. (2011)(VAJARIA et al., 2011) encontraram um aumento significativo na distância interpré-molares em pacientes tratados com o aparelho autoligável Damon.

Fleming et al. (2009)(FLEMING et al., 2009) avaliando os braquetes autoligáveis Smart Clip durante a fase de alinhamento e nivelamento, encontraram um aumento médio da distância I1PM inferior de 0,73 mm e da distância I2PM de 1,43 mm, valores inferiores aos observados no presente estudo no arco superior. Os valores encontrados pelo mesmo autor (FLEMING et al., 2009)(FLEMING et al., 2009) para os braquetes convencionais foram de 1,46 mm para a I1PM e de 1,72 mm para a I2PM, valores também inferiores aos do nosso estudo.

6.4.3. Distância Intermolares

Houve um aumento estatisticamente significativo da distância intermolares durante a fase de alinhamento e nivelamento com braquetes autoligáveis (Tabela 4). A distância intermolares se alterou de 51,30 mm ao início para 52,63 mm ao final do alinhamento e nivelamento, mostrando então um aumento médio de 1,33 mm (Tabela 4).

Canuto et al. (2010)(CANUTO et al., 2010) encontraram um aumento estatisticamente significativo para a distância intermolares no grupo tratado com expansão rápida da maxila. O grupo tratado sem expansão rápida mostrou um aumento não significativo dessa distância. Isso mais uma vez mostra, comparando-se aos resultados do presente estudo, que o aparelho autoligável se aproximou mais dos resultados dos casos tratados com expansão rápida da maxila, mostrando uma boa expansão transversal do arco dentário superior.

Fleming et al. (2009)(FLEMING et al., 2009) avaliando os braquetes autoligáveis Smart Clip durante a fase de alinhamento e nivelamento, encontraram um aumento médio da distância intermolares de 1,41 mm, bem próximo ao encontrado em nosso estudo. Quando comparado ao aumento observado nos casos

tratados com braquetes não autoligáveis convencionais, que mostraram aumento na distância IM de 0,5 mm, mostraram uma diferença estatisticamente significativa maior para os autoligáveis.

Vajaria et al. (2011)(VAJARIA et al., 2011) encontraram um aumento significativo na distância intermolares em pacientes tratados com o aparelho autoligável Damon, e esse aumento também foi significativamente maior quando comparado com casos tratados com aparelho não autoligável.

Pandis, Polychronopoulou, Eliades (2007)(PANDIS; POLYCHRONOPOULOU; ELIADES, 2007) encontraram também que os braquetes Damon II resultaram em aumentos mais significantes da largura intermolares do que os aparelhos convencionais.

6.4.4. Comprimento do arco

O comprimento do arco demonstrou um aumento estatisticamente significativo durante a fase de alinhamento e nivelamento com braquetes autoligáveis (Tabela 4). O comprimento do arco se alterou de 68,31 mm ao início para 70,79 mm ao final do alinhamento e nivelamento, mostrando então um aumento médio de 2,48 mm (Tabela 4).

Canuto et al. (2010)(CANUTO et al., 2010) encontraram um aumento estatisticamente significativo para o comprimento do arco no grupo tratado com expansão rápida da maxila. O grupo tratado sem expansão rápida mostrou um aumento não significativo do comprimento do arco.

Os resultados do presente estudo se assemelham mais aos resultados de Canuto et al. (2010)(CANUTO et al., 2010) dos casos tratados com expansão rápida da maxila.

No entanto, o aumento do comprimento do arco deve ser observado com cautela, uma vez que o aumento do mesmo pode indicar a ocorrência de uma protrusão dos incisivos, e não uma expansão lateral transversal do arco, como esperado nos casos tratados com braquetes autoligáveis.

6.4.5. Perímetro do arco

O perímetro do arco demonstrou um aumento estatisticamente significativo durante a fase de alinhamento e nivelamento com braquetes autoligáveis (Tabela 4). O perímetro do arco se alterou de 80,88 mm ao início para 83,77 mm ao final do alinhamento e nivelamento, mostrando então um aumento médio de 2,89 mm (Tabela 4).

Canuto et al. (2010)(CANUTO et al., 2010) encontraram um aumento estatisticamente significativo para o perímetro do arco no grupo tratado com expansão rápida da maxila. O grupo tratado sem expansão rápida mostrou um aumento não significativo do perímetro do arco dentário superior.

6.5. Correlações

O índice de irregularidade de Little (modificado) foi correlacionado com as variáveis estudadas através do teste de correlação de Pearson.

Houve correlação do aumento da distância interprimeiros pré-molares, do comprimento do arco e do perímetro do arco com o tratamento e com a quantidade de apinhamento inicial (Tabela 5), ou seja, quanto maior o apinhamento inicial, maior o aumento da distância interprimeiros pré-molares com o tratamento. Da mesma forma, quanto maior o apinhamento inicial, maior o aumento do comprimento do arco com o tratamento. E também, quanto maior for o apinhamento inicial, maior será o aumento do perímetro do arco com o tratamento.

Scott et al. (2008)(SCOTT et al., 2008) observaram que o alinhamento dos incisivos inferiores esteve associado com o aumento da largura intercaninos, manutenção da largura intermolar, alguma redução no comprimento do arco e vestibularização dos incisivos mandibulares para ambos aparelhos.

Pandis, Polychronopoulou, Eliades (2007)(PANDIS; POLYCHRONOPOULOU; ELIADES, 2007) também observaram que os aumentos totais nas larguras intercaninos e intermolares estiveram associados com a correção do apinhamento em ambos os grupos de braquetes; os braquetes Damon II resultaram em aumentos mais significantes da largura intermolares do que os aparelhos convencionais.

A falta de correlação do apinhamento inicial com o aumento da distância intercaninos após o alinhamento e nivelamento pode se dever ao fato de que o aumento dessa distância intercaninos não foi estatisticamente significativa nos casos estudados.

6.6. Implicações Clínicas

O presente estudo mostrou que existe um aumento transversal da maxila. No entanto deve-se ter cautela na interpretação e extrapolação dos resultados, visto que este foi um estudo que não houve um comparativo com outros aparelhos e também sem avaliação das estruturas adjacentes para saber se esse ganho foi vestibularização dentária ou desenvolvimento transversal. As vantagens deste aparelho esta na diminuição do tempo de cadeira, facilidade nos procedimentos, maior intervalo entre as consultas. Talvez não comprovado um avanço para o tratamento mas sim um conforto para os profissionais.

6.7. Sugestões para novos trabalhos

Realizar um estudo comparativo entre os aparelhos convencionais e autoligáveis por meio de cortes tomográficos avaliando a espessura do osso alveolar.

7. Conclusões

7. CONCLUSÕES

Após análise dos resultados estatísticos com a metodologia empregada neste estudo, quando se utilizam braquetes autoligáveis, pode-se concluir que:

- Não houve um aumento estatisticamente significativo da distância intercaninos.
- Houve um aumento estatisticamente significativo das distâncias interpré-molares, intermolares, do comprimento e do perímetro do arco.

Referências

REFERÊNCIAS

- 1 Alpern MC. Gaining Control with Self-ligation. *Seminars in Orthodontics*. 2008 Mar.;v. 14(n. 1):73-86.
- 2 Braga CPea. Influência do Calibre dos Fios Ortodônticos e da Força de Ligação entre Braquetes e Fios no Coeficiente de Atrito. *J Bras Ortodôntico Ortopédico Facial*. 2004;v. 9((52)):391-7.
- 3 Cacciafesta V, Sfondrini MF, Ricciardi A. Avaliação do atrito de braquetes de aço inoxidável e estéticos auto-ligados em diversas combinações de braquete-fio. *Rev Clin Ortodon Dental Press*. 2006 Mar/abr;11(3).
- 4 Canuto LF, de Freitas MR, Janson G, de Freitas KM, Martins PP. Influence of rapid palatal expansion on maxillary incisor alignment stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 Feb;137(2):164 e1-6; discussion -5.
- 5 Closs LQ. Os diferentes sistemas de braquetes self-ligating: revisão de literatura *Rev Clin Ortodon Dental Press*. 2005 abr-mai.;v.4(n.2).
- 6 Dahlberg G. *Statistical methods for medical and biological students*. Interscience Publication. 1940.
- 7 Damon PL, Bishara SE, Olsen ME, Jakobsen JR. Effects of fluoride application on shear bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod*. 1996;66(1):61-4.
- 8 Fleming PS, DiBiase AT, Sarri G, Lee RT. Comparison of mandibular arch changes during alignment and leveling with 2 preadjusted edgewise appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Sep;136(3):340-7.
- 9 Freitas KM, de Freitas MR, Henriques JF, Pinzan A, Janson G. Postretention relapse of mandibular anterior crowding in patients treated without mandibular premolar extraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Apr;125(4):480-7.
- 10 Graber TM, Vanarsdall JRL. *Current Principles and techniques*. In: 2, ed. Mosby ed 1994:965.
- 11 Hanson GH. The SPEED system: a report on the development of a new edgewise appliance. *Am J Orthod*. 1980 Sep;78(3):243-65.
- 12 Herberger RJ. Stability of mandibular intercuspid width after long periods of retention. *Angle Orthod*. 1981 Jan;51(1):78-83.
- 13 Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod*. 1983 May;83(5):382-90.
- 14 Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment-first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod*. 1981 Oct;80(4):349-65.
- 15 Maltagliati LA. Autoligados-revisão bibliográfica. *Rev Clin Ortodon Dental Press*. 2007 Out/Nov;6(5).
- 16 Ong E, McCallum H, Griffin MP, Ho C. Efficiency of self-ligating vs conventionally ligated brackets during initial alignment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 Aug;138(2):138 e1-7; discussion -9.

-
- 17 Pandis N, Nasika M, Polychronopoulou A, Eliades T. External apical root resorption in patients treated with conventional and self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Nov;134(5):646-51.
 - 18 Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Active or passive self-ligating brackets? A randomized controlled trial of comparative efficiency in resolving maxillary anterior crowding in adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Jan;137(1):12 e1-6; discussion -3.
 - 19 Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: a prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Aug;132(2):208-15.
 - 20 Reicheneder CA, Baumert U, Gedrange T, Proff P, Faltermeier A, Muessig D. Frictional properties of aesthetic brackets. *Eur J Orthod.* 2007 Aug;29(4):359-65.
 - 21 Reicheneder CA, Gedrange T, Berrisch S, Proff P, Baumert U, Faltermeier A, et al. Conventionally ligated versus self-ligating metal brackets- a comparative study. *Eur J Orthod.* 2008 Dec;30(6):654-60.
 - 22 Scott P, DiBiase AT, Sherriff M, Cobourne MT. Alignment efficiency of Damon3 self-ligating and conventional orthodontic bracket systems: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Oct;134(4):470 e1-8.
 - 23 Stolzenberg J. The efficiency of the Russell attachment. *Am J Orthod Oral Surg.* 1946 Oct;32:572-82.
 - 24 Stolzenberg J. The Russel attachment and its improved advantages. *J Orthod Dent Child.* 1935;21:837-40.
 - 25 Tecco S, Festa F, Caputi S, Traini T, Di Iorio D, D'Attilio M. Friction of conventional and self-ligating brackets using a 10 bracket model. *Angle Orthod.* 2005 Nov;75(6):1041-5.
 - 26 Thorstenson GA, Kusy RP. Comparison of resistance to sliding between different self-ligating brackets with second-order angulation in the dry and saliva states. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002 May;121(5):472-82.
 - 27 Vajaria R, BeGole E, Kusnoto B, Galang MT, Obrez A. Evaluation of incisor position and dental transverse dimensional changes using the Damon system. *Angle Orthod.* 2011 Jul;81(4):647-52.
 - 28 Wildman AJ. The Edgelok bracket. *J Clin Orthod.* 1972;6:613-23.

Apêndice
