

Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico

Kamila Grando

Avaliação do índice de irregularidade dental de Little por meio de duas metodologias distintas.

CURITIBA
2013

Kamila Grando

Avaliação do índice de irregularidade de Little por meio de duas metodologias distintas.

Monografia apresentada ao
Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino
Odontológico, como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Especialista em Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. Marcos André Duarte da Silva.

CURITIBA
2013

Kamila Grando

Avaliação do índice de irregularidade dental de Little por meio de duas metodologias distintas.

Presidente da Banca (Orientador): Prof. Dr. Marcos André Duarte da Silva

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dra Ana Cláudia Moreira Melo

Prof^o Dr Roberto Hideo Shimizu

Aprovada em:08/08/2013

Dedicatória

Dedico este trabalho primeiramente a Deus pela contínua proteção e pelas inúmeras graças alcançadas.

Aos meus pais Ana Grando e Saule Giacomo Grando (in memoriam) e a todos meus irmãos e pelo grande amor e incondicional apoio a mim dedicados a vida toda e por tudo que fizeram e ainda fazem por mim até hoje. Vocês são o exemplo que sempre seguirei por toda a minha vida. Obrigada por tudo AMO VOCÊS.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Marcos André Duarte da Silva, muito obrigada pela orientação neste trabalho, pelo convívio durante o curso e pela sua competência, o meu muito obrigado.

A professora Dr^a. Ana Cláudia Moreira Melo, pelos valiosos ensinamentos e experiências transmitidas, assim como pela singular simplicidade e cordialidade.

Aos docentes da disciplina de Ortodontia meus sinceros agradecimentos pela efetiva contribuição para minha formação durante o curso de Ortodontia.

A ILAPEO e seus funcionários, especialmente à bibliotecária Luciana Cardoso da Cunha pela dedicação, carinho, atenção e inestimável colaboração.

Aos pacientes da clínica de Ortodontia pela confiança depositada em nosso atendimento.

A todos os meus colegas de turma, em especial ao Luis Prevedello e Daiany Warmeling pela ajuda e auxílio no desenvolvimento desta pesquisa, muito obrigada.

Ao meu cunhado William de Almeida pela acolhida durante este período do curso, pela sua amizade, carinho, ajuda e compreensão.

E a todos que de maneira direta ou indireta, colaboraram para o desenvolvimento desta pesquisa.

Muito Obrigada!

Sumário

Listas

Resumo

1 Introdução.....	9
2 Revisão de Literatura.....	11
3 Proposição.....	26
4. Materiais e Métodos.....	27
5 Artigo Científico.....	32
6 Referências.....	48
7 Apêndice.....	50
8. Anexo.....	63

Lista de Siglas e Abreviaturas

ICC – Intraclass correlation coefficients, (Coeficiente de correlação interclasse);

ALD – Arch length discrepancy; (Comprimento do arco dental);

LII – Little's irregularity index, (Índice de Irregularidade de Little);

CBCT – Cone beam computed tomography, (Tomografia computadorizada por feixe cônico);

FPI – Interproximal force, (Força interproximal).

Resumo

O presente estudo objetivou comparar os resultados obtidos por meio do índice de irregularidade dentária de Little utilizando duas metodologias distintas. Foram utilizados 30 modelos de estudo da arcada inferior, os quais foram digitalizados utilizando 3Shape Ortho System (3Shape A/S, Copenhagen, K Denmark), e o *software* 3D OrthoAnalyser. Ambas as metodologias foram realizadas de acordo com índice de irregularidade de Little, sendo que na primeira foram somadas as distâncias lineares entre os pontos de contatos anatômicos dos dentes anteriores inferiores, medidos paralelamente ao plano oclusal da imagem do modelo digitalizado, e a segunda foi utilizada uma ferramenta de giro do modelo, levando em consideração não só o componente horizontal da distância do ponto de contato, mas também o componente vertical desta distância. Os resultados das medidas obtidas entre as duas metodologias foram semelhantes, portanto não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa. Na avaliação da concordância entre os métodos em relação a classificação do grau do apinhamento dental obteve-se um valor de 73,3%, indicando um grau de concordância muito bom entre os dois métodos. Concluindo que método de Little modificado pode ser utilizado como uma alternativa confiável para se verificar o grau de irregularidade dentária da região anterior da arcada inferior, uma vez que não se constatou diferença estatística significativa deste método com o método de Little no que diz respeito as medidas e classificação de Little.

Palavras-chave: Modelos Computadorizados, Má Oclusão, Ortodontia.

Abstract

The present study aimed to compare the results obtained by the Little's index of tooth irregularity using two different methodologies. Thirty models were used to study the lower teeth, which were scanned using 3Shape Ortho System (3Shape A / S, Copenhagen K Denmark), and a 3D software OrthoAnalyser. Both methodologies were conducted, according to Little irregularity index, the first which were grouped all linear distances between the contact points of anatomical mandibular anterior teeth, measured parallel to the occlusal plane of the scanned image of the model, and in the other was used a tool rotating model, taking into account not only the horizontal component of the distance from the point of contact, but also the vertical component of this distance. The results of the measurements between the two methods were similar, hence there was no statistically significant difference. To assess agreement between methods in relation to determining the degree of dental crowding a value of 73.3% was obtained indicating an optimal degree of agreement between the two methods. In conclusion, Little's modified method can be used as a reliable alternative to verify the degree of tooth irregularity of the anterior mandibular arch, since it was not found statistically significant difference of this method with the conventional method of Little regarding measures and sorting little.

Keywords: Computerized Models, Malocclusion, Orthodontics.

1 Introdução

O apinhamento dentário inferior é talvez uma das más oclusões mais frequentes na clínica ortodôntica (TRAN et al., 2003; BERNABÉ & FLORES-MIR 2006; HARRIS, VADEN & WILLIAMS 1988; LITTLE, 1975). A estabilidade a longo prazo das correções alcançadas durante o tratamento ortodôntico é um dos objetivos mais importantes, altamente variável, imprevisível e de maior dificuldade de obtenção na Ortodontia (LITTLE, 1988).

Little (1990) relatou que nenhuma variável, seja ela de achados clínicos, modelos de estudo ou radiográficos antes ou após tratamentos, prevê definitivamente a recidiva. Estudos mostraram que um alinhamento dentário inferior satisfatório se manteve pelo menos 30% dos pacientes (LITTLE, 1999; LITTLE, ARTUN & RIEDEL 1987), 10 anos após remoção da contenção, e com apenas 20% dos casos mostrando apinhamento marcante.

Muitos autores (LITTLE, 1999; FREITAS, 2002; GUIRRO, 2008; OKASAKI, 2010) têm considerado a estabilidade dos incisivos inferiores após tratamento ortodôntico como uma utopia e tem sugerido a contenção a longo do prazo como a solução mais plausível.

Little (1975) propôs o Índice de irregularidade como um método quantitativo, válido e confiável para avaliar o alinhamento anterior inferior. A partir deste estudo, vários autores propuseram pesquisas para avaliar o grau de apinhamento anterior inferior em modelos de gesso (CASTRO et al., 2007; HARRIS, VADEN & WILLIAMS 1988; EDWARD, 1988; LITTLE, 1999; BERNABÉ & FLORES-MIR 2003; OKAZAKI, 2010; AASEN & ESPELAND 2005; FREITAS 2002; GUIRRO, 2008) e também em modelos digitalizados (TRAN et al., 2003; ALMASOUDA & BEARN 2010, KRIEGER et al.,

2012; KAUA et al., 2010; UYSAL et al., 2012; MAGALHÃES, 2009), este último vem sendo uma inovação que está crescendo muito no número de estudos científicos, envolvendo medidas dentárias, realizados em imagens digitalizadas de modelos de gesso escaneados (TRAN et al., 2003; ALMOSOUD & BEARND 2010, COSTALOS et al., 2005, KAUA et al., 2010, KRIEGER et al., 2012, ZILBERMAN, HUGGARE & PARIKAKIS 2003, QUIMBY et al., 2004). Porém, em todos estes estudos as medidas foram feitas paralelamente a oclusal levando-se em consideração somente o componente horizontal da distância entre os pontos de contatos, desconsiderando o componente vertical.

Por esta razão, o objetivo deste estudo foi avaliar o índice de irregularidade dentária de Little em modelos digitalizados utilizando duas metodologias distintas.

2 Revisão de Literatura

Little (1975) definiu em seu estudo que a instabilidade do tratamento ortodôntico pode ser evidenciada primeiramente pelo apinhamento dos incisivos inferiores após a remoção das contenções. Sendo assim, um método foi apresentado a fim de quantificar a irregularidade dos dentes anteriores inferiores. A técnica envolve medidas dos pontos de contatos dos dentes anteriores, realizadamente nos modelos inferiores com um paquímetro mantido paralelamente ao plano oclusal. Obtendo-se a soma destas medidas, é identificadas o grau da irregularidade anterior. Embora os pontos de contato possam variar no sentido vertical, a correção das discrepâncias verticais não afetou significativamente o comprimento anterior do arco, sendo assim desconsiderada. Little classificou o grau de irregularidade dentária ântero-inferior, denominado índice de Little, em: alinhamento perfeito 0mm, suave de 1 a 3mm, moderado de 4 a 6 mm, severo de 7 a 9mm e, muito severo 10mm de apinhamento dentário. Foi analisado em uma primeira fase do seu estudo 50 modelos inferiores por 7 ortodontistas que, avaliaram o grau do apinhamento dental, segundo a sua classificação. Em uma segunda fase, 5 destes mesmos ortodontistas avaliaram 25 destes mesmos modelos a fim de quantificar estas medidas, medindo duas vezes com intervalo de um mês. Em comparação com os sete avaliadores, quatro chegaram a resultados próximos entre 4,16; 4,54; 4,70; 4,78, dois avaliadores com resultados entre 3,50 e 3,80, valores próximos as dos quatro valores e, apenas um avaliador chegou a uma diferença mais baixa de 2,88. Portanto, não foi observada diferença significativa entre os examinadores.

Harris, James e Williams (1987) avaliaram o tamanho dos arcos dentários e a sua discrepância na região dos incisivos para assim avaliar as indicações da exodontia de pré-molares. Dois métodos foram avaliados, a análise do espaço anterior desenvolvida por

Merrifield e o índice de irregularidade de Little. Foram analisados 70 pacientes, nos quais as medidas foram feitas com um paquímetro digital e com um fio de latão, a partir do contorno da margem gengival da face mesial do primeiro pré-molar esquerdo até a mesial do primeiro pré-molar direito. O Índice de Irregularidade foi calculado com um paquímetro digital e a soma dos pontos de contatos anatômicos de cada um dos incisivos inferiores paralelos ao plano oclusal. Os resultados apresentados na análise do espaço anterior foram positivos, pois todos os casos avaliados apresentavam má oclusão que requeriam tratamento. No Índice de Irregularidade o valor dos resultados não ultrapassaram de 3mm. Os resultados demonstraram haver apenas uma modesta correlação entre estes dois métodos, pois ambos fornecem informações complementares, enquanto Little leva em consideração apenas o grau de apinhamento dentário, Merrifield verifica o espaço disponível para o alinhamento dos dentes anteriores inferiores.

Edwards (1988) conduziu um estudo prospectivo durante um período de 15 anos a fim de avaliar a eficácia da fibrotomia circunferencial supracrestal. Trezentos e vinte casos de pacientes tratados ortodonticamente foram avaliados com o intuito de evitar a recidiva após o tratamento ortodôntico. Estes pacientes foram divididos em um grupo controle, no qual não foi submetida a nenhuma intervenção cirúrgica, e um grupo experimental, que foram submetidos ao procedimento cirúrgico. O Índice de Little foi utilizado para registrar a recidiva dos casos controle e dos casos com fibrotomia em aproximadamente 4 a 6 anos após o tratamento ativo, e novamente, após 12 a 14 anos após término do tratamento. As diferenças entre as médias de recidiva do grupo controle e do grupo com fibrotomia foram altamente significantes em ambos os intervalos. Pareceu ser um tanto mais efetivo o procedimento cirúrgico em avaliar a recidiva rotacional pura do que a recidiva vestibulolingual. A fibrotomia em termos longitudinais se mostrou ser mais efetiva na redução da recidiva no segmento ântero-superior do que no ântero-inferior.

John e Battagel (1997) realizaram um estudo para avaliar o grau do apinhamento dental segundo índice de irregularidade de Little utilizando três métodos: exame visual, método de transferência utilizando um compasso de ponta seca e por um microscópio com programa de computador personalizado. Trinta modelos superiores e inferiores foram selecionados e medidos duas vezes por um único operador com intervalo de duas semanas. O exame visual para avaliar o grau de apinhamento dental foi realizado utilizando uma régua milimetrada transparente. A quantidade de apinhamento foi avaliada por meio da medição da discrepância entre o espaço disponível no arco e os pontos de contato dos dentes adjacentes e a largura mesio-distal. No método de transferência utilizando o compasso, um fio de cobre de 0,5 mm foi marcado contornando a borda incisal dos dentes anteriores e medidos as áreas de pontos de contatos, perímetro do arco e a largura mesio-distal com um compasso de ponta seca. No método do microscópio com computador personalizado, os pontos de contatos e a largura mesio-distal dos dentes foram medidos, o perímetro do arco foi calculado diretamente pelo programa do computador e os valores obtidos expressos em milímetros. Nos resultados obtidos, o método com microscópio apresentou valores de medidas mais baixos, 94,1mm para arco superior e 84,9mm para arco inferior em comparação com o método de transferência que apresentou valores mais altos, 98,1mm para arco superior e 87,4mm para arco inferior. Em relação ao apinhamento dental o método de exame visual apresentou valores mais altos, 8,2mm no arco superior e 7,4mm no arco inferior, enquanto que no método de transferência com compasso obteve valores mais baixos, 4,5mm no arco superior e 6,2mm no arco inferior. Portanto os três métodos são válidos, sendo o método do microscópio com computador personalizado o mais confiável e reprodutível.

Little (1999) avaliou dados de 40 anos do Departamento de Ortodontia da Universidade de Washington, para verificar a estabilidade e a recidiva no tratamento

ortodôntico de mais 800 pacientes. Segundo o autor, as extrações de pré-molares, a fim de, permitir o alinhamento dos dentes apinhados, é um procedimento aceito por décadas e comumente utilizado para pacientes com apinhamentos. Apesar de se aderir aos padrões clínicos usuais de forma de arco, trespasse vertical, normas cefalométricas sugeridas e aceitas, entre outros, a manutenção, em longo prazo, foi desapontadora, com apenas 30% dos pacientes mostrando resultados aceitáveis em longo prazo. Segundo o autor, o uso de contenções fixas ou removíveis, talvez para toda vida, parece ser o único recurso, contudo as sequelas indesejáveis de tal programa de contenção não são conhecidas.

Rhee e Nahm (2000) determinaram a existência de uma correlação entre a forma da coroa dos incisivos e o apinhamento. Foram avaliados 69 modelos de indivíduos não tratados, divididos em 2 grupos segundo o índice de irregularidade de Little (IIL), sendo um grupo com apinhamento e outro grupo com alinhamento. Medidas da largura mesiodistal da área incisal e cervical dos incisivos foram realizadas conforme o IIL com um paquímetro digital. Nos resultados obtidos as medidas da largura mesiodistal foram maiores que a medida da largura cervical no grupo com alinhamento. No grupo com apinhamento, a área incisiva foi maior do que na área cervical em comparação com o grupo com alinhamento. O apinhamento dental foi maior em indivíduos com incisivos de forma triangular, portanto a importância do uso das contenções pós-tratamento.

Freitas (2002) avaliou a recidiva do apinhamento ântero-inferior pós-tratamento ortodôntico em pacientes leucodermas tratados sem extrações no arco inferior. Foi utilizada uma amostra de 40 documentações ortodônticas com má oclusão de Classe I ou II tratados com a mecânica de Edgewise e com apinhamento ântero-inferior de leve a moderado, segundo o índice de irregularidade de Little. Foram avaliados fatores que influenciaram na recidiva do apinhamento ântero-inferior como o aumento do comprimento do arco, aumento das distâncias intercaninos e intermolares, gênero dos

pacientes, realização de extrações no arco superior, realização de desgastes interproximais no segmento ântero-inferior, tipo de má oclusão inicial, padrão de crescimento craniofacial predominante, grau de apinhamento inicial, aumento ou não da protrusão dos incisivos inferiores devido ao tratamento, posição final dos incisivos inferiores, e o tempo de tratamento e de contenção. Como resultado, a recidiva do apinhamento ântero-inferior ocorreu na maioria dos pacientes, a porcentagem média de recidiva foi maior no gênero masculino do que no feminino, mas não estatisticamente significativa. O grupo de má oclusão de Classe II, o grupo com padrão de crescimento crânio facial predominantemente vertical e o grupo com maiores tempos de contenção apresentaram maior recidiva, ambas não estatisticamente significantes. Com relação aos demais fatores estudados, a distância intercaninos, intermolares, o comprimento do arco, a realização de extrações no arco superior, realização de desgastes interproximais e o tempo de tratamento, não mostrou significativamente associados á recidiva com apinhamento ântero-inferior.

Tran et al. (2003) avaliaram a confiabilidade e a validade de um método alternativo para medir o alinhamento dos incisivos inferiores baseados no índice de irregularidade de Little. Foram comparadas medidas obtidas em modelos de gesso por meio de um paquímetro digital, em modelos digitalizados utilizando um *scanner* Epson Expression 636. Foram utilizados 30 modelos de pacientes com má oclusão Classe II. As medidas foram realizadas por um único examinador em duas ocasiões com intervalo de uma semana. No teste e reteste de confiabilidade intra-examinador foi de 0,999 para o método manual e 0,997 para o método digitalizado e a validade dos dois métodos foi de 0,994. As medidas obtidas nas duas medições foram muito semelhantes, fiáveis ao longo do tempo, podendo ser usados alternadamente. O estudo demonstrou que o método digitalizado (ImageJ) é válido, alternativo e confiável.

Zilberman, Huggare e Parikakis (2003) realizaram um estudo comparando o

método de medida convencional em modelos de gesso e um método em modelos digitais. Medidas foram calculadas como a distância inter-caninos e inter-molares e contatos interproximais de cada dente em 20 modelos de diferentes máis oclusões utilizando um paquímetro digital para os modelos de gesso e uma ferramenta de medição baseado em um Orthocad para os modelos digitalizados. Os resultados mostraram que os métodos foram altamente válidos e reprodutíveis e que a técnica utilizando o paquímetro digital apresentou maior precisão e reprodutibilidade, sendo o mais adequado. Portanto a técnica com Orthocad também é um método clinicamente aceitável, de alta precisão, tendo vantagens atuais e suas possibilidades futuras para um padrão do dia-a-dia no uso da ortodontia.

Quimby et al. (2004) determinaram a validade, confiabilidade e a eficácia por meio de medidas comparadas em modelos de gesso e modelos digitais. A amostra constituiu de 50 modelos de pacientes de ortodontia da graduação da Universidade Estadual de Ohio. Foram registradas as medidas das distâncias mesiodistais, largura e comprimento do arco dental, *overjet* e *overbite*, com um paquímetro digital para os modelos de gesso e para os modelos digitais foi utilizado o *software* Ortholad versão 1,17. Todas as medidas foram registradas por dois avaliadores com intervalo de duas semanas e para avaliar a eficácia das medidas 10 avaliadores mediram 10 modelos com intervalo de duas semanas. Nos resultados apresentados não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa entre as medidas feitas com modelos de gesso e os digitalizados. A variabilidade das medidas feitas com os modelos digitalizados foi significativamente maior do que as medidas feitas com modelos de gesso para todas as medidas, exceto na distância intercaninos inferiores. Em relação aos 50 modelos medidos, houve diferenças estatisticamente significativas em todas as medidas, exceto na largura e comprimento do arco dental inferior. Para os examinadores dos 10 modelos houve diferenças significativas entre os examinadores para todas as medidas, exceto na largura intercaninos do arco inferior. As medidas feitas com

modelos digitalizados são tão precisas e confiáveis quanto os modelos de gesso. A eficácia e a efetividade foram semelhantes aos dos modelos de gesso.

Aasen e Espeland (2005) avaliaram a estabilidade em longo prazo do alinhamento ortodôntico de incisivos inferiores, sem o uso da contenção. A amostra foi composta por 56 pacientes tratados de acordo com um protocolo que inclui a correção da rotação dos dentes, numa fase inicial de tratamento e a sistemática de redução de esmalte (*stripping*) das faces proximais da região anterior inferior, durante tratamento e acompanhamento. Modelos de estudo foram obtidos antes do tratamento, ao final do tratamento, e 3 anos pós-tratamento. Para avaliação do alinhamento dos incisivos inferiores foi utilizado o índice de irregularidade de Little, a partir da mensuração dos pontos de contatos anatômicos oclusalmente por meio de paquímetro digital. A distância inter-canina foi medida entre as pontas de cúspides e a soma das larguras mesio-distal dos incisivos inferiores e dos caninos também foram mensurados. A quantidade total de esmalte removido das faces proximais dos dentes anteriores inferiores variou 0,3-5,0 mm (média 1,9 mm). A média de pré-tratamento do índice de irregularidade foi de 5,6 'pós-tratamento de 0,6 e 3 anos de acompanhamento uma média de 1,1. As mudanças observadas indicaram boa estabilidade de 3 anos após a remoção do aparelho, portanto, podendo então ser evitado o uso prolongado da contenção inferior em muitos pacientes.

Após 3 anos de estudos pela Associação Americana de Ortodontia, Costalos el al. (2005), determinaram a validade e a confiabilidade dos modelos digitais na avaliação da oclusão final ao término do tratamento ortodôntico. Foram selecionados 24 modelos de gesso de pacientes da clínica de ortodontia da Universidade de Columbia, no qual foram digitalizados em um programa OrthoCAD. Sete critérios de oclusão foram determinados: alinhamento dental, posicionamento vertical das cristas marginais, inclinação vestibulo-lingual dos dentes posteriores, contatos oclusais, relacionamento oclusal, contatos oclusais,

overjet e contatos interproximais. Estes critérios foram medidos com um paquímetro digital nos modelos de gesso, e nos modelos digitais foi utilizado *software* OrthoCAD. Nos resultados não houve nenhuma diferença significativa entre os critérios avaliados, porém no alinhamento e na inclinação vestibulo-lingual houve diferenças. Este estudo sugeriu que os modelos digitais podem ser aceitáveis na utilização final do tratamento ortodôntico.

Bernabé e Flores-Mir (2006) avaliaram a capacidade de diagnosticar o Índice de Irregularidade de Little a fim de estimar o comprimento do arco dental (ALD) e a sua validade e utilização em levantamentos epidemiológicos. Trezentos e vinte e uma crianças entre 12 e 16 anos foram selecionadas, modelos de gesso de ambos os arcos foram obtidos e medidos o tamanho mesiodistal de cada dente permanente, subtraídas do arco a fim de calcular o ALD. Dois critérios foram analisados para se medir o ALD; apinhamento moderado, mais que 3mm, apinhamento severo, mais que 6mm. O Índice de irregularidade de Little (LII) foi calculado oclusalmente através dos pontos de contato anatômicos dos seis dentes anteriores utilizando um paquímetro digital. O LII de 2,45, 4,00 e 4,55 foram comparados com ALD negativo de 0, 3 e 6mm. Nos resultados obtidos uma correlação moderada de -0,68 ocorreram entre o LII e ALD, ou seja, um sinal negativo calculado indica que quanto maior o LII, um ALD negativo maior e assim consequentemente.

Castro et al. (2007) investigaram se as dimensões mesiodistais e vestibulolinguais das coroas dos incisivos inferiores contribuem para a estabilidade da correção do apinhamento ântero-inferior e, avaliaram também a presença de dimorfismo entre os gêneros e a diferença existente entre dois tipos de má oclusão inicial, com relação à estabilidade da correção do apinhamento ântero-inferior. Foram avaliados 56 indivíduos leucodermas com más oclusões de Classe I ou Classe II, divisão 1, tratados com extração dos primeiros pré-molares superiores e inferiores. O índice de irregularidade de Little foi utilizado para quantificar o apinhamento ântero-inferior, de um pré-tratamento de

alinhamento perfeito a severo. A medição foi realizada com um paquímetro digital modificado, com precisão de 0,01mm, posicionado paralelamente ao plano oclusal. O índice de Peck e Peck para mensuração das dimensões mesiodistais e vestibulolinguais das coroas dos incisivos inferiores, foi medido o mais perpendicularmente possível em relação ao longo eixo do dente e no maior diâmetro da coroa de cada incisivo inferior. Nos resultados apresentados, o tratamento com extrações de quatro primeiros pré-molares, não houve nenhuma correlação entre na forma da coroa dos incisivos inferiores e a estabilidade da correção do apinhamento ântero-inferior cinco anos após tratamento. Concluiu-se que o gênero dos pacientes, o tipo de má oclusão inicial, e a estabilidade pós-contenção não influenciaram na instabilidade da correção do apinhamento ântero-inferior em cinco anos pós-tratamento.

Eslambolchi, Woodside e Rossouw (2008) descreveram longitudinalmente as mudanças dentárias em crianças e adultos não tratados ortodonticamente realizadas na Universidade de Toronto. O tempo de acompanhamento deste estudo foi de 33,7 anos, nas crianças e de 29,8 anos nos adultos. Medidas como *overjet*, *overbite*, distância intercaninos, pré-molares e intermolares inferiores, comprimento do arco inferior, ILL, análise do espaço ântero-inferior e análise espacial de Carey foram realizadas com um paquímetro digital. Nos resultados abordados não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os grupos. O ILL aumentou em todos os grupos, a distância intercaninos e dos primeiros pré-molares diminuiu com a idade. Como conclusão o estudo demonstrou que a dentição sem tratamento ortodôntico muda ao longo do tempo e que, pacientes tratados ortodonticamente devem utilizar contenção no final do tratamento.

Guirro (2008) comparou retrospectivamente a estabilidade pós-contenção do alinhamento dos incisivos ântero-superiores em pacientes Classe I e Classe II de Angle. A amostra consistiu-se de 38 pacientes de ambos os gêneros, tratados sem extrações e

mecânica Edgewise. Modelos de gesso foram analisados no início do tratamento, final e pós-contenção. Nas medidas foi analisado o índice de irregularidade de Little modificado, no qual, foram avaliados os apinhamentos ânteros-superiores, com a mesma metodologia proposta pela técnica de Little. Medidas como a distância intercaninos, inter pré-molares e molares, e comprimento do arco também foram analisados. Os resultados analisados objetivaram uma maior recidiva no apinhamento ântero-superior no grupo de classe I comparados com o grupo de classe II e a única variável que se obteve a correlação com a recidiva do apinhamento ântero-superior foi a redução da distância intermolares no período pós-contenção.

Uma amostra de 44 documentações ortodônticas foi utilizada por Magalhães (2009) que avaliou a existência de uma correlação entre apinhamento dentário ântero-superior e a proporção áurea. A amostra foi dividida em dois grupos, de acordo com o Índice de Irregularidade de Little: Grupo 1: composto por 22 modelos sem apinhamento ântero-superior (0 a 1mm); Grupo 2: composto por 22 modelos com apinhamento ântero-superior moderado a severo (4 a 9mm). Para a mensuração do apinhamento foi usado um paquímetro digital com precisão de 0,01mm, mantido paralelo ao plano oclusal. Foi determinado o deslocamento linear dos pontos de contatos anatômicos adjacentes dos incisivos superiores, e a soma das cinco medições representou o valor do índice de irregularidade de Little. A frequência de pacientes apresentam apinhamento é maior no grupo que não está de acordo a proporção áurea 57,6% do que aqueles que estão de acordo com a proporção áurea 27,3%. A razão da prevalência é de 3,61, ou seja, quem apresenta apinhamento tem 3,6 mais chance de não estar na proporção áurea. Não foi observada diferença significativa no grau de apinhamento entre os dois grupos, entretanto os pacientes que estão na proporção áurea tem uma média que é o dobro de apinhamento daqueles que estão dentro da proporção áurea. Pode-se concluir que, não houve relação

entre apinhamento dentário ântero-superior e proporção áurea.

Almasoud e Bearnb (2010) realizaram um estudo cujo objetivo foi avaliar a repetibilidade e a confiabilidade de medidas a partir do Índice de Irregularidade de Little (LII), através de fotografias digitais de modelos de acrílicos e de medidas diretas aos modelos. Determinaram a validade deste método fotográfico comparando as medidas destas fotos com aquelas a partir dos modelos de estudo; o efeito da projeção fotográfica na medição, e avaliaram a fiabilidade e a retidão das fotografias para medir o IIL. Dez modelos de acrílico com diferentes níveis de irregularidade dos incisivos foram fotografados oclusalmente com 9 angulações de 70° a 110°. Setenta e dois arcos dentários foram fotografados oclusalmente a partir de 16 pacientes participantes do estudo. A ferramenta de zoom foi utilizada para ajudar na identificação dos pontos anatômicos nas imagens fotografadas. As medidas através das fotografias dos modelos de acrílico e as medições diretas dos modelos realizadas com um paquímetro digital mostraram altos níveis de confiabilidade e repetibilidade. A retidão dos resultados foi mostrada pelos limites do acordo com os modelos de acrílico e as fotografias de 90°, 70°, e 110°, que eram -0,2621 a 0,9547, -0,1961 a 1,3205, e -0,7399 a 2,0405 para, respectivamente, e o ICC (Coeficiente de Correlação Intraclasse) foram 0,993, 0,983, e 0,969, respectivamente. Os pesquisadores e examinadores ICC para as fotografias clínicas foram 0,997 e 0,987, e pesquisadores para os modelos de acrílico foi de 0,995. Os limites de concordância e o ICC entre o método fotográfico e o método de acrílico foram -1,9656 a 1,2861 e 0,986. Através destes dados conclui-se que o LII pode ser medido a partir de fotografias com boa confiabilidade e repetibilidade.

Kau et al. (2010) compararam o índice de irregularidade de Little em modelos digitalizados com imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) com modelos de estudo digitalizados. Trinta modelos foram utilizados para esta análise

apresentando maloclusão de classe I, com dentição permanente. O Índice de Irregularidade de Little foi utilizado para avaliar o apinhamento anterior superior e inferior. As medidas dos pontos de contatos anatômicos dos seis dentes anteriores da maxila e da mandíbula foram paralelos ao plano oclusal. Nos resultados apresentados obtiveram um Índice de Little na maxila de 9,65 milímetros para os modelos CBCT e 8,87 mm para os modelos digitalizados, na mandíbula o Índice de Little foi de 6,41 milímetros nos modelos CBCT e 6,27 mm para modelos digitalizados. Os valores médios da sobressaliência foram 3,32 milímetros nos modelos CBCT e 3,52 milímetros nos modelos digitalizados convencional. As medidas do overbite foram de 2,29 milímetros nos modelos CBCT e 2,26 mm nos modelos digitais. Não foram estatisticamente significantes as medidas entre todas as medições. Concluíram que estas medidas também podem ser adquiridas pela análise da CBCT e que elas são tão quão precisas como os dos modelos digitalizados.

Okazaki (2010) analisou a mudança da força interproximal (FPI) em dentes anteriores inferiores, durante a fase de contenção e a relação entre o índice de irregularidade e a força interproximal antes do tratamento ortodôntico. Quarenta pacientes foram selecionados com os seguintes critérios de inclusão: sobremordida de 0,5 a 4,0 mm, sobressaliência de 1,0 a 4,0 mm, e apinhamento de 0,5 a 10,0 mm nos dentes anteriores inferiores. Todos foram submetidos à exodontia dos quatro pré-molares. Os cinco pontos de contato dos dentes anteriores inferiores foram medidos, cada medida foi tomada três vezes. Os valores médios para todos os cinco pontos de contato (a, b, c, d, e) foram adicionados, e a soma foi definida como o total na força interproximal. A força foi medida durante cada visita até 18 meses de tratamento. Os desvios dos pontos de contato anatômicos dos dentes adjacentes (A a E) foram determinados nos modelos de gesso no início do tratamento, e a sua soma foi definida como índice de irregularidade de Little. A força interproximal total aumentou até 18 meses após o tratamento ativo, mas não foram

encontradas diferenças significativas nas medidas das forças interproximal total durante os meses avaliados. As principais conclusões deste estudo foram uma correlação positivo entre o índice de irregularidade e força interproximal total durante a fase de contenção, a partir de 6 a 18 meses.

Algahtani, Preston e Guan (2012) determinaram qual o sentimento do público leigo em relação ao apinhamento e um alinhamento dentário ideal. A partir desta proposta, foi questionado até que ponto o público em geral estava disposto a aceitar o apinhamento dentário sem tratamento ortodôntico e, quando houvesse recidiva após tratamento ortodôntico concluído. Obteveram uma fotografia oclusal da mandíbula com um alinhamento dental perfeito como base deste estudo. Esta fotografia foi alternada intencionalmente e 16 fotos foram criadas através de um *software* para conseguir vários graus de apinhamentos dentários na região anterior inferior. Quatro grupos de avaliadores participaram deste estudo sendo: ortodontistas, clínicos gerais, pacientes que já tinham submetidos ao tratamento ortodôntico e pacientes que nunca realizaram o tratamento. Nos resultados apresentados, quando o valor do índice de irregularidade de Little atingiu 1mm, os ortodontistas consideraram a possibilidade de tratamento ortodôntico, enquanto para os clínicos gerais e as pessoas que já haviam realizado tratamento a preocupação foi quando atingiu 1,5mm. Sendo que para o grupo que nunca realizou tratamento, ignorou o apinhamento mesmo atingindo um índice de 2,0mm. Os autores concluíram que os ortodontistas foram mais críticos do que os outros grupos na avaliação do apinhamento dos incisivos inferiores, e que estes resultados trouxeram informações e argumentos aos ortodontistas em relação a um apinhamento dentário que possa ser aceito sem tratamento.

Krieger et al. (2012) avaliaram 50 modelos iniciais e finais de pacientes tratados ortodonticamente, os quais foram digitalizados no *software* ClinCheck do sistema Invisaling. Cinco critérios foram analisados: comprimento do arco dentário, distância

intercaninos, *overjet*, sobremordida, desvio da linha média e índice de irregularidade de Little. Nos resultados obtidos foram encontrados pequenos desvios no início e ao final do tratamento variando de -0,08mm para *overjet* e -0,28mm para comprimento anterior do arco superior. No comprimento do arco anterior inferior variou em média 0,01mm e a sobremordida em até 0,7mm, no qual apresentou os maiores desvios comparados com as outras medidas. De acordo com a classificação de Little, a irregularidade moderada foi mais frequente na maxila (52%), do que na mandíbula (34%). Concluíram que o alinhamento ântero - inferior foi corrigido com sucesso, e que em alguns casos foi corrigido com a protrusão dos dentes anteriores.

Uysal et al. (2012) analisaram a correlação entre o suporte ósseo mandibular e o apinhamento dentário dos incisivos inferiores em tomografias computadorizadas. A amostra utilizada foi de 1100 tomografias digitalizadas em um dispositivo de imagem Icat, 125 indivíduos de Classe I de Angle com idade entre 16 e 36 anos, dividida entre sexo feminino e masculino. Os pacientes foram selecionados de acordo com classificação do índice de irregularidade de Little sendo leve (3mm), moderada (entre 4 e 8mm) e grave (mais 8mm). Para examinar e medir as variáveis ósseas na região dos incisivos, cortes sagitais foram realizados na altura da sínfise, altura do osso esponjoso, espessura da sínfise e espessura do osso esponjoso, o osso esponjoso foi dividido em um córtex vestibular e lingual. O programa utilizado permitiu produzir imagens em três dimensões com projeção de intensidade máxima para que possam realizar medidas lineares e angulares. Todas as medidas foram realizadas utilizando sistema de medida de distância do *software* Icat. Nos resultados apresentados, quase todas as medidas ósseas dos incisivos inferiores, altura sínfise mandibular e altura osso esponjoso foram maiores nos indivíduos do sexo masculino. Indivíduos do sexo feminino com apinhamento leve apresentaram valores mais elevados na altura e na área vestibular do osso esponjoso do que aqueles com apinhamento

severo. Não foram detectadas diferenças no sexo masculino. Pode-se concluir que foram encontradas relações significativas entre o apinhamento dos incisivos inferiores e a dimensão do osso basal em indivíduos do sexo feminino, exceto na espessura vestibular do osso esponjoso, onde todas as medidas foram maiores no sexo masculino do que no feminino.

3 Proposição

3.1 Objetivo geral

O presente estudo tem objetivo de avaliar o índice de irregularidade dentária de Little em modelos digitalizados utilizando duas metodologias distintas.

3.2 Objetivo específico

- Avaliar a correlação entre as medidas obtidas utilizando as duas metodologias de avaliação do grau de irregularidade dental proposto por Little e Little Modificado.
- Avaliar a correlação dos resultados da classificação desenvolvida por Little para avaliação do grau de irregularidade dental utilizando o método de Little e o método de Little Modificado.

4 Material e Métodos

No presente trabalho, utilizou-se um procedimento comparativo e estatístico, no qual o método foi a observação direta utilizando modelos ortodônticos inferiores tridimensionais digitalizados.

Amostra

A amostra utilizada neste estudo foi constituída de 30 modelos de estudo da arcada inferior que compõem a documentação inicial de pacientes que se encontravam em tratamento ortodôntico ou que já realizaram tratamento durante a pesquisa no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO), e que apresentaram algum grau de apinhamento na região anterior da arcada inferior.

Os critérios de inclusão foram:

- A presença no modelo ortodôntico dos seis dentes anteriores inferiores, sendo assim, dois incisivos centrais, dois incisivos laterais e dois caninos;
- Os modelos ortodônticos de estudo apresentarem os dentes anteriores inferiores com integridade, sem a presença de dentes fraturados ou com desgastes, para que não comprometessem as medidas que seriam efetuadas na imagem escaneada destes modelos de gesso.
- Os modelos ortodônticos não apresentarem alteração na sua forma ou cor dos dentes a serem medidos, para que não houvesse preenchimento de gesso que poderiam camuflar possíveis falhas ou quebras.
- Os modelos ortodônticos não apresentarem diastemas na região dos dentes anteriores inferiores.

Método

Neste estudo duas metodologias foram realizadas sendo uma denominada Índice de Irregularidade de Little (1) e a outra Índice de Irregularidade de Little Modificado (2).

As imagens foram obtidas utilizando-se o 3Shape Ortho System (3Shape A/S, Copenhagen, K Denmark) (Figura 1), composto pelo digitalizador R700 desenvolvido para escaneamento em alta precisão, menos de 20 microns, de modelos em gesso e o *software* 3D OrthoAnalyser.



Figura 1 – Scanner R700 com modelo de gesso posicionado em seu interior.

Neste sistema é possível criar modelos digitais em três dimensões (3D) a partir de um modelo de gesso escaneado.

Índice de irregularidade de Little (1)

Para desenvolver este método foram somadas as distâncias lineares entre os pontos de contatos anatômicos dos dentes anteriores inferiores conforme índice de Little, medidos paralelamente ao plano oclusal mantendo-se a imagem do modelo digitalizado em uma vista oclusal (figura 2). As somas das cinco medições representaram o valor do índice de irregularidade da classificação desenvolvida por Little em: 0 quando em perfeito

alinhamento, suave de 1 a 3 mm, moderado de 4 a 6 mm, severo de 7 a 9 mm e, muito severo 10 mm ou mais, para avaliar o grau de irregularidade dental.

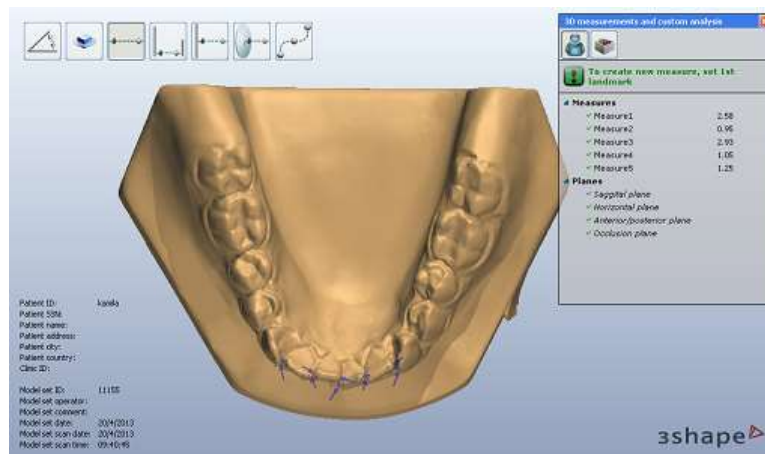


Figura 2 – Modelo digitalizado em uma vista oclusal.

As medidas do Índice de Little, não estão pré-definidas no software OrthoAnalyser, porém ele permite a criação livre de padrões de modelos para as análises personalizadas, uma vez personalizada um dispositivo do *Software* mostra na tela do computador quais pontos devem ser marcados e em qual sequência que a demarcação deve ser feita. Nas imagens tridimensionais dos modelos digitalizados foram demarcados os seguintes pontos no arco inferior (Tabela 1), e a somatório das distâncias resultam na classificação do grau de irregularidade dental de Little.

Tabela 1 – Pontos de referência dentais nos modelos tridimensionais digitalizados.

Pontos	Definições
Mesial do incisivo central inferior direito	Ponto localizado mais mesial do incisivo central inferior direito na região da face interproximal
Distal do incisivo central inferior direito	Ponto localizado mais distal do incisivo central inferior direito na região da face interproximal
Mesial do incisivo lateral inferior direito	Ponto localizado mais mesial do incisivo lateral inferior direito na região da face interproximal
Distal do incisivo lateral inferior direito	Ponto localizado mais distal do incisivo lateral inferior direito na região da face interproximal
Mesial do canino inferior direito	Ponto localizado mais mesial do canino inferior direito na região da face interproximal
Distal do canino inferior direito	Ponto localizado mais distal do canino inferior direito na região da face interproximal
Mesial do incisivo central inferior esquerdo	Ponto localizado mais mesial do incisivo central inferior esquerdo na região da face interproximal
Distal do incisivo central inferior esquerdo	Ponto localizado mais distal do incisivo central inferior esquerdo na região da face interproximal
Mesial do incisivo lateral inferior esquerdo	Ponto localizado mais mesial do incisivo lateral inferior esquerdo na região da face interproximal
Distal do incisivo lateral inferior esquerdo	Ponto localizado mais distal do incisivo lateral inferior esquerdo na região da face interproximal
Mesial do canino inferior esquerdo	Ponto localizado mais mesial do canino inferior esquerdo na região da face interproximal
Distal do canino inferior esquerdo	Ponto localizado mais distal do canino inferior esquerdo na região da face interproximal

Fonte: Silva MAD. Estimativa da estatura final utilizando cálculos matemáticos desenvolvidos por Correa [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia, 2012.

A união destes pontos obtidos através de valores numéricos em milímetros para cada uma destas medidas foi realizado pelo *software* OrthoAnalyser.

A fim de calcular o erro intra-operador, as medidas foram realizadas duas vezes, com intervalo de uma semana entre ambos para validar e efetivar a pesquisa pela localização dos pontos e obtenção das medidas.

Índice de Irregularidade de Little modificado (2)

As medidas e a classificação do Índice de Irregularidade de Little foram realizadas como demonstrado na metodologia anteriormente descrita, contudo, foi utilizada uma ferramenta de giro do modelo, ou seja, não mediu-se a distância entre os pontos de contato por uma vista unicamente oclusal e sim o ponto de contato anatômico dos dentes, levando-se em consideração não somente o componente horizontal da distância entre os pontos de contatos, mas também o componente vertical desta distância (Figura 3).

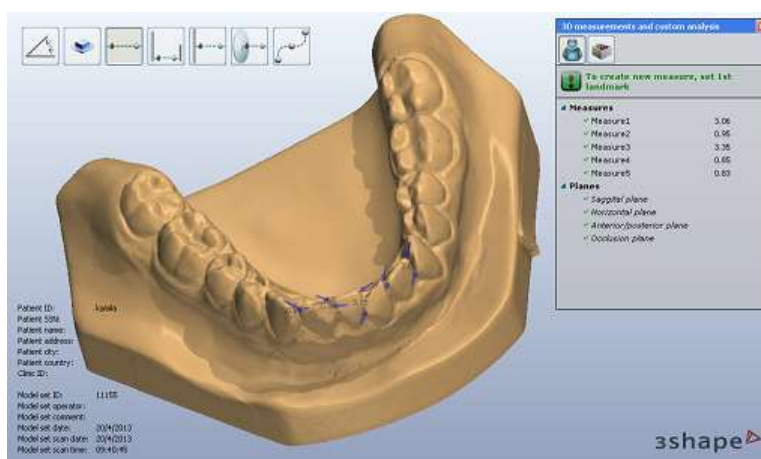


Figura 3 - Modelo digitalizado em uma vista tridimensional.

Metodologia de avaliação dos resultados

Nas medidas obtidas, foi avaliado a comparação dos resultados dos métodos de Little e do Little Modificado como também, a avaliação da concordância entre os dois métodos em relação à classificação do apinhamento dental.

5 Artigo Científico

Revista a ser submetida: artigo preparado segundo as normas da revista Orthodontic Science and Practice.

Avaliação do Índice de Irregularidade dental de Little por meio de duas metodologias distintas.

Evaluation Little's Dental irregularity index by two different methodologies

Trabalho elaborado como parte da Monografia do curso de Especialização em Ortodontia do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico.

Kamila Grandó *

Marcos André Duarte da Silva **

*Cursando a especialização em Ortodontia no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Ilapeo, Curitiba – PR.

Endereço para correspondência: Av. Presidente Getúlio Vargas, 486; Centro; General Carneiro/PR; CEP: 84660-000 kamilagrandó@hotmail.com

** Mestre em Ortodontia pela PUC – PR, Doutor em Odontologia Legal pela USP-SP, Professor da Graduação Universidade Tuiuti do Paraná (UTP) – Curitiba/PR, Professor do curso de especialização da UTP e Professor do curso de Ortodontia no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO) - Curitiba/PR.

Avaliação do Índice de Irregularidade dental de Little por meio de duas metodologias distintas/ Evaluation Little's Dental irregularity index by two different methodologies.

Resumo

O presente estudo objetivou avaliar o índice de irregularidade dentária de Little utilizando duas metodologias distintas. Foram utilizados 30 modelos de estudo da arcada inferior, os quais foram digitalizados utilizando o scanner 3Shape Ortho System (3Shape A/S, Copenhagen, K Denmark), e o *software* 3D OrthoAnalyser. Duas metodologias foram realizadas, uma de acordo com índice de irregularidade de Little, no qual foram somadas as distâncias lineares entre os pontos de contatos anatômicos dos dentes anteriores inferiores, medidos paralelamente ao plano oclusal da imagem do modelo digitalizado e a outra um índice de irregularidade de Little modificado, utilizando uma ferramenta de giro do modelo, levando em consideração não só o componente horizontal da distância do ponto de contato, mas também o componente vertical desta distância. Os resultados das medidas obtidas entre as duas metodologias foram muito semelhantes, portanto não havendo diferença estatisticamente significativa. Na avaliação da concordância entre os métodos em relação a classificação do grau do apinhamento dental obteve-se um valor de 73,3%, indicando um bom grau de concordância entre os dois métodos. Concluindo método de Little modificado pode ser utilizado como uma alternativa confiável para se verificar o grau de irregularidade dentária da região anterior da arcada inferior, uma vez que não se constatou diferença estatisticamente significativa entre as duas metodologias.

Descritores: Modelos Computadorizados, Má Oclusão, Ortodontia.

Introdução

O apinhamento dentário inferior é talvez uma das más oclusões mais frequentes da má oclusão^{4,11,15,25}. A estabilidade em longo prazo das correções alcançadas durante o tratamento ortodôntico é um dos objetivos mais importantes, altamente variável, imprevisível e de maior dificuldade de obtenção na Ortodontia¹⁹.

Little¹⁸, relatou que nenhuma variável, seja ela de achados clínicos, modelos de estudo ou radiográficos antes ou após tratamento, prevê definitivamente a recidiva. Estudos mostraram que um alinhamento dentário inferior satisfatório se manteve pelo menos em 30% dos pacientes^{16,17}, 10 anos após remoção da contenção, e com apenas 20% dos casos mostrando apinhamento marcante.

Muitos autores^{9,10,16,21} têm considerado a estabilidade dos incisivos inferiores após tratamento ortodôntico como uma utopia e têm sugerido a contenção a longo do prazo como a solução mais plausível.

Little¹⁵ propôs o Índice de irregularidade como um método quantitativo, válido e confiável para avaliar o alinhamento anterior inferior. A partir deste estudo, pesquisas vêm sendo desenvolvidas para avaliar o grau de apinhamento anterior inferior em modelos de gesso^{1,4,7,9-11,16,21} e também em modelos digitalizados^{2,13,14,20,25,26}, este último vem sendo uma inovação que está crescendo muito no número de estudos científicos, envolvendo medidas dentárias, realizados em imagens digitalizadas de modelos de gesso escaneados^{2,25}. Porém, em todos estes estudos as medidas foram somente realizadas paralelamente a oclusal levando-se em consideração somente o componente horizontal da distância entre os pontos de contatos, desconsiderando o componente vertical.

Desta forma, foi objetivo deste estudo avaliar o índice de irregularidade de Little em modelos digitalizados utilizando duas metodologias distintas e determinar a correlação

entre as medidas obtidas pelo método proposto por Little e Little Modificado, e também avaliar os resultados da classificação desenvolvida por Little para a avaliação do grau de irregularidade dental utilizando os dois métodos.

Material e Métodos

No presente trabalho, utilizou-se um procedimento comparativo e estatístico, no qual o método foi a observação direta utilizando modelos ortodônticos inferiores tridimensionais digitalizados.

Amostra

A amostra utilizada neste estudo foi constituída de 30 modelos de estudo da arcada inferior que compõem a documentação inicial de pacientes que se encontravam em tratamento ortodôntico ou que já realizaram tratamento durante a pesquisa no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO), e que apresentaram algum grau de apinhamento na região anterior da arcada inferior.

Os critérios de inclusão foram:

- A presença no modelo ortodôntico dos seis dentes anteriores inferiores, sendo assim, dois incisivos centrais, dois incisivos laterais e dois caninos;
- Os modelos ortodônticos de estudo apresentarem os dentes anteriores inferiores com integridade, sem a presença de dentes fraturados ou com desgastes, para que não comprometessem as medidas que seriam efetuadas na imagem escaneada destes modelos de gesso.

- Os modelos ortodônticos não apresentarem alteração na sua forma ou cor dos dentes a serem medidos, para que não houvesse preenchimento de gesso que poderiam camuflar possíveis falhas ou quebras.
- Os modelos ortodônticos não apresentarem diastemas na região dos dentes anteriores inferiores.

Método

Neste estudo duas metodologias foram realizadas sendo uma denominada Índice de Irregularidade de Little (1) e a outra Índice de Irregularidade de Little Modificado (2).

As imagens foram obtidas utilizando-se o 3Shape Ortho System (3Shape A/S, Copenhagen, K Denmark), composto pelo digitalizador R700 desenvolvido para escaneamento em alta precisão, menos de 20 microns, de modelos em gesso e o *software* 3D OrthoAnalyser. Neste sistema é possível criar modelos digitais em três dimensões (3D) a partir de um modelo de gesso escaneado.

Índice de irregularidade de Little (1)

Para desenvolver este método foram somadas as distâncias lineares entre os pontos de contatos anatômicos dos dentes anteriores inferiores conforme índice de Little, medidos paralelamente ao plano oclusal mantendo-se a imagem do modelo digitalizado em uma vista oclusal (figura 1). As somas das cinco medições representaram o valor do índice de irregularidade da classificação desenvolvida por Little em: 0 quando em perfeito alinhamento, suave de 1 a 3 mm, moderado de 4 a 6 mm, severo de 7 a 9 mm e, muito severo 10 mm ou mais, para avaliar o grau de irregularidade dental.

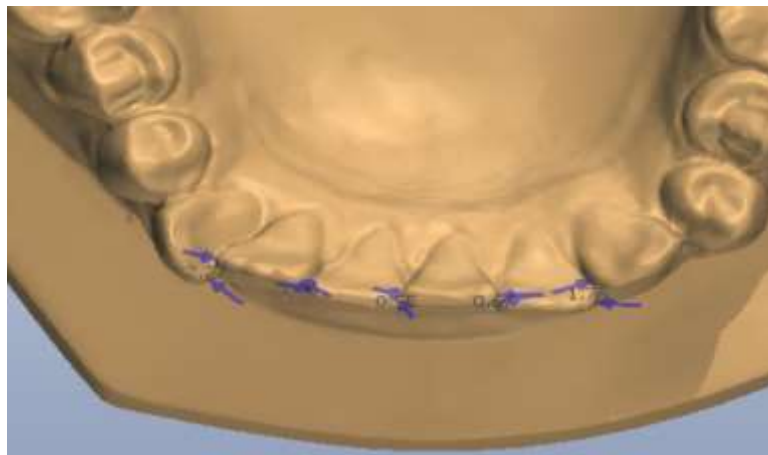


Figura 1 – Modelo digitalizado em uma vista oclusal.

As medidas do Índice de Little, não estão pré-definidas no software OrthoAnalyser, porém ele permite a criação livre de padrões de modelos para as análises personalizadas, uma vez personalizada um dispositivo do *Software* mostra na tela do computador quais pontos devem ser marcados e em qual sequência que a demarcação deve ser feita. Nas imagens tridimensionais dos modelos digitalizados foram demarcados os seguintes pontos no arco inferior (Tabela 1), e a somatório das distâncias resultam na classificação do grau de irregularidade dental de Little.

Tabela 1 – Pontos de referência dentais nos modelos tridimensionais digitalizados.

Pontos	Definições
Mesial do incisivo central inferior direito	Ponto localizado mais mesial do incisivo central inferior direito na região da face interproximal
Distal do incisivo central inferior direito	Ponto localizado mais distal do incisivo central inferior direito na região da face interproximal
Mesial do incisivo lateral inferior direito	Ponto localizado mais mesial do incisivo lateral inferior direito na região da face interproximal
Distal do incisivo lateral inferior direito	Ponto localizado mais distal do incisivo lateral inferior direito na região da face interproximal
Mesial do canino inferior direito	Ponto localizado mais mesial do canino inferior direito na região da face interproximal
Distal do canino inferior direito	Ponto localizado mais distal do canino inferior direito na região da face interproximal
Mesial do incisivo central inferior esquerdo	Ponto localizado mais mesial do incisivo central inferior esquerdo na região da face interproximal
Distal do incisivo central inferior esquerdo	Ponto localizado mais distal do incisivo central inferior esquerdo na região da face interproximal
Mesial do incisivo lateral inferior esquerdo	Ponto localizado mais mesial do incisivo lateral inferior esquerdo na região da face interproximal
Distal do incisivo lateral inferior esquerdo	Ponto localizado mais distal do incisivo lateral inferior esquerdo na região da face interproximal
Mesial do canino inferior esquerdo	Ponto localizado mais mesial do canino inferior esquerdo na região da face interproximal
Distal do canino inferior esquerdo	Ponto localizado mais distal do canino inferior esquerdo na região da face interproximal

Fonte: Silva MAD. Estimativa da estatura final utilizando cálculos matemáticos desenvolvidos por Correa [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia, 2012.

A união destes pontos obtidos através de valores numéricos em milímetros para cada uma destas medidas foi realizado pelo *software* OrthoAnalyser.

A fim de calcular o erro intra-operador, as medidas foram realizadas duas vezes, com intervalo de uma semana entre ambos para validar e efetivar a pesquisa pela localização dos pontos e obtenção das medidas.

Índice de Irregularidade de Little modificado (2)

As medidas e a classificação do Índice de Irregularidade de Little foram realizadas como demonstrado na metodologia anteriormente descrita, contudo, foi utilizada uma ferramenta de giro do modelo, ou seja, não mediu-se a distância entre os pontos de contato por uma vista unicamente oclusal e sim o ponto de contato anatômico dos dentes, levando-se em consideração não somente o componente horizontal da distância entre os pontos de contatos, mas também o componente vertical desta distância (Figura 2).

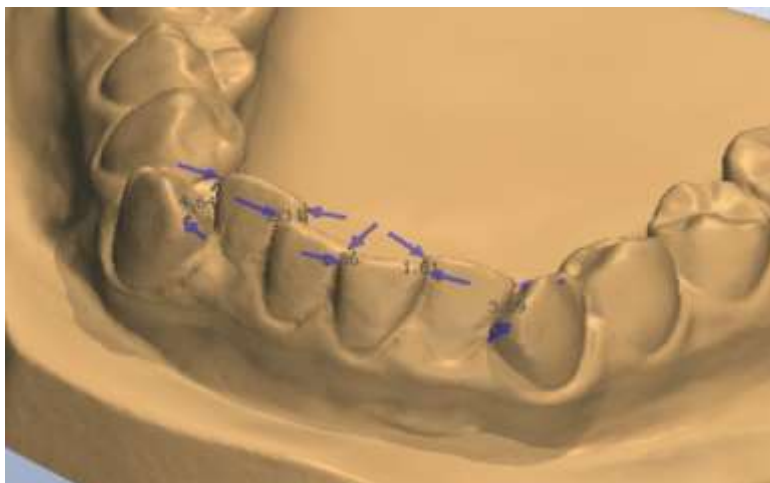


Figura 2 - Modelo digitalizado em uma vista tridimensional.

Metodologia de avaliação dos resultados

Nas medidas obtidas, foi avaliado a comparação dos resultados dos métodos de Little e do Little Modificado como também, a avaliação da concordância entre os dois métodos em relação à classificação do apinhamento dental.

Resultados

Os dados analisados foram desenvolvidos pelo *software* Statistica (*Statistical Software* Windows versão 8.0).

Avaliação do erro de método

Na determinação do erro casual, foi considerado o cálculo de erro proposto por Dahlberg. Para esta análise foram consideradas as duas medidas feitas pelos métodos Little e Little modificado. Nas tabelas 2 e 3 são apresentados os resultados obtidos.

Tabela 2 - Comparação entre as duas medidas executadas no método de Little.

Avaliador	Variável	1ª medida		2ª medida		Diferença média	Valor de p*	Erro**
		Média	DP	Média	DP			
Avaliador	M 33 a D 32 L	1,97	0,94	1,86	0,98	-0,11	0,003	0,13
	M 32 a D 31 L	1,42	0,93	1,48	0,95	0,06	0,137	0,15
	M 31 a M 41 L	1,22	0,86	1,20	0,82	-0,02	0,739	0,21
	D 41 a M 42 L	1,11	0,82	1,11	0,79	0,01	0,794	0,12
	D 42 a M 43 L	1,75	1,11	1,78	1,03	0,02	0,505	0,14

DP: desvio padrão

(*) Teste t-Student para amostras pareadas, $p < 0,05$

(**) Erro de Dahlberg

Tabela 3 - Comparação entre as duas medidas executadas no método de Little modificado.

Avaliador	Variável	1ª medida		2ª medida		Diferença média	Valor de p*	Erro**
		Média	DP	Média	DP			
Avaliador 1	M 33 a D 32 L	1,91	1,12	1,81	1,12	-0,10	0,022	0,17
	M 32 a D 31 L	1,46	0,96	1,46	0,95	0,00	0,921	0,07
	M 31 a M 41 L	1,25	0,87	1,25	0,93	0,00	0,988	0,16
	D 41 a M 42 L	1,20	0,75	1,12	0,74	-0,08	0,058	0,16
	D 42 a M 43 L	1,77	1,07	1,76	1,00	0,00	0,920	0,08

DP: desvio padrão

(*) Teste t-Student para amostras pareadas, $p < 0,05$

(**) Erro de Dahlberg

Para avaliação da correlação entre as medidas pelos dois métodos, Little e Little Modificado foram estimados o coeficiente de correlação de Pearson. Na comparação dos resultados das duas medidas, foi considerado o teste t de *Student* para amostras pareadas

Os dados estão apresentados em forma de tabelas e sendo considerada significância estatística para $p < 0,05$. A avaliação das distâncias entre os pontos de contatos e os resultados das duas medidas Little e Little Modificado estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4. Estatísticas descritivas gerais.

Variável	Método	N	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
M 33 a D 32	Little	30	1,97	1,76	0,46	4,93	0,94
	Little Mod	30	1,91	1,54	0,40	4,54	1,13
	Dif (Little – Little Mod)	30	0,06	0,06	-1,55	0,87	0,48
M 32 a D 31	Little	30	1,42	1,23	0,11	4,09	0,93
	Little Mod	30	1,46	1,18	0,15	4,10	0,96
	Dif (Little – Little Mod)	30	-0,04	-0,01	-0,67	0,42	0,27
M 31 a M 41	Little	30	1,22	1,04	0,00	3,41	0,86
	Little Mod	30	1,28	1,29	0,00	3,91	0,95
	Dif (Little – Little Mod)	30	-0,06	0,02	-0,95	0,49	0,35
D 41 a M 42	Little	30	1,09	1,03	0,00	2,62	0,83
	Little Mod	30	1,18	1,04	0,00	2,78	0,76
	Dif (Little – Little Mod)	30	-0,08	-0,01	-0,58	0,41	0,25
D 42 a M 43	Little	30	1,75	1,61	0,23	4,99	1,11
	Little Mod	30	1,78	1,43	0,48	4,65	1,05
	Dif (Little – Little Mod)	30	-0,03	-0,03	-1,03	0,78	0,48

Na análise de concordância entre os métodos em relação a classificação do apinhamento dental foi considerado o índice de Kapa apresentada pela tabela 5 abaixo que nos proporciona os resultados da classificação pelo método de Little e Little modificado, proporcionando intervalos de 95% de confiança para este índice.

Tabela 5 - Resultados da classificação pelo método de Little e Little modificado.

Little	Little modif				Total
	Suave	Moderado	Severo	Muito severo	
Suave	1 (3,3%)	2 (6,7%)			3
Moderado	1 (3,3%)	11 (36,7%)	1 (3,3%)		13
Severo		1 (3,3%)	6 (20%)		7
Muito severo			3 (10%)	4 (13,3%)	7
Total	2	14	10	4	30

Houve concordância em 22 dos 30 casos, correspondendo a 73,3%, com intervalo de 95% de confiança dado por: 57,5% a 89,2%.

Discussão

A ortodontia conquistou muitos avanços científicos e tecnológicos no último século que acarretaram profundas transformações na forma como ela é executada pelos profissionais e se estende a população⁹. Dúvidas e questionamentos ainda persistem sobre a estabilidade dos tratamentos ortodônticos na fase pós-contenção e os possíveis fatores capazes de efetivamente influenciá-la, sendo uma das causas o apinhamento dos incisivos inferiores^{6,9,8,10,11,15}.

A instabilidade do tratamento ortodôntico pode ser evidenciada primeiramente pelo apinhamento dos incisivos inferiores após a remoção das contenções. Little¹⁵ propôs uma técnica a fim de quantificar a irregularidade dos dentes anteriores inferiores, envolvendo medidas diretas dos pontos de contatos anatômicos dos modelos de gesso, com um paquímetro digital paralelamente ao plano oclusal, seguidas de uma classificação de acordo com o grau de apinhamento dental. Diante desta técnica, pesquisas vêm sendo realizadas para avaliar o grau de apinhamento dental segundo o índice de Little^{2,3,4,7,11,20,23}.

As duas metodologias empregadas neste estudo comparam o método de Little com

o método de Little modificado em 30 modelos inferiores digitalizados, as quais apresentaram resultados muito semelhantes, portanto não havendo diferença estatisticamente significativa. Tran et al.²⁵ comparou em seu estudo medidas em 30 modelos de gesso e em modelos digitalizados para avaliar o grau de irregularidade dental conforme Little e também obteve um valor muito semelhante entre as dois métodos, não havendo nenhuma diferença estatística significativa entre elas.

Resultados semelhantes foram encontrados em trabalhos realizados por Almasound e Bearnd² que compararam medidas em 10 modelos de acrílico e fotos digitais dos mesmos modelos e também Kau et al.¹³ que compararam medidas em 30 modelos digitalizados e em modelos tomográficos, estes dois estudos avaliaram o grau de irregularidade dental proposto por Little porém com metodologias diferentes, portanto os resultados verificados não apresentaram diferença estatística significativa. John e Battagel¹² avaliaram o grau de apinhamento dental segundo Little em 30 modelos superiores e 30 modelos inferiores, comparando três métodos: exame visual, método de transferência com compasso e o método com microscópio por meio de um programa computadorizado, e verificaram que os três métodos apresentaram-se válidos, sem diferença estatística significativa em seus resultados.

Muitos trabalhos se propuseram estudar em sua metodologia não somente o índice de Little mas também associados a outras medidas da arcada dentária como *overjet*, *overbite*, largura e comprimento arco dental, proporção áurea, distâncias inter-caninos, inter-prémolares e inter-molares^{4,8,9,20,22}, já o presente estudo avaliou um único fator que foi o grau de apinhamento dentário anterior inferior.

Para os resultados encontrados nesta pesquisa quando comparado a técnica de Little e Little modificado, a maior amostra coincidente dentro da classificação desenvolvida por Little foi a de índice moderado, pois dos 14 indivíduos que ficaram dentro desta faixa pelo

índice de Little modificado 11, também se encontraram como moderado quando utilizado o índice de Little (Tabela 5). Dos 30 indivíduos da amostra 22 coincidiram quando comparadas as classificações de Little pelos dois métodos estudados. Verificou-se também que o maior número de indivíduos da amostra ficou dentro da faixa classificada por Little como moderada em ambas as metodologias, da mesma forma Kriger et al.¹⁴ avaliaram 50 modelos superiores e inferiores iniciais e finais de pacientes tratados ortodonticamente, no qual também se obteve um índice de classificação moderado, sendo maior na maxila de 52%, do que na mandíbula de 34%.

A estabilidade a longo prazo do apinhamento inferior é altamente variável e imprevisível¹⁷, portanto estudos foram realizados por Eslambolchi, Woodside e Rossouw⁸, e Little¹⁶, em pacientes para avaliar a estabilidade do tratamento ortodôntico, no qual chegaram resultados desapontadores, sendo então o uso de contenção o método utilizado para este recurso no final do tratamento^{9,10,21,23}. Contrariamente com o estudo de Aasem e Espeland¹, que avaliaram a estabilidade a longo prazo dos incisivos inferiores sem o uso da contenção, observando mudanças que indicaram boa estabilidade de 3 anos após a remoção do aparelho.

Portanto, o método utilizando modelos digitalizados é clinicamente aceitável, de alta precisão, fácil manuseio e arquivamento dos modelos, favorecendo muito no dia a dia da vida clínica ortodôntica^{13,27}.

Conclusão

O método de Little modificado, medido em modelo digital, pode ser utilizado como uma alternativa confiável para se verificar o grau de irregularidade dentária da região anterior da arcada inferior, uma vez que não se constatou diferença estatística significativa

deste método com o método de Little no que diz respeito as medidas e classificação de Little.

Abstract

The present study aimed to compare the results obtained by the Little's index of tooth irregularity using two different methodologies. Thirty models were used to study the lower teeth, which were scanned using 3Shape Ortho System (3Shape A / S, Copenhagen K Denmark), and a 3D software OrthoAnalyser. Both methodologies were conducted, according to Little irregularity index, the first which were grouped all linear distances between the contact points of anatomical mandibular anterior teeth, measured parallel to the occlusal plane of the scanned image of the model, and in the other was used a tool rotating model, taking into account not only the horizontal component of the distance from the point of contact, but also the vertical component of this distance. The results of the measurements between the two methods were similar, hence there was no statistically significant difference. To assess agreement between methods in relation to determining the degree of dental crowding a value of 73.3% was obtained indicating an optimal degree of agreement between the two methods. In conclusion, Little's modified method can be used as a reliable alternative to verify the degree of tooth irregularity of the anterior mandibular arch, since it was not found statistically significant difference of this method with the conventional method of Little regarding measures and sorting little.

Descriptors: Computerized Models, Dental crowding, malocclusion, Orthodontics.

Referências Bibliográficas

- 1 Aasen TO, Espeland L. An approach to maintain orthodontic alignment of lower incisors without the use of retainers. *Eur J Orthod.* 2005; 27(3): 209–14.
- 2 Almasoud N, Bearn D. Little's irregularity index: photographic assessment vs study model assessment. *Am J Orthod Dent Orthop.* 2010;138(6):787–94.
- 3 Algahtani N, Preston B, Guan G. Perception of dental professionals and lay person to altered mandibular incisors crowding. *J World Fed.Ortho.* 2012;1(3):61–5.

- 4 Bernabé E, Flores-Mir C. Estimating arch length discrepancy through little's irregularity index for epidemiological use. *Eur J of Orthod.* 2006;28(3):269–73.
- 5 Costalos PA, Sarraf K, Cangialosi TJ, Efstratiadis S. Evaluation of the accuracy of digital model analysis for the American Board of Orthodontics objective grading system for dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128(5):624-9.
- 6 Castro RCFR, Freitas MR, Jonson G, Freitas KMS. Correlação entre o índice morfológico das coroas dos incisivos inferiores e a estabilidade da correção do apinhamento ântero-inferior. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2007;12(3): 47–62.
- 7 Edwards JG. long-term prospective evaluation of the circumferential supracrestal fiberotomy in alleviating orthodontic relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;93(5):380–7.
- 8 Eslambolchi S, Woodside DG, Rossouw PE. A descriptive study of mandibular incisor alignment in untreated subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133(3):343-53.
- 9 Freitas KMS. Estudo da recidiva do apinhamento ântero – inferior de casos tratados ortodonticamente sem extrações no arco inferior e mecânica de Edgewise, na fase pós – contenção [Dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2002.
- 10 Guirro WJ. Recidiva do apinhamento Ântero – superior nas más oclusões de classe I e classe II tratados ortodonticamente sem extrações [Tese]. Bauru: Universidade de São Paulo. 2008.
- 11 Harris EF, Vaden JL, Williams RA. Lower incisor space analysis: A contrast of methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;92(5):37 –80.
- 12 Johal AS, Battagel JM. Dental crowding: a comparison of three methods of assessment. *Eur J Orthod.* 1997;19(5):543-51.
- 13 Kau CH, Littlefield J, Rainy N, Nguyen JT, Creed B. Evaluation of CBCT digital models and traditional models using the Little's index. *Angle Orthod.* 2010;80(3): 435–9.
- 14 Krieger E, Seiferth J, Marinello I, Jung BA, Wriedt S, Jacobs C, Wehrbein H. Invisalign^R treatment in the anterior region. were the predicted tooth movements achieved? *J Orofac Orthop.* 2012;73(5):365–76.
- 15 Little RM. The Irregularity Index: A quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Ortho.* 1975;68(5):554–63.
- 16 Little RM. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of washington studies. *Semin Orthod.* 1999;5(3):19 –204.

- 17 Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years post retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;93(5):423–8.
- 18 Little RM, Riedel RA, Engst ED. Serial extraction of first premolars postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod.* 1990;60(4):255–62.
- 19 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.* 1988;80(4):349–65.
- 20 Magalhães FAM. Estudo da correlação entre apinhamento dentário e proporção áurea [Tese]. São Luis: Universitário do Maranhão Faculdade de Odontologia do Centro UNICEUMA; 2009.
- 21 Okazaki K. Relationship between initial crowding and interproximal force during retention phase. *J Oral Sci.* 2010;52(2):197-201.
- 22 Quimby ML, Vig KW, Rashid RG, Firestone AR. The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. *Angle Orthod.* 2004; 74(3):298–303.
- 23 Rhee SH, Nahm DS. Triangular-shaped incisor crowns and crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118(6):624-8.
- 24 Silva MAD. Estimativa da estatura final utilizando cálculos matemáticos desenvolvidos por Correa [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2012.
- 25 Tran AM, Rugh JD, Chacon JA, Hatch JP. Reliability and validity of a computer-based little irregularity index. *Am J Orthod Dent Orthop.* 2003;123(3):349–51.
- 26 Uysal T, Yagci A, Ozer T, Veli I, Ozturk A. Mandibular anterior bony support and incisor crowding: is there a relationship?. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012; 144(5):645–53.
- 27 Zilberman O, Huggare JA, Parikakis KA. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthod.* 2003;73(3):301–6.

6 Referências

- 1 - Aasen TO, Espeland L. An approach to maintain orthodontic alignment of lower incisors without the use of retainers. *Eur J Orthod.* 2005; 27(3): 209–14.
- 2 Almasoud N, Bearn D. Little's irregularity index: photographic assessment vs study model assessment. *Am J Orthod Dent Orthop.* 2010;138(6):787–94.
- 3 Algahtani N, Preston B, Guan G. Perception of dental professionals and lay person to altered mandibular incisors crowding. *J World Fed.Ortho.* 2012;1(3):61–5.
- 4 Bernabé E, Flores-Mir C. Estimating arch length discrepancy through little's irregularity index for epidemiological use. *Eur J of Orthod.* 2006;28(3):269–73.
- 5 Costalos PA, Sarraf K, Cangialosi TJ, Efstratiadis S. Evaluation of the accuracy of digital model analysis for the American Board of Orthodontics objective grading system for dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128(5):624-9.
- 6 Castro RCFR, Freitas MR, Jonson G, Freitas KMS. Correlação entre o índice morfológico das coroas dos incisivos inferiores e a estabilidade da correção do apinhamento ântero-inferior. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2007;12(3): 47–62.
- 7 Edwards JG. long-term prospective evaluation of the circumferential supracrestal fibrotomy in alleviating orthodontic relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;93(5):380–7.
- 8 Eslambolchi S, Woodside DG, Rossouw PE. A descriptive study of mandibular incisor alignment in untreated subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133(3):343-53.
- 9 Freitas KMS. Estudo da recidiva do apinhamento ântero – inferior de casos tratados ortodonticamente sem extrações no arco inferior e mecânica de Edgewise, na fase pós – contenção [Dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2002.
- 10 Guirro WJ. Recidiva do apinhamento Ântero – superior nas más oclusões de classe I e classe II tratados ortodonticamente sem extrações [Tese]. Bauru: Universidade de São Paulo. 2008.
- 11 Harris EF, Vaden JL, Williams RA. Lower incisor space analysis: A contrast of methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;92(5):37 –80.
- 12 Johal AS, Battagel JM. Dental crowding: a comparison of three methods of assessment. *Eur J Orthod.* 1997;19(5):543-51.
- 13 Kau CH, Littlefield J, Rainy N, Nguyen JT, Creed B. Evaluation of CBCT digital models and traditional models using the Little's index. *Angle Orthod.* 2010;80(3): 435–9.

- 14 Krieger E, Seiferth J, Marinello I, Jung BA, Wriedt S, Jacobs C, Wehrbein H. Invisalign^R treatment in the anterior region. were the predicted tooth movements achieved? *J Orofac Orthop*. 2012;73(5):365–76.
- 15 Little RM. The Irregularity Index: A quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod*. 1975; 68(5):554–63.
- 16 Little RM. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington studies. *Semin Orthod*. 1999;5(3):19 –204.
- 17 Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years post retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988;93(5):423–8.
- 18 Little RM, Riedel RA, Engst ED. Serial extraction of first premolars postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod*. 1990;60(4):255–62.
- 19 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*. 1988;80(4):349–65.
- 20 Magalhães FAM. Estudo da correlação entre apinhamento dentário e proporção áurea [Tese]. São Luis: Universidade do Maranhão, Faculdade de Odontologia do Centro; 2009.
- 21 Okazaki K. Relationship between initial crowding and interproximal force during retention phase. *J Oral Sci*. 2010;52(2):197-201.
- 22 Quimby ML, Vig KW, Rashid RG, Firestone AR. The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. *Angle Orthod*. 2004; 74(3):298–303.
- 23 Rhee SH, Nahm DS. Triangular-shaped incisor crowns and crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;118(6):624-8.
- 24 Silva MAD. Estimativa da estatura final utilizando cálculos matemáticos desenvolvidos por Correa [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2012.
- 25 Tran AM, Rugh JD, Chacon JA, Hatch JP. Reliability and validity of a computer-based little irregularity index. *Am J Orthod Dent Orthop*. 2003;123(3):349–51.
- 26 Uysal T, Yagci A, Ozer T, Veli I, Ozturk A. Mandibular anterior bony support and incisor crowding: is there a relationship?. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012; 144(5):645 – 53.
- 27 Zilberman O, Huggare JA, Parikakis KA. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthod*. 2003;73(3):301–6.

7 Apêndice

1. Análise Estatística

Para avaliação da correlação entre as avaliações de distância pelos dois métodos (Little e Little modificado) foi estimado o coeficiente de correlação de Pearson. Para a comparação dos resultados das duas medidas, foi considerado o teste t de Student para amostras pareadas. Os resultados da dispersão e do viés foram expressos graficamente pelo diagrama de dispersão e diagrama de Bland-Altman. A análise de concordância entre os métodos em relação à classificação de apinhamento foi feita estimando-se o índice de Kappa e construindo-se intervalos de 95% de confiança para este índice. Para avaliar o erro sistemático intra-avaliador e entre avaliadores, foi aplicado o teste t de Student para amostras pareadas. Na determinação do erro casual, foi considerado o cálculo de erro proposto por Dahlberg. Em todos os testes, valores de $p < 0,05$ indicaram significância estatística. Os dados foram analisados com o programa computacional Statistica v.8.0.

2. Resultados

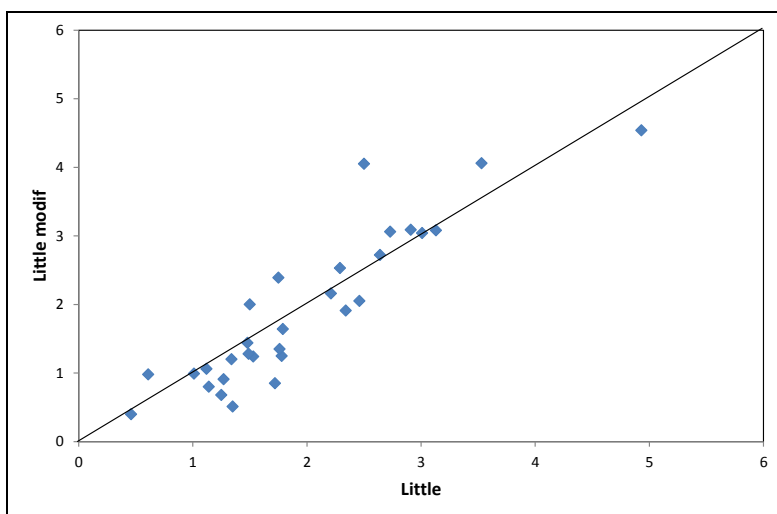
2.1 Estatísticas descritivas gerais

Variável	Método	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
M 33 a D 32	Little	30	1,97	1,76	0,46	4,93	0,94
	Little Mod	30	1,91	1,54	0,40	4,54	1,13
	Dif (Little – Little Mod)	30	0,06	0,06	-1,55	0,87	0,48
M 32 a D 31	Little	30	1,42	1,23	0,11	4,09	0,93
	Little Mod	30	1,46	1,18	0,15	4,10	0,96
	Dif (Little – Little Mod)	30	-0,04	-0,01	-0,67	0,42	0,27
M 31 a M 41	Little	30	1,22	1,04	0,00	3,41	0,86
	Little Mod	30	1,28	1,29	0,00	3,91	0,95
	Dif (Little – Little Mod)	30	-0,06	0,02	-0,95	0,49	0,35
D 41 a M 42	Little	30	1,09	1,03	0,00	2,62	0,83
	Little Mod	30	1,18	1,04	0,00	2,78	0,76
	Dif (Little – Little Mod)	30	-0,08	-0,01	-0,58	0,41	0,25
D 42 a M 43	Little	30	1,75	1,61	0,23	4,99	1,11
	Little Mod	30	1,78	1,43	0,48	4,65	1,05
	Dif (Little – Little Mod)	30	-0,03	-0,03	-1,03	0,78	0,48

2.2 Mesial 33 a distal 32

Na figura abaixo são apresentados os resultados das avaliações de distância pelo método Little e pelo método Little modificado. A linha diagonal indica os valores que seriam iguais nas duas avaliações.

O coeficiente de correlação estimado entre as avaliações pelos dois métodos foi igual a 0,91 com significância estatística ($p < 0,001$).

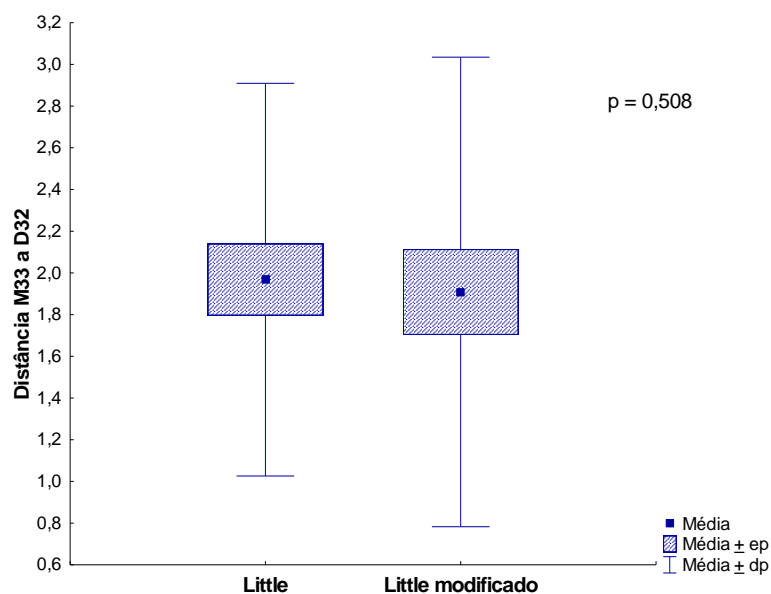
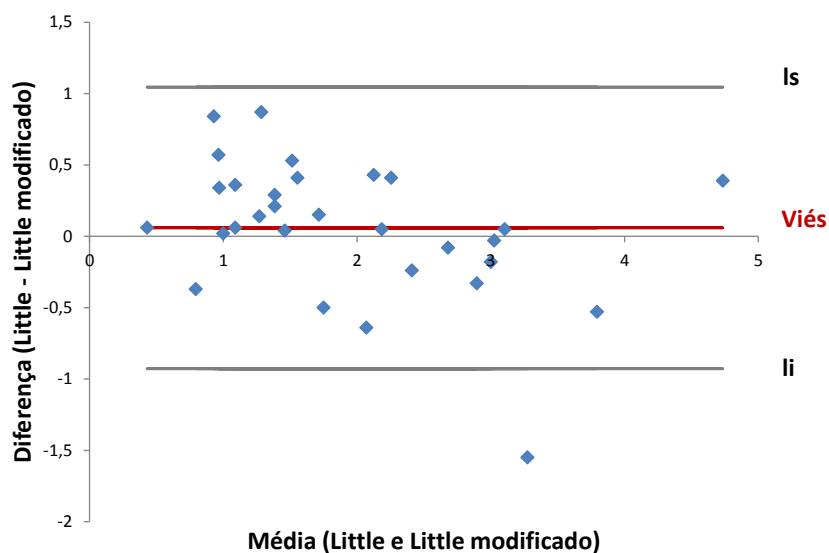


Definindo o viés como sendo a diferença entre o resultado pelo método Little e o resultado pelo método Little modificado ($\text{Little} - \text{Little modificado}$), testou-se a hipótese nula de que o viés médio é igual a 0 versus a hipótese alternativa de viés diferente de 0.

O viés estimado foi 0,06 com intervalo de 95% de confiança dado por (-0,12; 0,24). O resultado do teste estatístico indicou a não rejeição da hipótese nula no nível de significância de 5% ($p = 0,508$), indicando que não rejeitamos a hipótese de concordância entre os resultados pelos dois métodos.

Os limites de concordância (diferença entre as duas medidas), com 95% de confiança, são dados por (-0,93; 1,05).

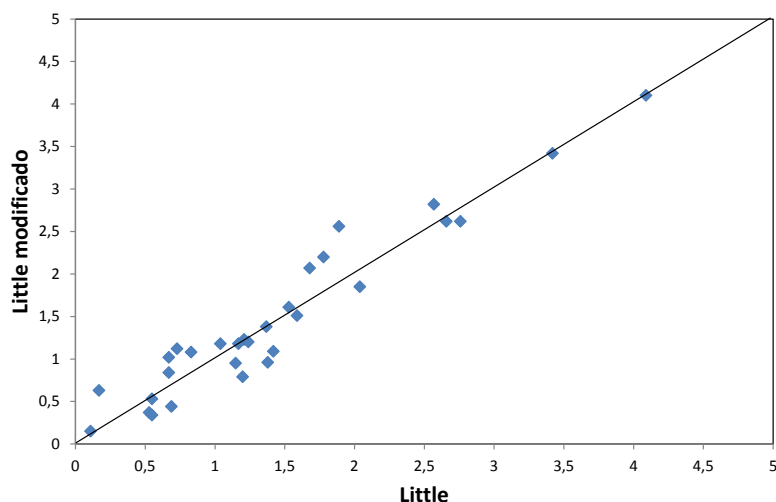
O diagrama de dispersão com a média das distâncias medidas pelos dois métodos e a diferença entre eles é apresentado no gráfico abaixo, onde podemos visualizar os limites de concordância (li e ls) e o viés estimado (Diagrama de Bland-Altman).



2.3 Mesial 32 a distal 31

Na figura abaixo são apresentados os resultados das avaliações de distância pelo método Little e pelo método Little modificado. A linha diagonal indica os valores que seriam iguais nas duas avaliações.

O coeficiente de correlação estimado entre as avaliações pelos dois métodos foi igual a 0,96 com significância estatística ($p < 0,001$).

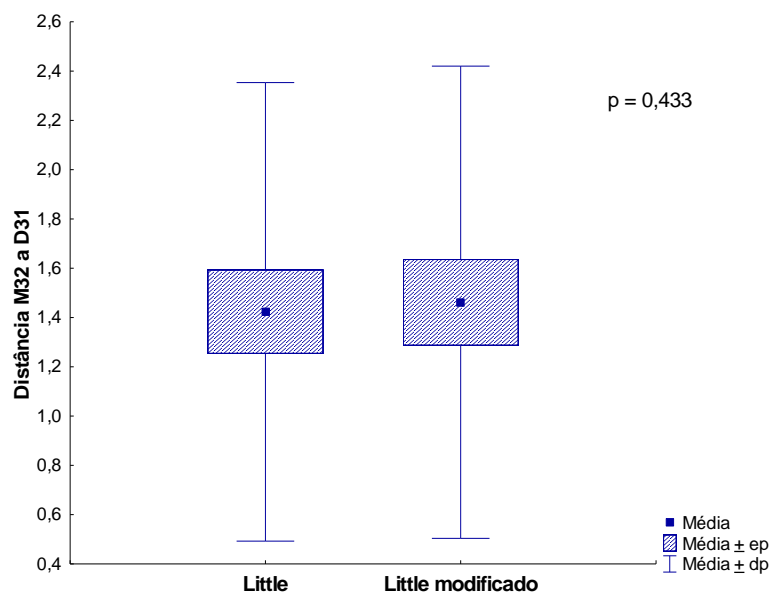
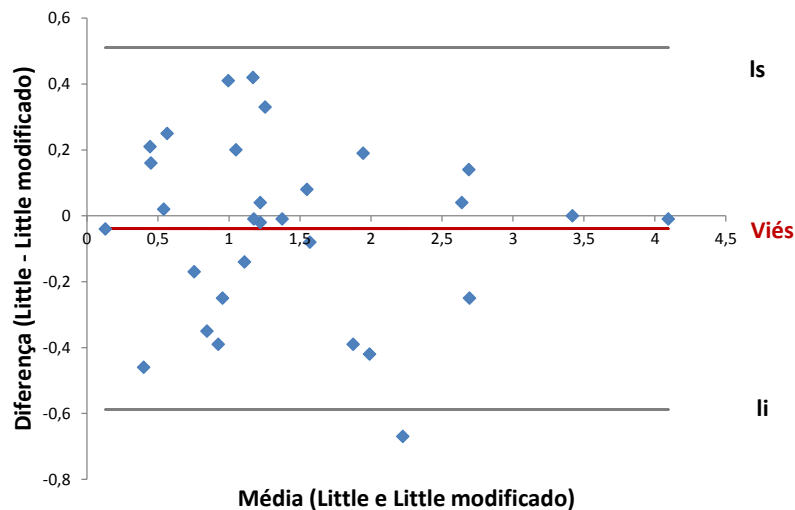


Definindo o viés como sendo a diferença entre o resultado pelo método Little e o resultado pelo método Little modificado ($\text{Little} - \text{Little modificado}$), testou-se a hipótese nula de que o viés médio é igual a 0 versus a hipótese alternativa de viés diferente de 0.

O viés estimado foi -0,04 com intervalo de 95% de confiança dado por (-0,14; 0,06). O resultado do teste estatístico indicou a não rejeição da hipótese nula no nível de significância de 5% ($p=0,433$), indicando que não rejeitamos a hipótese de concordância entre os resultados pelos dois métodos.

Os limites de concordância (diferença entre as duas medidas), com 95% de confiança, são dados por (-0,59; 0,51).

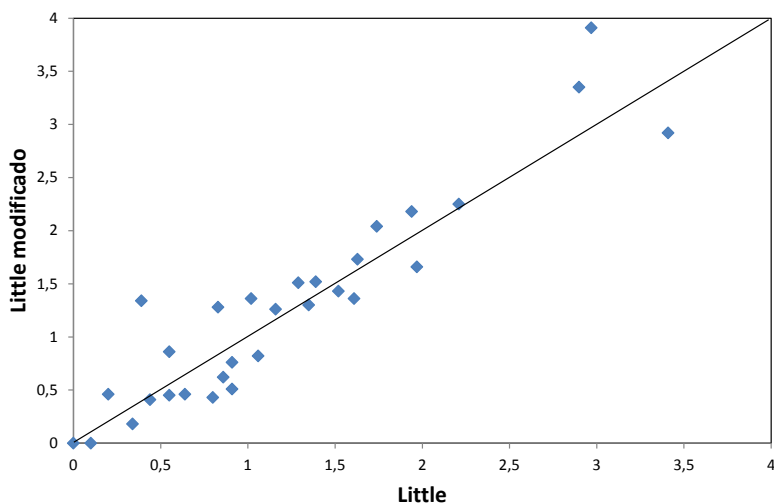
O diagrama de dispersão com a média das distâncias medidas pelos dois métodos e a diferença entre eles é apresentado no gráfico abaixo, onde podemos visualizar os limites de concordância (li e ls) e o viés estimado (Diagrama de Bland-Altman).



2.4 M 31 a M 41

Na figura abaixo são apresentados os resultados das avaliações de distância pelo método Little e pelo método Little modificado. A linha diagonal indica os valores que seriam iguais nas duas avaliações.

O coeficiente de correlação estimado entre as avaliações pelos dois métodos foi igual a 0,93 com significância estatística ($p < 0,001$).

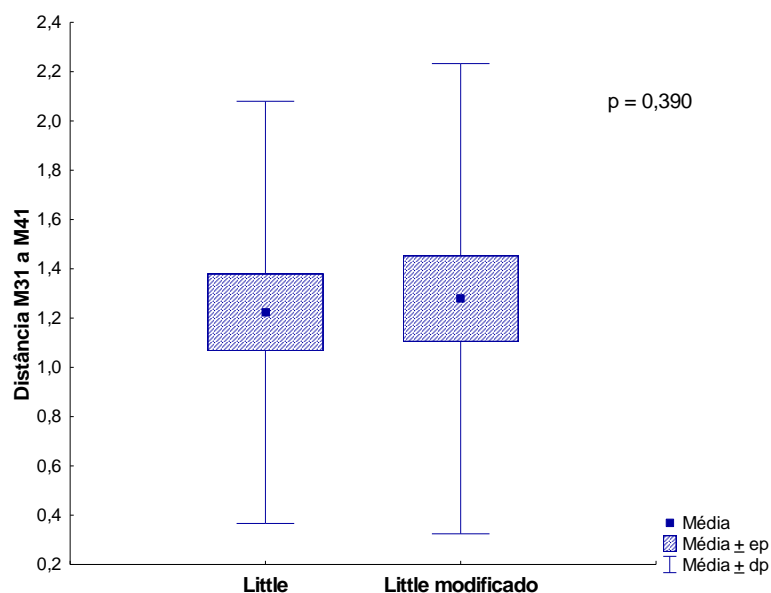
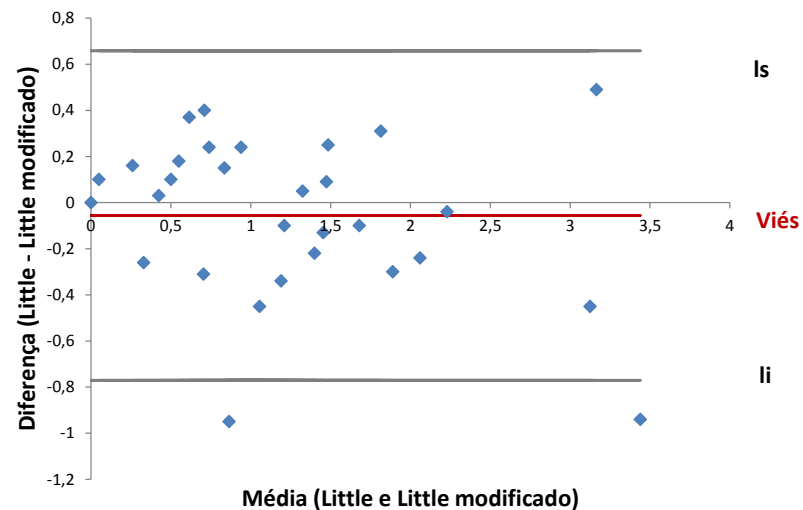


Definindo o viés como sendo a diferença entre o resultado pelo método Little e o resultado pelo método Little modificado ($\text{Little} - \text{Little modificado}$), testou-se a hipótese nula de que o viés médio é igual a 0 versus a hipótese alternativa de viés diferente de 0.

O viés estimado foi -0,06 com intervalo de 95% de confiança dado por (-0,19; 0,07). O resultado do teste estatístico indicou a não rejeição da hipótese nula no nível de significância de 5% ($p=0,390$), indicando que não rejeitamos a hipótese de concordância entre os resultados pelos dois métodos.

Os limites de concordância (diferença entre as duas medidas), com 95% de confiança, são dados por (-0,77; 0,66).

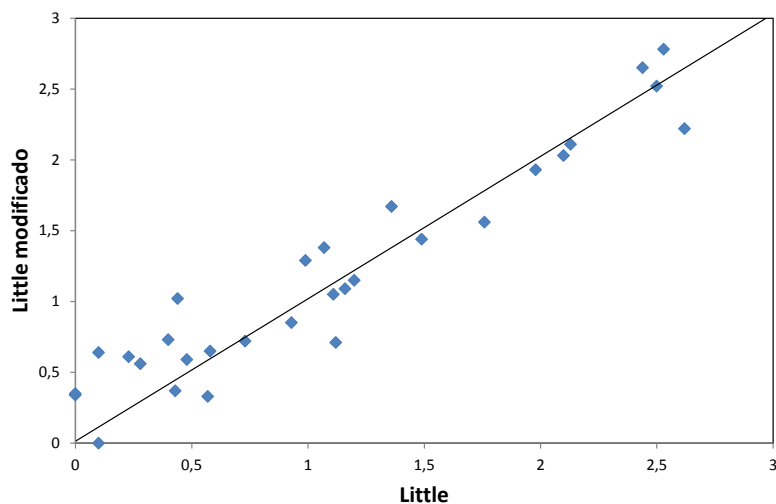
O diagrama de dispersão com a média das distâncias medidas pelos dois métodos e a diferença entre eles é apresentado no gráfico abaixo, onde podemos visualizar os limites de concordância (li e ls) e o viés estimado (Diagrama de Bland-Altman).



2.5 D 41 a M 42

Na figura abaixo são apresentados os resultados das avaliações de distância pelo método Little e pelo método Little modificado. A linha diagonal indica os valores que seriam iguais nas duas avaliações.

O coeficiente de correlação estimado entre as avaliações pelos dois métodos foi igual a 0,95 com significância estatística ($p < 0,001$).

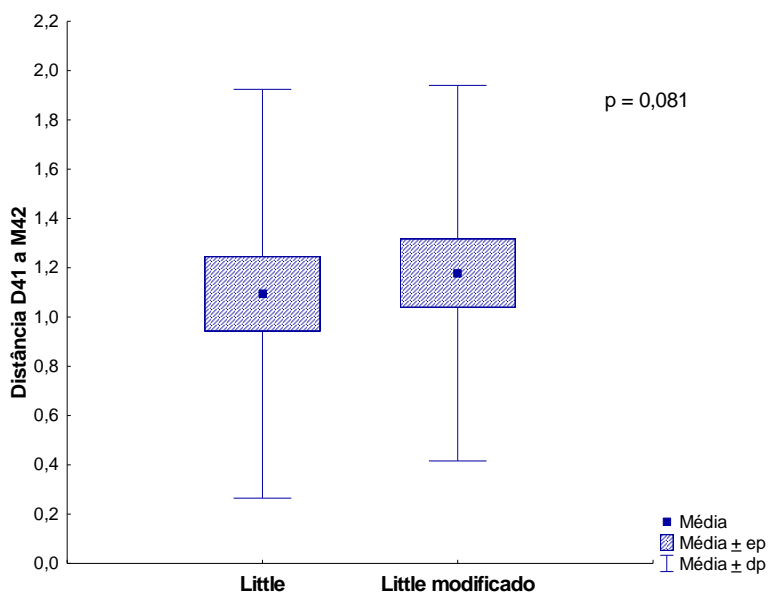
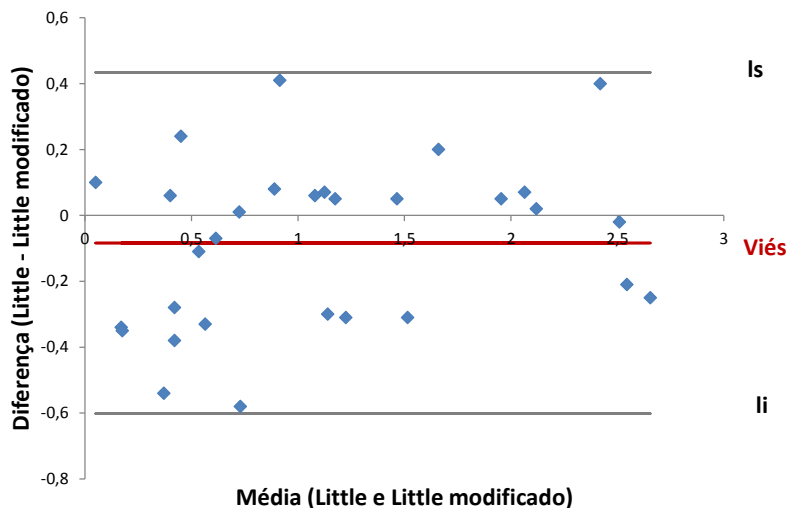


Definindo o viés como sendo a diferença entre o resultado pelo método Little e o resultado pelo método Little modificado ($\text{Little} - \text{Little modificado}$), testou-se a hipótese nula de que o viés médio é igual a 0 versus a hipótese alternativa de viés diferente de 0.

O viés estimado foi -0,08 com intervalo de 95% de confiança dado por (-0,18; 0,01). O resultado do teste estatístico indicou a não rejeição da hipótese nula no nível de significância de 5% ($p=0,081$), indicando que não rejeitamos a hipótese de concordância entre os resultados pelos dois métodos.

Os limites de concordância (diferença entre as duas medidas), com 95% de confiança, são dados por (-0,60; 0,43).

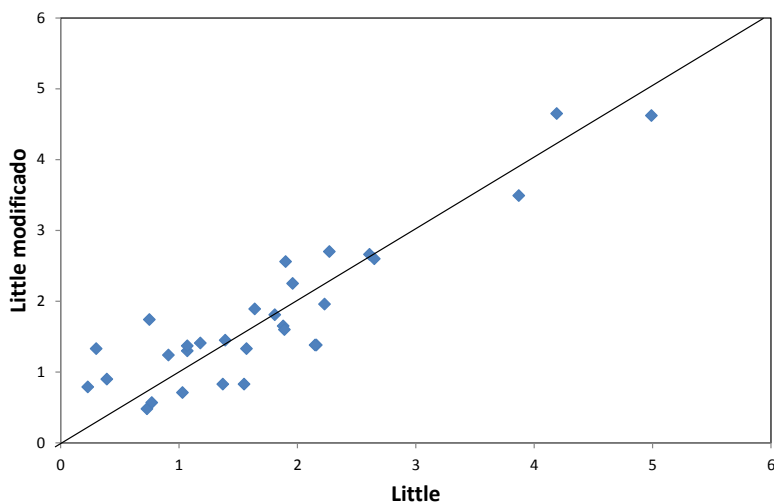
O diagrama de dispersão com a média das distâncias medidas pelos dois métodos e a diferença entre eles é apresentado no gráfico abaixo, onde podemos visualizar os limites de concordância (li e ls) e o viés estimado (Diagrama de Bland-Altman).



2.6 D 42 a M 43

Na figura abaixo são apresentados os resultados das avaliações de distância pelo método Little e pelo método Little modificado. A linha diagonal indica os valores que seriam iguais nas duas avaliações.

O coeficiente de correlação estimado entre as avaliações pelos dois métodos foi igual a 0,90 com significância estatística ($p < 0,001$).

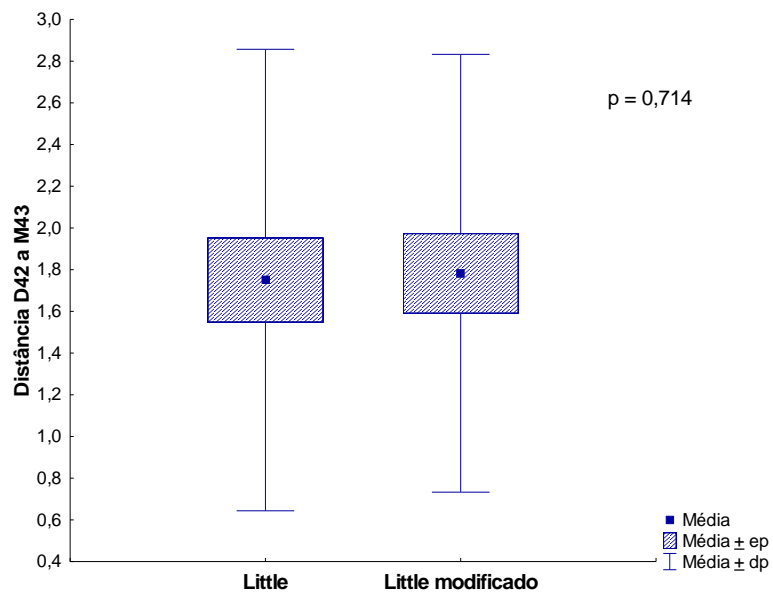
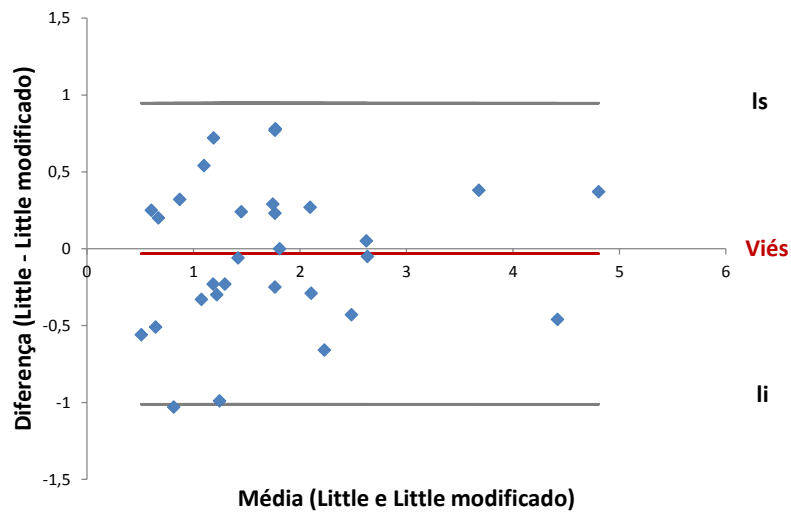


Definindo o viés como sendo a diferença entre o resultado pelo método Little e o resultado pelo método Little modificado ($\text{Little} - \text{Little modificado}$), testou-se a hipótese nula de que o viés médio é igual a 0 versus a hipótese alternativa de viés diferente de 0.

O viés estimado foi -0,03 com intervalo de 95% de confiança dado por (-0,21; 0,15). O resultado do teste estatístico indicou a não rejeição da hipótese nula no nível de significância de 5% ($p=0,714$), indicando que não rejeitamos a hipótese de concordância entre os resultados pelos dois métodos.

Os limites de concordância (diferença entre as duas medidas), com 95% de confiança, são dados por (-1,01; 0,95).

O diagrama de dispersão com a média das distâncias medidas pelos dois métodos e a diferença entre eles é apresentado no gráfico abaixo, onde podemos visualizar os limites de concordância (li e ls) e o viés estimado (Diagrama de Bland-Altman).



Ep: erro padrão (variabilidade da média)

Dp: desvio padrão (variabilidade das medidas dos modelos)

2.7 Avaliação da concordância entre os métodos em relação à classificação de apinhamento

Na tabela abaixo são apresentados os resultados das classificações pelos dois métodos.

Little	Little modif				Total
	Suave	Moderado	Severo	Muito severo	
Suave	1 (3,3%)	2 (6,7%)			3
Moderado	1 (3,3%)	11 (36,7%)	1 (3,3%)		13
Severo		1 (3,3%)	6 (20%)		7
Muito severo			3 (10%)	4 (13,3%)	7
Total	2	14	10	4	30

Houve concordância em 22 dos 30 casos, correspondendo a 73,3%, com intervalo de 95% de confiança dado por: 57,5% a 89,2%.

Na tabela abaixo são apresentados os resultados dos dois métodos considerando-se o agrupamento das classificações suave e moderado e das classificações severo e muito severo.

Little	Little modif		Total
	Suave/moderado	Severo/muito severo	
Suave/moderado	15 (50%)	1 (3,3%)	16
Severo/muito severo	1 (3,3%)	13 (43,3%)	14
Total	16	14	30

Ao agrupar as classificações de apinhamento, houve concordância em 28 dos 30 casos, correspondendo a 93,3%, com intervalo de 95% de confiança dado por: 84,4% a 100%.

O coeficiente de Kappa estimado foi de 0,87 com intervalo de 95% de confiança dado por: 0,69 a 1. Este resultado indica um grau de concordância muito bom entre os dois métodos em relação à classificação de apinhamento.

Avaliação do erro de método

Para esta análise foram consideradas as duas medidas feitas pelos métodos Little e Little modificado, por dois avaliadores independentes. O objetivo da análise foi avaliar se houve um erro sistemático intra-avaliador e entre avaliadores ao medir as distâncias pelos dois métodos. Nas tabelas abaixo são apresentados os resultados obtidos.

1) Comparação entre as duas medidas feitas pelo mesmo avaliador

Método Little

Avaliador	Variável	1ª medida		2ª medida		Diferença média	Valor de p*	Erro**
		Média	DP	Média	DP			
Avaliador 1	M 33 a D 32 L	1,97	0,94	1,86	0,98	-0,11	0,003	0,13
	M 32 a D 31 L	1,42	0,93	1,48	0,95	0,06	0,137	0,15
	M 31 a M 41 L	1,22	0,86	1,20	0,82	-0,02	0,739	0,21
	D 41 a M 42 L	1,11	0,82	1,11	0,79	0,01	0,794	0,12
	D 42 a M 43 L	1,75	1,11	1,78	1,03	0,02	0,505	0,14

DP: desvio padrão

(*) Teste t-Student para amostras pareadas, $p < 0,05$

(**) Erro de Dahlberg

Método Little Modificado

Avaliador	Variável	1ª medida		2ª medida		Diferença média	Valor de p*	Erro**
		Média	DP	Média	DP			
Avaliador 1	M 33 a D 32 L	1,91	1,12	1,81	1,12	-0,10	0,022	0,17
	M 32 a D 31 L	1,46	0,96	1,46	0,95	0,00	0,921	0,07
	M 31 a M 41 L	1,25	0,87	1,25	0,93	0,00	0,988	0,16
	D 41 a M 42 L	1,20	0,75	1,12	0,74	-0,08	0,058	0,16
	D 42 a M 43 L	1,77	1,07	1,76	1,00	0,00	0,920	0,08

8 Anexo

Normas de submissão da revista Orthodontic Science and Practice.

Disponível em: (<http://www.editoraplena.com.br/orthoscience/normas-de-publicacao>).