

ELOISA PEIXOTO SOARES UENO

**Avaliação da acurácia entre o sistema digital de colagem de bráquetes
(CAD/CAM) e os sistemas convencionais**

São Paulo

2021

ELOISA PEIXOTO SOARES UENO

**Avaliação da acurácia entre o sistema digital de colagem de bráquetes
(CAD/CAM) e os sistemas convencionais**

Versão Corrigida

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas para obter o título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Odontopediatria e Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. João Batista Paiva

São Paulo

2021

Catálogo da Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Ueno, Eloisa Peixoto Soares.

Avaliação da acurácia entre o sistema digital de colagem de bráquetes (CAD/CAM) / Eloisa Peixoto Soares Ueno ; orientador João Batista de Paiva -- São Paulo, 2021.

171 p. : fig., tab. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de concentração: Odontopediatria e Ortodontia. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão corrigida.

1. Colagem direta. 2. Colagem indireta. 3. Colagem digital. 4. Acurácia. I. Paiva, João Batista de. II. Título.

Ueno EPS. Avaliação da acurácia entre o sistema digital de colagem de bráquetes (CAD/CAM) e os sistemas convencionais. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: 10/09/2021

Banca Examinadora

Prof(a).Dr(a). Weber José da Silva Ursi _____

Instituição: UNESP _____ Julgamento: Aprovada _____

Prof(a).Dr(a).Lylian Kazumi Kanashiro _____

Instituição:FOUSP _____ Julgamento: Aprovada _____

Prof(a).Dr(a)._Eduardo Felipe Duailibi Neto _____

Instituição: Externo na instituição _____ Julgamento: Aprovada _____

Dedico às minhas amadas filhas, Betina e Lorena.

O exemplo não é uma outra maneira de ensinar, é a única!

Albert Einstein

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao **Prof. Dr. João Batista de Paiva**, o grande maestro dessa dessa linha de pesquisa e responsável por todo o departamento de Ortodontia da FOUSP. A sua posição frente à sociedade, aos professores dessa casa e aos alunos não é ao acaso. Sua habilidade pessoal e respeito ao próximo criam oportunidades e geram frutos em busca do conhecimento científico. Obrigada pela amizade, pela gentileza e ensinamentos, pelos conselhos pessoais e profissionais, pela paciência, pela orientação precisa e oportunidade de poder trabalhar com você. Você é um exemplo de conduta e de postura profissional. Sua dedicação à Ortodontia, sua ética científica e clínica inspira a todos que o conhecem. Meu eterno respeito e gratidão por ter sido sua orientada e por você ter aberto as portas desta tão renomada universidade. É com muito orgulho que tenho esta instituição em meu coração e sempre me sentirei em dívida ao senhor e à sociedade por terem me dado essa oportunidade. Meu muito obrigada.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela minha a vida, por ter me dado saúde, motivação e energia para conseguir concluir meus objetivos.

Ao meu companheiro de vida **Roberto**, seu amor, sua parceria, sua compreensão e sua força nesta jornada são dignas de uma gratidão eterna. Sem você esse sonho não se tornaria realidade. Sua capacidade de compreender o mundo e sua visão analítica sobre tudo me incentiva e me fazem ser uma pessoa melhor a cada dia. Seu respeito, seu carinho e nossa família me estimulam a me tornar a melhor versão que posso ser. Obrigada por acreditar nos nossos e, principalmente, nos meus sonhos. Sem você na minha vida isso não seria concretizado. Minha eterna gratidão por cada momento desta nossa jornada.

Aos meu pais **Marcos e Mary** por serem meu exemplo de vida, minha inspiração na Odontologia que vocês sempre me ensinaram a exercer com tanto amor. Pela formação do meu caráter e educação que fizeram de mim a mulher que eu sou hoje. Pelo aprendizado em evitar os caminhos tortuosos da vida ou simplesmente ser a rede de proteção durante as minhas quedas, buscando em todos os momentos, os ensinamentos para o meu bem. Por todo o crescimento pessoal e espiritual que vocês puderam me proporcionar nessa existência. Por acreditarem em mim e estar sempre ao meu lado, incondicionalmente. A admiração que eu sinto por vocês é reflexo de uma vida de convivência pessoal e profissional de muito respeito e amizade. Obrigada por serem as pessoas que vocês simplesmente são. Espero um dia poder retribuir tudo que recebi e recebo de vocês. Meu amor eterno.

À minha irmã **Cristina** pelo seu amor incondicional e por sempre se manter ao meu lado em todos os momentos. Por todo o incentivo e por ser muitas vezes meu apoio emocional e profissional. Obrigada por ter dividido comigo valiosos momentos de nossa primeira infância cujas memórias estarão sempre comigo. Obrigada pelo apoio e por torcer por mim incondicionalmente e sempre estar ao meu lado nessa nossa caminhada pessoal e profissional. Pela paciência em fazer o cegameto da minha amostra e por todos os jogos de tênis em momentos estressantes que terminavam sempre em boas risadas. Por ser você, minha única e amada irmã.

Ao meu irmão **Fernando** por ser o exemplo familiar da docência. A colaboração e dicas para a montagem das minhas aulas estarão sempre comigo.

Ao meu irmão **Celso** pela convivência familiar e profissional. Muito obrigada.

Aos meus sogros **Kaeco e Roberto e família**, que sempre me acolheram, me apoiando e me proporcionando suporte com as crianças para o meu desempenho profissional e acadêmico.

À Profa. Dra. **Lyllian Kazumi Kanashiro** pelo carinho em todos os ensinamentos e a amizade que levarei para sempre no meu coração. Obrigada por toda a paciência e a contribuição para que essa pesquisa acontecesse. Sem você nada disso seria possível.

Ao professor Dr. **Israel Chilvarquer**, o senhor é uma inspiração no conhecimento acadêmico e amor à pesquisa científica, me sinto muito grata em tê-lo conhecido e trabalhado com o senhor. A sua colaboração e contribuição excepcional e de todos os seus funcionários e amigos da INDOR Radiologia, conseguindo o atendimento dos pacientes, mesmo durante a pandemia montando uma logística inimaginável, fez com que esse trabalho acontecesse. Muito obrigada disponibilizar os softwares de alta tecnologia para aferição dos resultados da pesquisa. Minha eterna gratidão e admiração.

Aos professores do Departamento de Ortodontia da Universidade de São Paulo, Profs. Drs. **André Tortamano, Gladys Cristina Domínguez-Morea, Jorge Abrão, José Rino Neto, Solange Mongelli de Fantini** muito obrigada por fazerem parte de minha formação acadêmica e pela oportunidade de conviver com vocês. Agradeço os ensinamentos, carinho, respeito e amizade.

Ao amigo Prof. Dr. **Eduardo Dualib** pela colaboração para o acontecimento dessa pesquisa, que pacientemente fez as reconstruções tomográficas de toda a amostra e meu treinamento para a utilização dos softwares.

Ao **Rodrigo Didário** da 3 Shape do Brasil que disponibilizou e proporcionou o treinamento de todo o Departamento de Ortodontia da FOU SP para a utilização do software Ortho Analyzer.

Ao **Carlos Miqui** da FUNAK pela doação dos 45 casos de bráquetes Damon Q (Ormco- California- EUA).

À Suresmile-Elementrix (Dentisply-Sirona) por disponibilizar os 15 casos utilizados na Colagem Digital.

Ao **Bruno Gribel** da COMPASS 3D (Belo Horizonte- Brasil) por todos os escaneamentos pré, trans e pós tratamento ortodôntico de toda a amostra.

Ao prof. **Adriano Marota** pela parceria com o Departamento de Ortodontia da FOU SP.

Às queridas e competentes funcionárias do Departamento **Viviane Tkaczuk Passiano e Edina Lucia Brito de Souza**, agradeço por poder contar com vocês durante estes anos, por toda a paciência e imensa ajuda prestada. Ao funcionário e Antonio Edilson Lopes Rodrigues muito obrigada por todo apoio, amizade e bom humor de sempre.

Aos meus colegas de formação acadêmica **Annelise Ribeiro, Almir Lima Júnior, Rafael Golghetto Domingos, Carolina Vivian, Juliana Daia, Patrick Saraiva, Caroline Dantas, Mariana Gonçalves, Teresa Gonzalez de Carvalho, Gisele Vilanova, Camila Lindoni, Anita Ribeiro e Alexandre Purcino** pelo convívio, pelo suporte mútuo e amizade. Obrigada pelos deliciosos momentos inesquecíveis que tivemos juntos nesses anos e pelas inúmeras risadas até a bochecha doer. Aprendi muito com cada um de vocês!

Aos meus amigos e parceiros nesse projeto de pesquisa **Murilo Cruz, Teresa Holtz, Marjorie Omori**, sem a colaboração de vocês, o bom humor e amizade, nada disso seria possível! Sou muito grata mesmo!

Ao meu parceiro de turma **Bruno Pasqua** que esteve junto comigo em muitos momentos, sempre disposto a ajudar, sendo peça essencial em muitas descobertas do mundo acadêmico, passando longe da sombra da competitividade e iluminando a minha vida com sua amizade verdadeira e muitas risadas. Obrigada por ser simplesmente quem você é. Espero ter você sempre por perto.

À amiga que o mundo acadêmico me proporcionou **Liana Fattori** por todos os ensinamentos, carinho e amizade. Obrigada por hoje fazer parte de muitos momentos da minha vida, você foi uma aquisição ímpar.

Aos meus queridos professores de especialização **Weber Ursi, Gilberto Villanova, João Atta e Monica Salfatis** por me iniciarem tão esforçadamente nessa maravilhosa jornada que é a Ortodontia. Com todo o conhecimento, apoio e incentivo fizeram com que eu me espelhasse em vocês. Minha admiração e amizade eterna.

Às minhas amadas amigas da minha vida **Ana Paula Horowitz, Patricia Borba e Tatiana Zanchetta** pelo apoio e paciência nas minhas ausências e por muitas vezes me darem suporte com as crianças para que meu sonho se realizasse. Minha eterna gratidão e amizade.

Às minhas queridas secretárias **Selma e Fernanda**, minha eterna gratidão por ser meu braço direito e meu braço esquerdo, por toda a ajuda no agendamento dos pacientes da pesquisa durante o atendimento na pandemia, resolvendo tudo durante minhas ausências para a elaboração desta pesquisa. Sua contribuição foi fundamental nesta conquista.

Aos queridos pacientes e participantes desta amostra pela participação neste ensaio clínico, comparecendo assiduamente em todas as consultas e colaborando em todas as fases de coleta de dados. Minha gratidão eterna a todos vocês.

À funcionária da biblioteca **Glauci Elaine Damasio Fidelis** pela colaboração na formatação desta tese, carinho e amizade. Amo-te.

Às queridas funcionárias **Eva, Lucia e Neide**, muito obrigada por todos os sinceros sorrisos e por todos os cafezinhos no Departamento.

À **CnpQ** pela bolsa de mestrado oferecida durante o curso.

HOMENAGEM PÓSTUMA

Ao meu querido e amado amigo **Cacio de Moura Netto**. A vida é um sopro, os momentos são breves e precisam ser vividos com intensidade e muita alegria e felicidade assim como você viveu. Você esteve presente em muitos momentos da minha vida e durante a execução desse trabalho, sempre trazendo graça e o sorriso no rosto, que contagiavam à todos que tiveram o privilégio de te conhecer e ter o prazer da sua convivência. A ausência deixada nesse mundo é ainda difícil de acreditar e entender, era muita vida ainda a ser vivida, muito amor para ser amado. Sua paixão pela Odontologia e pela ciência nos inspiram, suas conquistas e seu legado ficam para sempre. Obrigada por todos os momentos especiais e inesquecíveis que passamos nesses vinte e cinco anos de amizade verdadeira. Amo muito você e a família linda que você construiu. Saudades eternas.

“Nunca será um adeus, e sim um até logo. O reencontro é certo. Somente uma viagem. Fica a saudade por um breve tempo. Deus é soberano e sabe o que faz. “

Allan Kardek

RESUMO

Ueno EPS. Avaliação da acurácia entre o sistema digital de colagem de bráquetes (CAD/CAM) e os sistemas convencionais [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2021. Versão Corrigida.

O primeiro aparelho de arco reto foi introduzido há mais de 40 anos para aumentar a consistência e a eficiência do tratamento ortodôntico. Mais recentemente, a tecnologia de planejamento e manufatura auxiliada por computador (CAD / CAM) tem sido usada para auxiliar o ortodontista na busca do melhor posicionamento dos bráquetes. O objetivo deste ensaio clínico foi investigar a acurácia por meio de avaliação do paralelismo radicular e diferenças entre as alturas das cristas marginais posteriores entre as técnicas de colagem direta (G1), colagem indireta (G2) e colagem digital(G3). Foi selecionado três grupos homogêneos de pacientes na Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. Após arco 0.018x0.025 Copper NiTi, registros completos fazendo o uso de radiografias panorâmicas (RP), reconstruções panorâmicas obtidas de tomografias computadorizada por feixe cônico (RPT) avaliaram paralelismo entre as raízes pelo método visual OGS (Objective Grading System- ABO) e por medidas lineares em radiografias panorâmicas (RP) e em reconstruções panorâmicas obtidas por tomografias computadorizadas por feixe cônico (RPT). A mensuração das cristas marginais foi realizada fazendo o uso de modelos de gesso (MG) pelo método OGS e modelos digitais (MD) por meio de medidas lineares. O tempo dos procedimentos clínicos de instalação do aparelho foi coletado. A análise de dados foi realizadas por apenas 1 avaliador. Os resultados gerais obtidos indicaram que não houve diferenças estatisticamente significativas no Índice de Discrepância ABO ou na avaliação por radiográfica linear entre os grupos assim como nos MG e MD entre os três grupos avaliados ($p > 0,001$). Apesar de numericamente o grupo G3 apresentar melhores resultados, nas análises segmentadas apenas a região anterior inferior mensuradas nas RPTs foi encontrado menor variabilidade no paralelismo entre as raízes no grupo G2 com diferenças estatisticamente significantes ($P = 0,026$). Na região dos caninos foram encontradas menores variabilidades estatisticamente significativas ($p < 0,001$) com o plano anterior em relação ao plano posterior. Com

relação ao lado da colagem foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,001$) apresentando menor variabilidade do lado esquerdo nas RPTs. O tempo clínico de colagem foi significativamente menor no grupo da colagem digital = $41,1 \pm 11,8$; colagem direta = $56,7 \pm 7,3$ e colagem indireta = $52,8 \pm 8,3$. ($p < 0,001$). O presente estudo sinaliza que a técnica de colagem de bráquetes realizada com o auxílio do fluxo digital pode ser um excelente recurso a ser utilizado pelos ortodontistas, minimizando o tempo de colagem e, assim como os sistemas convencionais, proporcionando acurácia no posicionamento dos bráquetes, tendo como objetivo a excelência do tratamento ortodôntico.

Palavras-chave: Colagem Direta. Colagem Indireta. Colagem Digital. Acurácia.

ABSTRACT

Ueno EPS. Accuracy assessment between the digital bracket bonding system (CAD/CAM) and conventional systems [dissertation]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2021. Versão Corrigida.

The first straight arch appliance was introduced over 40 years ago to increase the consistency and efficiency of orthodontic treatment. More recently, computer-aided planning and manufacturing (CAD/CAM) technology has been used to assist the orthodontist in finding the best bracket placement. The aim of this clinical trial was to investigate the accuracy by evaluating root parallelism and differences between the heights of the posterior marginal ridges between the techniques of direct bonding (G1), indirect bonding (G2) and digital bonding (G3). Three homogeneous groups of patients were selected from the Orthodontics Clinic of the Faculty of Dentistry of the University of São Paulo. After 0.018x0.025 Copper NiTi arch, complete records using panoramic radiographs (RP), panoramic reconstructions obtained from cone beam computed tomography (RPT), evaluated parallelism between the roots by the visual method OGS (Objective Grading System-ABO) and by linear measurements in the RP and RPT. The measurement of the marginal ridges was performed using plaster models (MG) by the OGS method and digital models (MD) by means of linear measurements. The time of clinical procedures for installing the device was collected. All data analysis was completed by only 1 evaluator. The general results obtained indicated that there were no statistically significant differences in the ABO Discrepancy Index or in the linear radiographic evaluation between the groups, as well as in the MG and MD between the three evaluated groups ($p > 0.001$). Although numerically group G3 presented better results, in segmented analyzes only the lower anterior region measured in RPT showed less variability in parallelism between roots in group G2, with statistically significant differences. ($P = 0.026$) In the canine region, lower statistically significant variability ($p < 0.001$) was found with the anterior plane in relation to the posterior plane. Regarding the bonding side region, statistically significant differences were found ($p < 0.001$) with less variability on the left side RPT. The clinical bonding time was significantly shorter in the digital bonding group = (41.1 ± 11.8); direct bonding = (56.7 ± 7.3) and indirect bonding = (52.8 ± 8.3).

($p < 0.001$). The present study indicates that the bracket bonding technique performed with the aid of digital flow can be an excellent resource to be used by orthodontists, minimizing bonding time and, like conventional systems, providing accuracy in bracket positioning, having the goal of excellence in orthodontic treatment.

Keywords: Direct Bonding. Indirect Bonding. Digital Bonding. Accuracy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 - Diagrama de fluxo dos participantes da pesquisa	64
Figura 4.2 - Linha do tempo	65
Figura 4.3 - Cálculo amostral	66
Figura 4.4 - Imagem do equipamento CS9300™(Carestream Health, Inc. Rochester - New York)	69
Figura 4.5 - Divisão em grupos dos tipos de colagem utilizados	70
Figura 4.6 - Planejamento da do posicionamento dos bráquetes	72
Figura 4.7 - A- Colagem direta clínica: A- Posicionamento dos bráquetes; B- Posicionador milimétrico para transferência de bráquetes (Gauge).....	73
Figura 4.8 - Colagem no modelo de gesso	75
Figura 4.9 - A: Segmentação da moldeira em confeccionada em silicone para colagem indireta B: Segmentação das moldeiras.....	76
Figura 4.10 - Software para colagem de bráquetes digital- Modelo da maloclusão...	79
Figura 4.11 - Software para colagem de bráquetes digital- Modelo de Set-up ou nivelamento.....	79
Figura 4.12 - Software para colagem de bráquetes digital- Ferramenta para determinação do longo eixo dos dentes e equador verdadeiro (Ponto EV)	80
Figura 4.13 - A e B- Software para colagem de bráquetes digital- Ferramenta para determinação do nivelamento digital das cristas marginais posteriores	80
Figura 4.14 - Software para colagem de bráquetes digital: Confecção da Moldeira Virtual	81
Figura 4.15 - A: Embalagem das moldeiras impressas B: Moldeiras impressas	81
Figura 4.16 - Depósito do compósito adesivo na moldeira impressa.....	82

Figura 4.17 - Software Radiocef Studio2 (Radio Memory- Belo Horizonte, Br).....	85
Figura 4.18 - Determinação do Plano Oclusal Anterior (PA) e Plano Oclusal Posterior (PP)	87
Figura 4.19 - Determinação do ângulo mesial formado entre o longo eixo do dente e plano oclusal segmentado.....	87
Figura 4.20 - Mensurações obtidas em método Panorâmica I- Ângulo mesial	88
Figura 4.21 - Determinação das raízes adjacentes à serem analisadas	89
Figura 4.22 - Reformatação da maxila ao PF	90
Figura 4.23 - Reformatação da mandíbula ao PO	90
Figura 4.24 - Obtenção da segmentação seguindo a anatomia individual maxila. A: Vista frontal B: Vista Oclusal	91
Figura 4.25 - Obtenção da segmentação seguindo a anatomia individual mandíbula. A: Vista Frontal B: Vista Oclusal	92
Figura 4.26 - Mensurações em Reconstruções obtidas por TCFC na maxila	93
Figura 4.27 - Mensurações em Reconstruções obtidas por TCFC na mandíbula.....	93
Figura 4.28 - Software Ortho Analyser (3shape-Dinamarca).....	94
Figura 4.29 - Determinação do plano Sagital	95
Figura 4.30 - Determinação Pontos P1, P2, P3 e P4	96
Figura 4.31 - Determinação Pontos D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7 e D8	97
Figura 4.32 - Diagrama da régua utilizada pela ABO com suas respectivas regiões de mensuração. No presente trabalho foi utilizada a região C para a mensuração desse desfecho (54)	98
Figura 4.33 - Régua milimetrada utilizada nas medições da ABO	99
Figura 4.34 - Medição de irregularidades de cristas marginais	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Métodos Utilizados.....	100
Tabela 5.1 - Descrição das medidas do método panorâmica I, RPT e modelos digitais de cada avaliador e avaliação e resultado do coeficiente de correlação intraclasse para avaliação da reprodutibilidade/concordância intra-examinador e inter-examinadores	104
Tabela 5.2 - Descrição das avaliações do método Panorâmica II segundo avaliador/avaliação e resultados do coeficiente de correlação intraclasse para avaliação da reprodutibilidade/concordância intra-examinador e inter-examinadores.....	105
Tabela 5.3 - Descrição das avaliações dos modelos de gesso segundo avaliador/avaliação e resultados do coeficiente de correlação intraclasse para avaliação da reprodutibilidade/concordância intra-examinador e inter-examinadores.....	105
Tabela 5.4 - Descrição das medidas dos dentes do PA-superior direito com o método Panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total.....	106
Tabela 5.5 - Descrição das medidas dos dentes do PA-superior esquerdo com o método Panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total.....	106
Tabela 5.6 - Descrição das medidas dos dentes do PP-superior direito com o método Panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total.....	107
Tabela 5.7 - Descrição das medidas dos dentes do PP-superior esquerdo com o método Panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total.....	107
Tabela 5.8 - Descrição das medidas dos dentes do PA-inferior direito com o método Panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total.....	107
Tabela 5.9 - Descrição das medidas dos dentes do PA-inferior esquerdo com o método Panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total.....	108

Tabela 5.10 -Descrição das medidas dos dentes do PP-inferior direito com o método da panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total	108
Tabela 5.11 -Descrição das medidas dos dentes do PP-inferior esquerdo com o método Panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total	108
Tabela 5.12 -Descrição das medidas dos dentes do PA-superior direito com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total	109
Tabela 5.13 -Descrição das medidas dos dentes do PA-superior esquerdo com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total	109
Tabela 5.14 -Descrição das medidas dos dentes do PP-superior direito com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total	110
Tabela 5.15 -Descrição das medidas dos dentes do PP-superior esquerdo com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total	110
Tabela 5.16 -Descrição das medidas dos dentes do PA-interior esquerdo com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total	110
Tabela 5.17 -Descrição das medidas dos dentes do PA-inferior direito com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total	111
Tabela 5.18 -Descrição das medidas dos dentes do PP-inferior esquerdo com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total	111
Tabela 5.19 -Descrição das medidas dos dentes do PP-inferior direito com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total	111

Tabela 5.20 -Descrição dos índices e variações nos métodos Panorâmica I e II e segundo tipo de colagem e resultado dos testes comparativos	112
Tabela 5.21 -Descrição das variações no método I em RPT e segundo tipo de colagem e resultado dos testes comparativos	113
Tabela 5.22 -Descrição dos índices e variações nas cristas marginais em modelos digitais e modelos que gesso que fizeram o uso da metodologia da ABO, segundo tipo de colagem e resultado dos testes comparativos	114
Tabela 5.23 -Descrição dos índices e variações do tempo mensurado no início dos procedimentos clínicos, segundo tipo de colagem e resultado dos testes comparativos	114
Tabela 5.24 -Comparação da variabilidade antero-inferior e dos tempos de colagem entre as técnicas duas a duas	115
Tabela 5.25 -Variabilidades das medidas panorâmicas I segundo técnica e lado da arcada dentária e resultado das comparações entre técnicas e lados.....	116
Tabela 5.26 -Descrição das variabilidades das medidas todo método I nas RPT segundo técnica e lado da arcada dentária e resultado das comparações entre técnicas e lados.....	117
Tabela 5.27 -Descrição dos índices ABO e modelos digitais segundo técnicas de colagem e lados e resultado das análises comparativas.....	118
Tabela 5.28 -Descrição das variações dos dentes caninos nas regiões anterior e posterior em cada metodologia e resultado das comparações entre regiões	118
Tabela 5.29 -Resultado das correlações entre as metodologias	119

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Tridimensionais
ABO	American Board of Orthodontics
ANOVA	Análise de Variância
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AM	Additive Manufacturing (AM)
CAD	Computer-Aided Design
CAM	Computer-Aided Manufacturing
CCI	Coefficiente de Correlação Intraclasse
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CFO	Conselho Federal de Odontologia
CRE	Cast-Radiography Evaluation
CuNiTi	Copper Nickel-Titanium
DICOM	<i>Digital Imaging and Communications Imaging in Medicine</i>
EUA	Estados Unidos da América
EV	Equador Verdadeiro
EVCC	Eixo Vestibular da Coroa Clínica
FA	Facial Axis
FA Point	Faxial Axis
FOUSP	Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo
FOV	Field of View
IC	Intervalo de Confiança
ID	Inferior direito
IE	Inferior Esquerdo
IO	Infra-Orbitário
kVp	Kilovoltagem
mA	Miliamperagem
OGS	Objective Grading System
PA	Plano Anterior
PC	Plano de Camper
PF	Plano de Frankfurt
PH	Plano Horizontal

PNC	Posição Natural da Cabeça
PP	Plano Posterior
RP	Radiografia Panorâmica
RPT	Reconstrução Panorâmica - Tomografia
SD	Superior Direito
SE	Superior esquerdo
*.stl	Standard Triangle Language
TC	Tomografias Computadorizadas
TCFC	Tomografias Computadorizadas por Feixe Cônico
Voxel	Volume Element

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	31
2	REVISÃO DE LITERATURA	33
2.1	COLAGEM DIRETA	33
2.2	COLAGEM INDIRETA.....	36
2.3	COLAGEM DIGITAL.....	41
2.4	ARCOS ORTODÔNTICOS	47
2.5	METODOLOGIAS PARA COMPARAÇÃO.....	48
2.5.1	Radiografia Panorâmica	48
2.5.2	Tomografias Computadorizada	54
2.5.3	Modelos Digitais	58
3	PROPOSIÇÃO	61
3.1	DESFECHOS	61
4	MATERIAL E MÉTODOS	63
4.1	SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	63
4.1.1	Aspectos Éticos	65
4.2	CÁLCULO AMOSTRAL.....	66
4.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	67
4.4	MATERIAL.....	67
4.4.1	Documentação Ortodôntica	67
4.4.2	Aparelho Ortodôntico	68
4.4.3	Escâner Intra-Oral e Software	68
4.4.4	Tomógrafo	68
4.4.5	Material Clínico	69
4.5	MÉTODOS	70
4.5.1	Divisão da Amostra	70
4.5.2	Montagem do Aparelho Ortodôntico	71
4.5.3	Arcos de Nivelamento	71

4.5.4	Método de Colagem	71
4.5.4.1	G1-Colagem Direta Clínica	72
4.5.4.2	G2-Colagem Indireta Modelo de Gesso	74
4.5.4.2.1	<i>Parte Clínica I</i>	74
4.5.4.2.2	<i>Parte Laboratorial</i>	74
4.5.4.2.3	<i>Parte Clínica II</i>	77
4.5.4.3	G3-Colagem Indireta Digital.....	77
4.5.4.3.1	<i>Parte Clínica I</i>	77
4.5.4.3.2	<i>Parte Laboratorial</i>	78
4.5.4.3.3	<i>Parte Clínica II</i>	82
4.5.5	Coleta de dados da Amostra	83
4.5.6	Cegamento	83
4.5.7	Metodologia de Avaliação	84
4.5.7.1	Paralelismo Radicular	84
4.5.7.2	Planos de Referências	85
4.5.7.3	Referências Angulares dos Caninos.....	85
4.5.7.4	Radiografia Panorâmica – Método I	86
4.5.7.5	Radiografia Panorâmica - Método II	88
4.5.7.6	Radiografia Panorâmica Reconstruída–Tomografia (RPT) Método I	89
4.5.8	Cristas Marginais Posteriores	94
4.5.8.1	Modelo Digital (MD)	94
4.5.8.1.1	<i>Pontos de Referência e Quadrantes</i>	95
4.5.8.1.2	<i>Metodologia de Aferição</i>	96
4.5.8.2	Modelo de Gesso (MG).....	97
4.5.8.3	Tempo de Colagem	100
4.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	100

5	RESULTADOS	103
5.1	ERRO DO MÉTODO	103
5.2	PARALELISMO DAS RAÍZES NAS PANORÂMICAS MÉTODO I.....	106
5.3	PARALELISMO DAS RAÍZES NAS RPT MÉTODO I	109
6	DISCUSSÃO	121
6.1	PARALELISMO RADICULAR	124
6.2	CRISTAS MARGINAIS.....	131
6.3	TEMPO CLÍNICO	133
6.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	134
7	CONCLUSÕES	137
	REFERÊNCIAS	139
	APÊNDICE	151
	ANEXOS	163

1 INTRODUÇÃO

A oclusão ideal é considerada aquela que permite a realização de todas as funções fisiológicas próprias do sistema estomatognático, ao mesmo tempo em que é preservada a saúde de suas estruturas constituintes. (1) Em busca de alcançá-la, o sucesso do tratamento ortodôntico está associado ao correto diagnóstico e planejamento. No início dos procedimentos clínicos, o estabelecimento da correta localização dos bráquetes nas coroas dentárias é essencial para a atingir o perfeito posicionamento das raízes em seus respectivos arcos dentários para que este cumpra com todos os requisitos oclusais necessários, o equilíbrio do sistema mastigatório além da estabilidade à longo prazo. Este é considerado um dos passos de maior importância ao iniciar o tratamento ortodôntico para a obtenção do resultado planejado e alcançar a correta distribuição das forças oclusais na mastigação. A finalização, conseqüentemente, está associada ao perfeito alinhamento dos dentes e oclusão, paralelismo radicular e o nivelamento de suas cristas marginais alcançando as seis chaves de oclusão ideal para a estabilidade da correção e sanidade periodontal. Portanto, no uso dos aparelhos pré-ajustados, o posicionamento final dos bráquetes determina a angulação, o torque, a altura e a rotação do elemento dentário assim como determinou Andrews L. F. (2, 3)

Segundo a literatura, posicionamento dos bráquetes realizados nos procedimentos clínicos da colagem direta podem apresentar inconsistências mesmo que realizados por especialistas experientes. Os erros de posicionamento podem, portanto, resultar na necessidade de ajustes adicionais na finalização, exigindo dobras nos arcos ou recolagens de bráquetes, podendo, portanto, aumentar o tempo de tratamento e a oclusão final de excelência não ser atingida. (4)

Com o intuito de minimizar os posicionamentos inadequados, em 1972 Silverman e Cohen em seus estudos, introduziram a colagem indireta como uma alternativa para o melhorar a acurácia dos acessórios ortodônticos. A técnica tem o objetivo de proporcionar uma melhor visão espacial da arcada dentária para o planejamento pois permite o estudo da anatomia individual dos dentes, porém exige um amplo tempo laboratorial. Os bráquetes são colados diretamente a um modelo de gesso e esses são transferidos com o uso de moldeira de transferência para a

instalação dos bráquetes ao paciente e, segundo a literatura, a escolha do local para o posicionamento ideal do acessório ortodôntico apresenta maior consistência nessa técnica. (5-13).

Mais recentemente a técnica de colagem indireta evoluiu com a tecnologia e passou a ser realizada com o auxílio de softwares e plataformas digitais. Como um avanço da colagem indireta surgiram recursos tecnológicos para o auxílio no planejamento e facilidades no posicionamento dos bráquetes além da construção de meios de transferências dos acessórios ortodônticos ao paciente, proporcionando, portanto, precisão, eficácia do planejamento e a eficiência dos aparelhos pré-ajustados. (14-23).

A possibilidade de melhor posicionamento dos bráquetes utilizando o fluxo digital, com a eventual melhora do resultado na posição final dos dentes em suas bases ósseas (quando comparado com as colagens diretas e indiretas em modelos de gesso), além do uso de uma metodologia mais sensível e a sua comparação com a metodologia usual na aferição da acurácia de colagem de bráquetes antes do início dos procedimentos de finalização do tratamento ortodôntico para obtenção de dados expressivos de cada técnica de colagem, motivaram essa pesquisa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura a seguir aborda os pontos principais para o entendimento dos diferentes tipos de colagem de bráquetes e o conhecimento das diferentes metodologias utilizadas no trabalho.

2.1 COLAGEM DIRETA

O método de colagem ainda mais utilizado tradicionalmente pelos ortodontistas é a colagem direta, ou seja, os bráquetes são colados com materiais adesivos diretamente nas faces vestibulares dos dentes clinicamente e o posicionamento é visual, exigindo conhecimento anatômico morfológico das coroas dentais e treinamento especializado do operador (24).

Com o objetivo de atingir as seis chaves de oclusão propostas por Andrews. L. F. em 1979 o próprio autor descreveu os bráquetes pré-ajustados utilizados na atualidade. O conceito descreve um aparelho totalmente programado, criado por um sistema tridimensional de acessórios ortodônticos. Os bráquetes foram projetados com características angulares ideais individuais para cada dente e ajustes prescritos no aparelho ortodôntico criando o posicionamento dentário ideal. Segundo o autor, imprescindivelmente, o posicionamento dos acessórios ortodônticos deve passar pelo centro da coroa clínica (Ponto EV-Equador Verdadeiro) e a angulação coincidente com o Eixo Vestibular da Coroa Clínica (EVCC), determinando o Ponto FA (*facial axis*). O seu correto posicionamento, permite que seja expresso todo o potencial do aparelho de arco de canto, obtendo então raízes paralelas, nivelamento adequado, inclusão das dobras de primeira, segunda e terceira ordem assim como ausência de rotações dentárias (2, 3).

Em contrapartida ao posicionamento proposto por Andrews, McLaughlin e Bennett citaram que existem diferentes maneiras pelas quais a posição dos acessórios ortodônticos pode desviar-se da posição ideal: 1) erros horizontais levando a rotações; 2) erros axiais ou de paralelismo, resultando em angulações

incorretas; 3) erros de espessura, com adição de mais ou menos material na interface dente-base do acessório e 4) erros verticais, levando à intrusão ou extrusão, alterações no torque e na posição vestibulo-lingual. Propuseram uma portanto, uma variação do posicionamento baseado em diferentes tamanhos dentários. Os autores afirmam que o Ponto FA pode não estar posicionado no mesmo plano, dificultando assim o correto posicionamento dos bráquetes e aumentando a incidência de erros de posicionamento. Os autores sugerem que o posicionamento dos bráquetes sejam realizados à partir das incisais dos dentes com a auxílio de um posicionador milimétrico e uma tabela guia para o seu posicionamento ideal dos bráquetes (2, 25).

Armstrong et al. avaliaram as possíveis diferenças entre os tipos de posicionamentos da colagem direta, com a utilização do centro da coroa clínica ou o Ponto FA e com a o auxílio do posicionador milimétrico à partir das incisais dos dentes seguindo uma tabela pré estabelecida. Foram utilizados no estudo 19 ortodontistas experientes que colaram 20 bráquetes com a técnica do centro da coroa clínica e a técnica incisal. O estudo sugeriu que a utilização de um instrumento como auxílio para a colagem de bráquetes melhorou o posicionamento ideal nos dentes anteriores, porém nas duas técnicas são necessários ajustes de finalização (26).

O tratamento ortodôntico bem finalizado apresenta alinhamento adequado de coroas e raízes e cristas marginais niveladas. Com bráquetes pré-ajustados, a posição do bráquete na coroa determina o nivelamento das cúspides do dente, o torque, as cristas marginais e as rotações (4). Os acessórios ortodônticos quando mal posicionados resultam em posicionamentos incorretos dos dentes e suas raízes necessitando de muitos ajustes de arco nas finalizações. Isso pode levar a um aumento no tempo de tratamento ou a uma oclusão final abaixo do ideal. O mau posicionamento dos bráquetes pode tornar ineficaz até mesmo a prescrição mais personalizada. Infelizmente, mesmo nas melhores circunstâncias, o posicionamento ideal do bráquete durante a colagem inicial é muitas vezes impossível devido às limitações provocadas pela má oclusão existente ou inconsistência do operador. O nivelamento inicial, portanto, pode frequentemente revelar erros de posicionamento do bráquete (27-29).

Thurrow afirmou em 1972 que o posicionamento dos bráquetes com diferenças verticais devido a curvatura das superfícies vestibulares dos dentes, podem causar inclinações axiais buco-linguais diferentes, levando, portanto, torques indesejáveis das raízes dos elementos dentais (30).

Em um recente trabalho *in vivo* foram avaliados a colagem de bráquetes de pré-molares inferiores de 52 pacientes (n=84 pré-molares) com a diferença de altura de colagem de 0.5mm entre os dentes. Com a utilização de tomografias computadorizadas por feixe cônico foi realizada a análise de elementos finitos para avaliação do posicionamento vertical dos bráquetes, os autores concluíram que as diferenças em alturas provocam mudanças torques das raízes assim como o maior estresse nos ligamentos periodontais (31).

Balut et al. avaliaram dez especialistas com a utilização de modelos em maloclusões para a verificação do posicionamento de bráquetes na colagem direta. Os autores afirmam que para a obtenção do adequado posicionamento do bráquete a habilidade e treinamento do ortodontista é fundamental. Os resultados encontraram uma média de 0,34 milímetros de discrepância vertical e 5,54 graus na angulação. Os erros mais comuns encontrados no paralelismo das raízes foram nos dentes anteriores e as falhas em altura foram detectadas nos dentes posteriores. Os autores concluem portanto que há uma limitação humana nessa tarefa e os maiores desafios identificados durante o posicionamento direto dos bráquetes incluem inacessibilidade, variações anatômicas e diversidade de morfologia das coroas clínicas (4).

Em seus estudos laboratoriais, Taylor e Cook afirmam que fator humano pode ser significativo no momento da colagem de bráquetes. Eles utilizaram doze operadores especialistas em ortodontia com vasta experiência em colagem direta de bráquetes slot 0.22. Os autores concluíram portanto, que as diferenças entre o posicionamento de bráquetes inter-operadores e intra-operadores foram significativas em altura e conseqüentemente inclinação axial das raízes em três diferentes tempos de colagem (32).

As variações anatômicas também devem ser levadas em consideração no momento da colagem para que haja o perfeito alinhamento e expressão de torque nas raízes dos dentes. O tamanho do dente, anatomia da face vestibular, o tamanho

do acessório ortodôntico utilizado além do espaço ou *gap* entre o arco utilizado e o slot dos bráquetes podem alterar o posicionamento dos dentes ao final do tratamento. As diferenças em altura podem comprometer as correções de primeira e terceira ordem, implicando dificuldades no momento da finalização (3, 33-35).

2.2 COLAGEM INDIRETA

A técnica de colagem indireta foi preconizada para facilitar o posicionamento em áreas de difícil acesso durante o procedimento, menos tempo de consultas e melhores resultados. Durante a fase laboratorial o tempo não é crítico perante o paciente e a visão espacial do dente é maior, podendo ser posicionado e se necessário reposicionado facilmente (6, 7, 10, 12, 13, 36).

O posicionamento dos bráquetes na técnica indireta é realizado em modelos de estudos de gesso previamente isolados. A colagem é realizada com a utilização de compósitos adesivos polimerizáveis respeitando as demarcações de longo eixo e altura dos bráquetes prévios, planejados pelo ortodontista. Os bráquetes são transferidos ao paciente por meio de moldeiras individualizadas confeccionadas laboratorialmente sob o modelo de gesso, com a utilização de compósitos adesivos auto polimerizável (6, 7, 10, 37).

Ao longo dos anos a literatura mundial comparou em muitos estudos a colagem direta com a colagem indireta, os resultados apresentados são controversos até os dias atuais: (27-29, 36, 38-47).

Em 1972 Silverman et al. e Cohen foram os primeiros autores a relatar o método de colagem indireta. Os modelos em gesso das arcadas dentárias têm papel fundamental no diagnóstico ortodôntico, pois, além de revelar as condições oclusais do paciente nas três dimensões do espaço, permitem a realização de diversas análises que auxiliam no planejamento do tratamento ortodôntico. Estes incluem análise de discrepâncias de tamanho dentário, simetria do arco dentário e o procedimento de configuração ortodôntica. Curiosamente esses autores utilizavam em seus estudos iniciais balas carameladas Sugar Daddy® candy (Tootsie Roll, Inc.,

Chicago, IL) com o objetivo de posicionar os acessórios ortodônticos nos modelos de trabalho em gesso antes da confecção das moldeiras de transferência. (5) Outros usaram adesivos solúveis em água e até mesmo cera pegajosa para prender os bráquetes aos modelos de trabalho. Eventualmente, este conceito evoluiu para incluir a aplicação de vários tipos de adesivos e compósitos como um meio de criar bases personalizadas para a colagem indireta de bráquetes (36, 48, 49).

Read e O'Brien foram os primeiros autores a fazer testes clínicos na colagem indireta com a utilização de compósitos resinosos fotopolimerizáveis para a colagem modelos de gesso. Eles mostraram a possibilidade da construção de bases de resina com esse material para a posterior transferência fazendo o uso de moldeiras de acetato. Os testes foram realizados em uma amostra de trinta e sete pacientes e um total de 407 bráquetes colados. A taxa geral de falha foi de 6,5%. Os autores concluem que resultados por eles obtidos, portanto, foram clinicamente aceitáveis com relação ao número de quebras e semelhantes aos resultados anteriores apresentados na literatura (50).

Atualmente, há disponíveis diversos tipos de produtos adesivos utilizados para a colagem de bráquetes indiretamente, estes podem ser divididos em três categorias distintas: bases quimicamente curadas, fotopolimerizáveis e termicamente curadas. A vantagem apresentada da utilização de cada tipo de material adesivo varia de acordo com o tipo de moldeira utilizada na transferência dos bráquetes. As moldeiras que apresentam translucidez na sua superfície são recomendados os adesivos resinosos fotopolimerizados. As moldeiras que não apresentam translucidez são recomendados os adesivos quimicamente ativados ou *dual* e termicamente curadas (13).

Segundo um estudo realizado por Aguirre et al., onde foram comparados diversos aspectos entre a colagem direta e indireta: posicionamento de bráquetes, adesividade, nível de falhas e tempo clínico e laboratorial envolvendo os dois procedimentos. A posicionamento vertical dos bráquetes não apresentou diferenças estatisticamente significativas. As únicas exceções foram os caninos superiores, onde a técnica indireta apresentou melhores resultados ($P < 0,05$) e os segundos pré-molares inferiores, onde os bráquetes colados diretamente foram colocados mais próximos do ideal ($P < 0,01$). O posicionamento angular mostrou diferenças

estatisticamente significativas nos caninos superiores ($P < 0,01$) e inferiores ($P < 0,05$), com as colagens indiretas sendo mais precisas. Os resultados da adesividade entre as técnicas indicaram grande variabilidade de um paciente para outro. As falhas de colagem, registradas 3 meses após a colocação do aparelho, foram de 4,5 por cento para a técnica indireta e 5,3 por cento para a técnica direta. O autor encontrou também diferenças estatística entre os lados da colagem, apresentando no arco superior, o lado direito mais acurado na colagem direta não apresentando diferenças na colagem indireta, e no arco inferior, o lado esquerdo como mais próximo do ideal nas duas técnicas utilizadas. O tempo médio necessário para realização da técnica de colagem direta foi de 42,18 minutos. A técnica indireta e os procedimentos laboratoriais demandaram 53,73 minutos, dos quais 23,91 minutos representaram o tempo clínico real (28).

Em contrapartida, em 1978, Zachrisson e Brobakken encontraram vantagens na colagem direta pois as bases dos bráquetes se assentam mais próximas à superfície do dente, aumentando assim a adesividade e facilitando a remoção de excessos de resina ao redor das bases, podendo prevenir inflamações gengivais, descalcificações e facilitar a remoção dos bráquetes. Verificando, portanto, as desvantagens dos suportes ou *pads* de resina muito utilizados na colagem indireta (27).

Estudos tridimensionais realizados por Sondhi demonstraram a importância do posicionamento ideal dos bráquetes e a expressão das prescrições no posicionamento correto dos dentes na finalização. Erros em altura podem ocasionar grandes alterações de primeira e terceira ordem, assim como o paralelismo das raízes são alterados por erros de posicionamento angular dos bráquetes. O autor afirma que a colagem direta pode ser uma técnica precisa, porém, as facilidades de planejamento encontradas na técnica indireta, tendem a diminuição de erros e dificuldades na finalização (51).

Mas recentemente, Deahl et al. em seus estudos retrospectivos realizados em clínicas particulares, foram avaliados 1368 pacientes em onze clínicas ortodônticas onde foi utilizadas as técnicas de colagem direta e indireta nos pacientes. Os autores concluíram que o número de consultas, tempo total de tratamento, quebras de colagem não foram estatisticamente significativas entre as duas técnicas não

encontrando, portanto, vantagens para a utilização da colagem indireta de maneira rotineira em clínicas ortodônticas (44).

Em contrapartida, Koo et al. realizou um estudo laboratorial onde o objetivo foi comparar o posicionamento do bráquete em altura, posição méso-distal e angulação. Foram utilizados dezenove modelos ortodônticos em classe II replicados em três grupos: um de colagem ideal ou padrão ouro, um de colagem direta e outro de colagem indireta. Os modelos que foram manipulados com as técnicas de colagem foram comparados com os modelos padrão ouro aos parâmetros estudados. O autor concluiu que ambas as técnicas não atingiram o padrão ouro de colagem e que não há diferenças estatísticas entre as duas técnicas nos parâmetros de angulação e posição mesiodistal. Porém em dentes individuais, não houve diferença estatisticamente significativa na precisão da colocação de bráquetes entre essas duas técnicas de colagem, exceto para o segundo pré-molar superior direito e o incisivo central inferior esquerdo, onde a colagem indireta produziu melhores resultados na altura do bráquete ($P < 0,05$), e para o incisivo central esquerdo inferior, onde a colagem indireta foi melhor na posição mesiodistal ($P < .05$), e para o incisivo lateral superior direito onde a colagem direta estava mais próxima do ideal na angulação ($P < .05$). De maneira geral, a colagem indireta apresentou melhor posicionamento do acessório ortodôntico em altura ($P < 0,05$) (29).

O fator humano na precisão do posicionamento dos bráquetes não pode ser desconsiderado. Anos de experiência, nitidez da visão e a destreza manual poderiam influenciar no tempo laboratorial da colagem indireta. De acordo com a literatura, o posicionamento de bráquetes realizados na laboratorialmente por experientes profissionais não são discrepantes em diferentes tempos clínicos. Nichols et al. avaliaram a consistência de ortodontistas na reprodutibilidade da colagem indireta avaliando cinco profissionais com experiência em colagem indireta em dez modelos ortodônticos em três diferentes períodos de tempo. A conclusão do estudo é que os ortodontistas avaliados apresentaram o posicionamento dos bráquetes constante nessa técnica em colagens sequenciais. Portanto, diferentemente da colagem direta, há consistência na escolha do posicionamento dos bráquetes sem mudanças estatísticas em colagens sequenciais (12).

Alguns estudos laboratoriais avaliaram a resistência ao cisalhamento dos componentes adesivos atuais utilizados na colagem indireta comparadas à colagem direta. Não foi encontrado, portanto, diferenças estatísticas nos compósitos utilizados entre as duas técnicas (43, 52).

Em contrapartida em um estudo laboratorial mais recente foram utilizados compósitos utilizados contemporaneamente na clínica ortodôntica. Os autores utilizaram trinta dentes pré-molares superiores humanos hígidos. Os dentes foram divididos em três grupos de dez dentes: Grupo I — colagem indireta com sistema Sondhi Rapid-Set (3M/Unitek); Grupo II — colagem indireta com sistema Transbond XT (3M/Unitek); e Grupo III — colagem direta com sistema Transbond XT (3M/Unitek). O estudo conclui que houve maior resistência ao cisalhamento na colagem direta e não houve diferenças estatísticas com relação aos dois tipos de colagem indireta utilizadas (53).

A literatura também afirma que durante o procedimento de remoção dos bráquetes, a colagem indireta não apresenta correlações de uma força ideal para maior facilidade nesse momento. Os estudos laboratoriais afirmam que não foram apresentadas diferenças estatísticas com relação à resina remanescente no esmalte dentário ou na base do bráquete na comparação entre a técnica direta e indireta (38).

Em um recente ensaio clínico randomizado prospectivo, foram analisados trinta pacientes divididos em dois subgrupos de colagem direta e indireta. A hipótese nula sugerida em estudos anteriores foi parcialmente rejeitada, porém não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos com relação ao tempo total de tratamento, acúmulo de placa, formação de lesões brancas, necessidade de dobras adicionais nos arcos ou reposições de bráquetes. O método de aferição utilizado foi a pontuação Objective Grading System (OGS) da American Board of Orthodontics (ABO) (54). Foram encontradas diferenças significativas com relação ao nivelamento das cristas marginais posteriores na colagem indireta, apresentando uma pontuação menor generalizada em relação a colagem direta. O autor conclui que a qualidade dos seus resultados obtidos foi melhor na colagem indireta por obter um índice menor de OGS porém não significativos para todos os itens avaliados (39).

Em uma revisão publicada em 2007 os autores discutem que existem várias dificuldades associadas à realização de estudos de acurácia na comparação da colagem direta e a colagem indireta. O principal empecilho seria estabelecer uma definição adequada de onde os bráquetes devem ser colocados para definir "ideal". Uma definição para o posicionamento ideal dos acessórios ortodônticos é obviamente necessária para fins comparativos. Os estudos de acurácia necessitariam de heterogeneidade para estabelecer a validade e, portanto, devem abranger uma ampla gama de maloclusões, incluindo extração, não extração, adultos, adolescentes e assim por diante (13).

Em uma revisão sistemática com meta análise publicada em 2019, os autores reuniram 1557 artigos de maior importância no assunto que comparavam colagem direta e indireta. Os autores concluíram que em ambas as técnicas não foram encontradas diferenças significantes na acurácia de posicionamento, higiene oral, falhas de colagem. A colagem indireta, segundo os autores necessitariam menor tempo clínico de cadeira ao paciente, porém o seu tempo total de trabalho, somando o tempo laboratorial e clínico, torna-se maior comparado com a colagem direta (38).

Diversos tipos de moldeiras de transferência utilizadas na técnica de colagem indireta foram testados na literatura. Segundo um estudo de Castilla et al. onde foram comparados cinco diferentes tipos de moldeiras, tais como, moldeiras de silicones de adição e moldeiras de vacuumform, simples duplas e combinadas entre elas. A conclusão dos autores foi que a moldeira que apresenta maior acurácia seria as que possuem a silicone em sua composição, por apresentar menores alterações dimensionais, maior elasticidade e rigidez (55).

2.3 COLAGEM DIGITAL

O uso do termo CAD / CAM (computer-aided design – **CAD** – Desenho assistido por computador; computer-aided manufacturing – **CAM** – Manufatura assistida por computador) se faz presente na Odontologia desde a década de 1980. O planejamento auxiliado por computador e a fabricação auxiliada por computador têm sido o foco da pesquisa odontológica para minimizar o erro humano na

odontologia. Tradicionalmente, grande parte da utilização dentária da tecnologia CAD / CAM tem se concentrado no fresamento de coroas e próteses parciais fixas (56). As aplicações dentárias de CAD / CAM se expandiram nos últimos anos, à medida que os benefícios da tecnologia foram percebidos em novas aplicações. Os usos atuais da tecnologia CAD / CAM em ortodontia incluem ajuda para diagnóstico e planejamento de tratamento, terapias de alinhamento dentários em sistemas vestibulares e linguais personalizados e aparelhos funcionais com o objetivo de proporcionar a melhora dos resultados e uma finalização de qualidade. (57, 58)

A tecnologia tem buscado grandes inovações do mundo odontológico. Os softwares de imagem como radiografias, tomografias computadorizadas e modelos digitais tem sido desenvolvido em busca de melhores planejamentos. Com o avanço no mundo tecnológico, a precisão dos escâneres assim como os softwares de reprodutibilidade digital, a moldagem convencional e os modelos de gesso tem sido substituídos por modelos virtuais tridimensionais que utilizam um formato chamado **.stl (Standard Triangle Language)*, que daria ao ortodontista maior precisão e possibilidades de diagnóstico além de não ocupar espaço físico, fazendo-o aderir em sua clínica ortodôntica diária ou instituições de ensino a utilização de recursos que podem facilitar e agilizar a sua rotina (23, 58-60).

As grandes empresas de desenvolvimento de tecnologia disputam entre si para obter a maior inovação. Portanto diferentes tipos de colagem indireta fazendo o uso de tecnologia CAD/CAM, tem sido estudada para facilitar a clínica diária do ortodontista. Atualmente, há a utilização de sistemas de bráquetes e arcos completamente customizados com tecnologia CAD/CAM e diferentes moldeiras de transferência para a colagem indireta digital. Laboratorialmente, possibilidade da confecção de modelos digitais e confecção de moldeiras de transferência impressas por estereolitografia caracterizam o fluxo digital na ortodontia e colagem digital. Esta pode estar envolvida por softwares de desenvolvimento ou por companhias que desenvolvem o fluxo digital ao ortodontista (18, 23, 58, 61).

Em função das inovações tecnológicas um novo protocolo de colagens indireta começou a ser utilizado na ortodontia, com isso o fluxo digital completo começou a ser apresentado na literatura para a colagem de bráquetes. A técnica de colagem digital pode minimizar o tempo, um arsenal de documentações ortodônticas

e despesas necessários para a preparação de modelos, e dispositivos de posicionamento para técnicas convencionais de colagem indireta. Além disso, com ao advento das moldeiras impressas onde os bráquetes se encaixam perfeitamente, prontos para a colagem com bases livres não contaminadas com resina ou outros materiais, como é tradicionalmente sucedido nas técnicas convencionais de colagem indireta. Remanescentes do modelo ou excesso de resina na base do bráquete podem reduzir a resistência de união ou mesmo interromper a posição de primeira ordem do dente por causa do material de união extra. Além disso, esta técnica pode ser utilizada adjunto com exames de imagem volumétricos que enfatizam a consideração do eixo da raiz durante o posicionamento do bráquete, visando paralelismo de raiz pós-tratamento preciso, que é considerado essencial para a estabilidade pós-tratamento (23, 58, 59, 61, 62).

Niu et al. em seus estudos laboratoriais mostrou a superioridade da moldeira impressa por estereolitografia com a utilização do fluxo digital completo comparada com a moldeira dupla em vacuumform muito utilizada no passado para colagem indireta. Os autores compararam a precisão de transferência de duas moldeiras fazendo o uso da técnica digital, a moldeira impressa tridimensional (impressa em 3D) e a moldeira formada a vácuo, na colagem indireta de bráquetes vestibulares. Dez modelos dentários digitais foram construídos por varreduras intraorais usando um sistema de digitalização óptica. As moldeiras impressas em 3D e as moldeiras formadas a vácuo foram obtidas por meio do sistema de colagem indireta 3Shape e da tecnologia de prototipagem rápida (10 em cada grupo). Em seguida, os bráquetes labiais foram transferidos para modelos impressos em 3D e os modelos com o posicionamento final dos bráquetes foram digitalizados. Erros de transferência linear (mesiodistal, vertical, vestibulo-lingual) e angular (angulação, torque, rotação) foram medidos usando o software GOM Inspect. Os erros médios de transferência e a prevalência de erros clinicamente aceitáveis (erros lineares de $\leq 0,5$ mm e erros angulares de $\leq 2^\circ$) das duas moldeiras digitais foram comparados usando o teste U de Mann-Whitney e o teste Qui-quadrado, respectivamente. A moldeira impressa em 3D teve um erro médio de transferência mesiodistal menor ($P < 0,01$) e uma maior prevalência de erro de rotação dentro do limite de 2° ($P = 0,03$) do que a moldeira formada a vácuo. Erros lineares dentro de 0,5 mm foram maiores que 90% para ambos os grupos, enquanto erros de torque dentro de 2° foram menores em 50,9%

e 52,9% para a moldeira impressa em 3D e a moldeira formada a vácuo, respectivamente. Os autores concluíram que moldeira impressa em 3D obteve melhores resultados em termos de precisão de transferência do que a moldeira formada a vácuo. Ambos os tipos de moldeiras obtiveram melhor controle linear do que o controle angular dos bráquetes (63).

Ciuffollo et al descreve a utilização do fluxo digital completo na Ortodontia com aplicação prática do uso tecnologia para a confecção de moldeiras impressas por esterolitografia individualizadas para bráquetes pré-fabricados. O autor discute a possibilidade de se obter maior acurácia e diminuição do tempo clínico de colagem de bráquetes. (18)

Um estudo retrospectivo avaliou o planejamento digital de 23 pacientes pós-tratamento. Fazendo o uso do software SureSmile o planejamento do posicionamento dos bráquetes foi realizado com auxílio de um set-up virtual. A metodologia utilizada foi a de sobreposição dos modelos digitais do planejamento realizado pelo software SureSmile e os modelos finais, mensurando as discrepâncias entre eles. Os achados dos autores foram inconsistentes para determinados dentes, podendo variar a posição final do dente com o tipo e dimensão da movimentação ortodôntica, incentivando os ortodontistas a utilizarem seus conhecimentos para compensar as inconsistências no plano virtual de tratamento (64).

Oliveira et al. comparou em um estudo prospectivo laboratorial a colagem digital e a colagem direta, investigando a influência da experiência na qualidade do posicionamento dos bráquetes. Foram investigados dez experientes ortodontistas e dez estudantes pós-graduandos que realizaram a colagem digital com o auxílio do software Orto Analyzer (3-Shape) e a colagem direta em modelos com a mesma maloclusão. Posteriormente os modelos utilizados na colagem direta foram digitalizados e comparados por meio de sobreposição. Utilizando um modelo ideal validado do posicionamento dos bráquetes como referência o estudo concluiu que a experiência dos profissionais foi bastante significativa no posicionamento dos bráquetes e que a colagem digital teve maior acurácia em relação a colagem direta. (65).

Dada a maior tendência de erros de colagens em altura nos dentes posteriores na colagem direta, um recente estudo laboratorial utilizou o fluxo digital na colagem indireta de bráquetes, comprovando sua eficácia e precisão. Os autores concluíram que não houve alterações lineares e angulares no posicionamento dos acessórios ortodônticos com a utilização do fluxo digital em dentes com altura de cúspides diferentes nos dentes posteriores comparados com dados da colagem direta. As diferenças de alturas de cúspides devem ser consideradas, portanto, no planejamento digital inicial (16).

Duarte et al. testaram a reprodutibilidade da moldeira de transferência impressa utilizando o fluxo digital para o posicionamento dos bráquetes e a esteriolitografia na impressão das moldeiras. O posicionamento dos bráquetes foi realizado previamente de maneira digital e trinta e três ortodontistas realizaram a colagem digital em modelos da maloclusão. Gráficos de Bland-Altman e coeficientes de correlação intraclasse foram usados para confirmar a reprodutibilidade e confiabilidade inter e intra-avaliador, respectivamente. Os autores testaram também se há influência no tipo de bráquetes utilizados (convencionais ou autoligados) e se existe influência dos anos de experiência clínica na realização da transferência para efetuar a colagem dos bráquetes. Os resultados indicaram que a moldeira de transferência impressa possui uma reprodutibilidade estatisticamente aceitável e que não existe influência no tipo de bráquetes utilizado para o sucesso da transferência. Os anos de experiência também não influenciaram na acurácia do posicionamento dos bráquetes após a transferência com a utilização de moldeiras impressas (15).

Weber et al compararam, em um estudo retrospectivo em uma amostra não homogenea tratados por dois diferentes ortodontistas, a eficiência e eficácia do tratamento do sistema CAD / CAM customizado (Insignia- ORMCO-California- EUA) (35 pacientes) com os métodos convencionais de colagem direta (11 pacientes), encontraram durações de tratamento ortodôntico mais curtas e pontuações mais baixas estatisticamente não significantes no American Board of Orthodontics (ABO) no grupo CAD / CAM (66).

Em um estudo retrospectivo, Brown et al. fizeram a comparação com relação a eficácia e eficiência três diferentes métodos de colagem de bráquetes: A colagem direta, a colagem indireta com a utilização de bráquetes convencionais (Damon Q-

ORMCO-California- EUA) e a colagem digital CAD/CAM com a utilização de bráquetes e arcos totalmente customizados. (Insignia- ORMCO-California- EUA), todos autoligados passivos. Foram utilizados arquivos de uma clínica particular de 96 casos já finalizados com distribuição homogênia da amostra nos três grupos, fazendo o uso da metodologia Objective Grading System da American Board of Orthodontics para a aferição dos resultados nos modelos e imagens radiográficas panorâmicas dos casos após a finalização. Os resultados apresentados foram semelhantes entre os três tipos de colagens, nos parâmetros exigidos pela ABO, com a obtenção de pontuações numéricas menores para o grupo de colagem direta, sem significância estatística, existindo, portanto, diferenças significantes no tempo de tratamento de tratamento total o grupo CAD / CAM foi o mais curto com $13,8 \pm 3,4$ meses, em comparação com $21,9 \pm 5,0$ e $16,9 \pm 4,1$ meses para os grupos de colagem direta e indireta, respectivamente. O número de consultas de tratamento para o grupo CAD / CAM se mostrou significativamente menor do que para o grupo de colagem direta(67).

Saxe et al. examinou a eficiência e eficácia do posicionamento virtual (SureSmile) comparado com a colagem direta convencional, em um estudo retrospectivo, fazendo o uso do método do American Board of Orthodontists (Objective Grading System; ABO OGS). Três diplomados do American Board of Orthodontics forneceram modelos de estudo de 62 pacientes cujo tratamento ortodôntico foi concluído consecutivamente. Os pacientes tratados com o processo SureSmile e a colagem convencional foram tornados anônimos e randomizados antes da pontuação independente pelos dois examinadores, Os resultados obtidos demonstraram que o tempo de tratamento para o sistema SureSmile em comparação com a ortodôntica convencional foi significativamente menor em cerca de 25,0% e a pontuação ABO OGS para os pacientes SureSmile foi, em média, 14,3% melhor do que para aqueles pacientes tratados com aparelhos convencionais(68).

Em outro estudo laboratorial retrospectivo, foram analisados 63 modelos de casos tratados convencionalmente, com a colagem direta e 69 modelos de casos tratados com sistema SureSmile. Os resultados foram obtidos pelo método do American Board of Orthodontists (Objective Grading System; ABO OGS). Em comparação com a colagem convencional, os pacientes com SureSmile tiveram

escores significativamente mais baixos, menos tempo de tratamento (em média 7 meses) e melhores escores para alinhamento-rotação de primeira ordem e fechamento do espaço interproximal; no entanto, a angulação radicular de segunda ordem foi inferior, porém os autores citam que a maloclusão dos casos tratados com Suresmile apresentavam menor complexidade da maloclusão(69).

Jackers et al em um recente ensaio clínico, avaliou em 24 pacientes com apinhamento médio a moderado utilizando dois métodos de colagem, a colagem indireta realizada em modelos de gesso com bráquetes convencionais autoligados passivos (Damon Q- ORMCO-California- EUA) e a colagem indireta CAD/CAM com a utilização de bráquetes e arcos totalmente customizados (Insignia- ORMCO-California- EUA). O método de avaliação após a finalização dos casos foi o Objective Grand System da American Board of Ortodontics. Seus resultados demonstraram que os casos que utilizaram a metodologia CAD/CAM tiveram a finalização 26% mais rápida do que grupo tradicional. A qualidade do tratamento, entretanto, foi a mesma nos dois grupos avaliados.

2.4 ARCOS ORTODÔNTICOS

A sequência de arcos utilizada durante o tratamento ortodôntico pode ser variada de acordo com a técnica ortodôntica ou protocolo pré-estabelecido. Estudos que avaliaram os resultados de tratamento ortodôntico que utilizaram diferentes sequências de troca de arcos, não encontraram diferenças significativas nos parâmetros avaliados como reabsorções radiculares e desconforto ao paciente. Em contrapartida os autores unânimes encontrando diferenças significativas em relação ao número de consultas utilizadas nos diferentes protocolos de alinhamento e nivelamento adotados nos tratamentos ortodônticos de seus estudos (70, 71).

Luchesse et al., realizaram em seus estudos utilizando aparelhos ortodônticos autoligados passivos. A sequência de arcos estabelecida pelos autores nas utilizada na maxila e mandíbula no tratamento da sua amostra foi de: 0.014", 0.014x0.025" e 0.018x0.025 Copper nickel-titanium, (CuNiTi) (Ormco Corporation, Glendora, Calif.), indicando a fase de nivelamento e alinhamento dos bráquetes. A recolagens foram

realizadas antes da inserção dos arcos retangulares 0.019x0.025 de aço, somente durante a fase de finalização (72).

2.5 METODOLOGIAS PARA COMPARAÇÃO

Foi utilizada no presente trabalho 5 metodologias para comparação do paralelismo das raízes e as diferenças entre as cristas marginais posteriores entre as técnicas utilizadas de colagem de bráquetes. Duas metodologias fizeram o uso de radiografias panorâmicas, uma fez o uso de reconstruções obtidas por meio de TCFC, modelos digitais e modelo em gesso.

2.5.1 Radiografia Panorâmica

A radiografia panorâmica é um exame radiográfico bidimensional que faz o uso de baixa radiação X sendo muito utilizado na Odontologia em geral. Especialmente na área da Ortodontia as radiografias panorâmicas são muito requeridas para o diagnóstico e planejamento ortodôntico. Na fase de finalização do tratamento ortodôntico, a grande maioria dos ortodontistas faz uso da radiografia panorâmica para diagnóstico do correto paralelismo de raízes previamente a remoção do aparelho corretivo e pós-tratamento ortodôntico (24, 54, 73, 74).

Segundo Luchesi, M. V et al, uma vez que a interpretação do paralelismo de raiz das radiografias é uma avaliação subjetiva, o grau de discordância entre qualquer técnica radiográfica da situação real pode ser de importância limitada. O grau de erro associado ao uso de radiografias panorâmicas pode estar dentro da faixa de erro de percepção do especialista. A capacidade do profissional de discriminar diferentes graus de angulação da raiz e o seu paralelismo são portanto, subjetivas (75).

Mayoral, afirma em seus estudos que a radiografia panorâmica pode ser um método muito assertivo aos ortodontistas para a avaliação do paralelismo das raízes de caninos e segundo pré-molares em casos de extrações de primeiros molares. Em 1982 o autor relatou que até então poucos estudos foram realizados até aquele momento para avaliar o paralelismo radicular por meio de radiografia panorâmica. Ele afirmou que o paralelismo radicular é de fundamental importância se se deseja obter um alinhamento correto dos dentes em suas bases apicais, uma oclusão normal e a manutenção de um resultado estável do tratamento. Em seu estudo, 53 pacientes planejados para extração do primeiro pré-molar foram tratados com terapia com fio contínuo leve. Radiografias panorâmicas foram feitas antes e após o tratamento ativo e um ano após a contenção. Os longos eixos dos caninos superiores e inferiores e segundos pré-molares foram traçados e a angulação entre eles foi medida para avaliar o paralelismo radicular. Os resultados finais foram classificados utilizando-se um método qualitativo onde foi estabelecido um desvio padrão de ± 5 graus considerado bom paralelismo; 6-10 graus paralelismo aceitável, acima de 11 graus o paralelismo é considerado pobre; -6 graus é considerado tratamento exagerado (76).

Ursi et al. utilizaram em seu estudo uma metodologia de análise do paralelismo das raízes angular, numérica e quantitativa em radiografias panorâmicas. E segundo os autores, estas imagens são importantes e valiosas ferramentas para avaliação do paralelismo radicular e que as medidas angulares são consistentes nesse método. As alterações entre duas exposições do mesmo paciente às radiografias panorâmicas realizadas com diferentes aparelhos para esse fim se devem às diferenças no posicionamento da cabeça, erro no aparelho ou mensurações errôneas. Os autores afirmam, após suas investigações, que os incisivos centrais inferiores aparecem bem posicionados e as raízes do arco mandibular se inclinam sequencialmente para a distal conforme a avaliação segue para os dentes posteriores (77).

A literatura mostra que o exame radiográfico panorâmico acomete distorções de imagem pela exposição não paralela dos raios-x e às estruturas a serem avaliadas pois na sua geração há grandes desvios do feixe da perpendicular para o objeto e o filme. As imagens também possibilitam a visualização em apenas um plano podendo aumentar as distorções em mais de $2,5^\circ$ entre as raízes nas imagens

obtidas podendo ser clinicamente aceitável. A imprecisão das imagens panorâmicas é também atribuída à geometria de projeção, profundidade e geometria focal, fatores de ampliação vertical e horizontal variáveis e erros de posicionamento do paciente. Numerosos investigadores avaliaram a distorção angular em imagens panorâmicas, principalmente no que diz respeito à inclinação dentária. Essas investigações demonstraram que as imagens panorâmicas têm limites quando usado para a avaliação das angulações mesiodistais em ambos os arcos. Outro motivo que pode levar às distorções de imagens como o paralelismo entre as raízes e alterações das estruturas anatômicas é relacionada às variações do posicionamento da cabeça, havendo, porém, alguma tolerância. Portanto, pela da inacurácia obtida por meio de radiografias panorâmicas, algumas decisões clínicas na finalização ortodôntica devem ser realizadas com cautela (75, 78-84).

Garcia-Figueiroa et al. afirmaram que a orientação bucolingual das raízes dos dentes pode alterar também o seu paralelismo nas radiografias panorâmicas. Entretanto a área de maior acometimento é a região de pré-molares e caninos, apresentando maior distorção na maxila do que na mandíbula, e, segundo os autores, isso não acontece na região dos incisivos (80).

Mckee et al. compararam as angulações dentárias mesiodistais verdadeiras de um dispositivo de teste anatômico tyodont inserido em um crânio seco com as angulações dentais mesiodistais de imagem de quatro unidade panorâmicas, em uma posição padronizada da cabeça. Os resultados revelaram que a maioria dos ângulos de imagem das quatro unidades panorâmicas foram estatisticamente significativamente diferentes das medidas do ângulo real. No entanto, tendências definidas foram notadas entre as unidades panorâmicas. Para os dentes superiores, as imagens projetaram as raízes anteriores mais mesialmente e as raízes posteriores mais distalmente, criando a aparência de divergência radicular exagerada entre o canino e o primeiro pré-molar. Para os dentes inferiores, as imagens projetaram quase todas as raízes mais mesialmente do que realmente eram, com o canino e o primeiro pré-molar os mais gravemente afetados. A maior diferença angular para os dentes adjacentes ocorreu entre o incisivo lateral inferior e o canino, com relativo paralelismo radicular projetado como convergência radicular. Os autores observaram que se o objeto estiver posicionado dentro da camada da imagem e não tiver uma inclinação vestibulo-lingual extrema, a inclinação

mesiodistal pode ser medida na radiografia panorâmica com um erro moderado ($\pm 5^\circ$). Com o limite de tolerância clinicamente relevante de $2,5^\circ$ (em qualquer direção), eles mostraram uma diferença significativa da verdade em 61% das medições. Concluiu-se que a avaliação clínica da angulação dentária mesiodistal com radiografia panorâmica deve ser abordada com extrema cautela e com uma compreensão das distorções de imagem inerentes (78).

Philipp e Hurst em 1978 notaram o uso crescente de radiografias panorâmicas por ortodontistas para determinar o paralelismo radicular e a relação axial desses mesmos dentes com o plano oclusal. Eles avaliaram essas relações, o tipo, a quantidade e o local que ocorre distorções nos segmentos posteriores. O efeito da variação da inclinação do plano oclusal na distorção também foi determinado. O dispositivo de teste usado foi um transferidor estabilizado a uma base de plástico com fios retangulares montados, um colocado horizontalmente com cinco fios verticais soldados por pontos em intervalos iguais perpendiculares ao fio horizontal. Durante a coleta de dados, as configurações angulares do dispositivo de teste foram variadas de -4° a $+20^\circ$ perpendicular a uma linha paralela ao chão. Eles chegaram às seguintes conclusões para o sistema testado: (a) como o plano oclusal foi inclinado de -4° a $+20^\circ$ em paralelo com o chão, as raízes dos dentes maxilares convergiram para longe do plano oclusal e as raízes dos dentes mandibulares divergiram do plano oclusal; (b) a maior distorção no paralelismo foi na região canino-pré-molar de ambos os arcos; (c) a maior distorção do longo eixo do dente para o plano oclusal foi na região molar com os dentes superiores angulados para mesial e os dentes inferiores angulados para distal; (d) houve a menor distorção quando o plano oclusal estava localizado a $+6^\circ$; (e) o alongamento foi mais pronunciado na maxila e aumentou na região molar; e (f) a ampliação variou de 23% a 28%. Eles, no entanto, concluíram que o significado clínico da distorção não era importante, desde que o clínico entenda que há distorção que varia com a inclinação do plano oclusal.(85)

Farman A. G afirma, contudo que a radiografia panorâmica se tornou uma imagem diagnóstica imprescindível e considerada importante na determinação do sucesso ou insucesso do tratamento ortodôntico. Fornece informações sobre a presença ou ausência de dentes, suas variações morfológicas e estruturais, orientação e padrão de erupção. A partir do desenvolvimento dentário é possível

estimar a maturidade dentária. Além disso, a radiografia panorâmica é o método padrão para avaliar o paralelismo radicular do dente, uma característica considerada de importância na determinação do sucesso ou fracasso do tratamento ortodôntico.(86)

Dholakia e Bhat em seus estudos laboratoriais avaliaram a confiabilidade do paralelismo radicular em radiografias panorâmicas. Apenas as angulações gerais dos dentes superiores se correlacionaram significativamente com as angulações mesiodistais verdadeiras. A relação radiográfica dos longos eixos dos dentes adjacentes (convergência ou divergência) no arco mandibular e também no arco maxilar não mostrou qualquer correlação significativa com o verdadeiro grau de convergência ou divergência e apresentou tendência a acentuar o canino maxilar para divergência pré-molar e mandibular incisivo lateral à convergência dos caninos (83).

Em contrapartida, um estudo retrospectivo realizado por Almeida-Pedrin et al., avaliaram o paralelismo das raízes dentes anteriores maxilares com o uso de medidas angulares. Foi comparado radiografias panorâmicas de pacientes tratados ortodonticamente em dois tempos. O trabalho fez o uso de medidas angulares para a avaliação entre um grupo tratado ortodonticamente e um grupo controle na região maxilar anterior. O estudo encontra diferenças significativas entre os grupos e conclui que apesar das distorções encontradas nas radiografias panorâmicas, essa é uma importante ferramenta que pode ser utilizada pelos ortodontistas para aferição do paralelismo do longo eixo das raízes antes da finalização do caso nos dentes anteriores maxilares, onde mudanças podem ser facilmente realizadas (87).

Owens e Johal, em seu estudo laboratorial utilizaram um crânio seco fazendo o uso de um typondont e fios metálicos posicionados ao longo eixo dos dentes para a avaliação do paralelismo radicular em radiografias panorâmicas. Os autores rejeitaram a utilização de radiografias panorâmicas com esse fim. Os autores encontraram em seus resultados muitas distorções não condizentes com a realidade, principalmente na região anterior inferior pela maior inclinação buco-lingual das raízes, proporcionando maior variabilidade do paralelismo radicular em relação paralelismo real (81).

Desde 1995 utiliza-se no meio ortodôntico o protocolo Objective Grading System (OGS) que gradua resultados obtidos nos tratamentos ortodônticos já finalizado estabelecido pelo comitê do American Board of Orthodontics (ABO). Por meio de notas obtidas na mensuração em modelos de gesso e radiografias panorâmicas (CRE- Cast-Radiography Evaluation) é determinado grau de excelência na finalização do tratamento ortodôntico. Os parâmetros avaliados envolvem a aplicação de oito critérios: Alinhamento e rotações, cristas marginais, inclinação buco-lingual, contatos oclusais, overjet, contatos interproximais e angulações das raízes em radiografias panorâmicas. Esse é um método visual que utiliza um índice para classificar o paralelismo das raízes: 0- paralelo, 1- inclinação dos ápices maior que 1 mm e menor que 2 mm para mesial ou distal, 2- inclinação do ápice maior que 2 mm para mesial ou distal ou haver toque entre as raízes. As menores notas obtidas nessas mensurações determinam a primazia do ortodontista avaliado. Embora não seja o ideal, ele fornece uma avaliação razoavelmente boa da posição da raiz (54). Devido a curvatura das arcadas, as distorções inerentes a região e as inclinações buco-linguais das raízes dos caninos recentes publicações sugerem a exclusão da avaliação do paralelismo das raízes dos caninos. (88)

Hartsfield e Crane encontraram uma associação significativa entre o paralelismo radicular e as discrepâncias das cristas marginais posteriores. Diferenças maiores que 5 graus nas inclinações das raízes podem ocasionar desnivelamentos maiores que 0,5 mm nas cristas marginais. Esses dados são de extrema importância pois indicam que, se os casos forem finalizados com as cristas marginais devidamente alinhadas, as chances de erros de angulação das raízes são significativamente reduzidas. (89)

Em contrapartida, Chung et al. ressaltam que a quantidade de baixas notas obtidas com a metodologia do American Board of Orthodontics seria que exames radiográficos e escaneamentos digitais supostamente deveriam ser realizados prévio ao início da fase de finalização do caso ortodôntico. Os oito parâmetros do avaliados por esse método deveriam ser corrigidos antes da remoção dos bráquetes por meio de reposicionamentos e recolagens a fim de se obter ajustes em altura, dobras de primeira, segunda e terceira ordem, antecedendo a finalização do caso (73).

2.5.2 Tomografia Computadorizada

Por muitos anos as radiografias foram utilizadas na Ortodontia como instrumento de diagnóstico, planejamento e a avaliação durante e após o tratamento ortodôntico. Porém as radiografias apresentam limitações de utilização de imagens em duas dimensões, tendo em vista que representam bidimensionalmente estruturas tridimensionais (90). A história da tomografia se iniciou no princípio dos anos 1900. Em 1979, o engenheiro inglês Godfrey Hounsfield recebeu o Premio Nobel juntamente com o físico norte americano Allan Cormack pela criação da Tomografia Computadorizada TC, evidenciando as estruturas em profundidade, mostrando imagens em “fatias” do corpo humano, volumetricamente (90).

As Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico (TCFC) foram desenvolvidas para as análises das estruturas pertinentes à Odontologia. As regiões avaliadas além de ganharem nitidez em suas aquisições, podem ser visualizadas em camadas sem a sobreposição de múltiplas imagens obtendo a melhor visualização e interpretação das imagens. É um método radiográfico tridimensional muito utilizado no diagnóstico e metodologias na Odontologia. A aquisição de dados por esse método volumétrico é realizada em sua maioria na Posição Natural da Cabeça (PNC) salvo exceções pré-definidas por metodologias para se obter melhor precisão em medidas cefalométricas, no caso da ortodontia. Há também a possibilidade da determinação de um padrão no posicionamento da cabeça no momento da aferição dos dados por meio dos softwares apropriados (91, 92).

As imagens obtidas por esse método são capazes reproduzirem sub milímetros de tecidos moles e duros do complexo maxilo facial com a mínima distorção e alta precisão. A incidência de radiação é cerca de 15 vezes menor do que as tomografias computadorizadas (TC) helicoidais, podendo reduzir ainda mais pelo tamanho do FOV (Field of View) utilizado além de um tempo de obtenção reduzido de 10 à 70 segundos O uso das TCFC na Ortodontia deve ser restringido cumprindo os protocolos de ALARA (As Low As Reasonable Achievable) Atualmente as dosagens das TCFC se equiparam a exames radiográficos completos de boca toda (13–100 μ Sv) (93, 94).

Na ortodontia, os benefícios do uso da TCFC no diagnóstico tridimensional e avaliação superam as adversidades da maior exposição comparado às radiografias bidimensionais mais comumente utilizadas no diagnóstico ortodôntico como as radiografias panorâmicas e telerradiografias laterais. Na atualidade, novos protocolos de baixa dosagem de radiação são utilizados e a quantidade de exposição na TCFC é apenas ligeiramente maior, justificando o seu uso. A exposição de TCFC está dentro da mesma faixa da combinação de radiografias dentárias tradicionais, particularmente em uma série completa, podendo resultar em uma dose de radiação que é substancialmente maior do que a TCFC. A possibilidade de visualização tridimensional das imagens com acesso às raízes dos dentes, com mínimas distorções é retratada em imagens com razão 1:1, na proporção real, promovendo assim a precisão das imagens e acurácia das medidas em comparação às radiografias convencionais (95, 96).

As distorções encontradas nas radiografias panorâmicas têm levado alguns autores à busca de um método mais preciso para avaliação do paralelismo de raízes almejado pelos ortodontistas. Alguns estudos relatam a falta da real informação sobre as angulações mesiodistais causadas pelas alterações das imagens e, também, por apresentarem desvios mesiodistal nas raízes nas radiografias panorâmicas, principalmente em incisivos inferiores. As TCFC podem reproduzir com a utilização de softwares específicos imagens panorâmicas reconstruídas que parecem ser um método mais acurado para a avaliação do paralelismo radicular durante e pós-tratamento ortodôntico oferecendo a oportunidade de um diagnóstico de alta qualidade aos ortodontistas (97-99).

Peck et al., em seus estudos radiográficos, usaram medidas angulares para comparação de reconstruções de TCFC com imagens panorâmicas antes do tratamento ortodôntico em 5 indivíduos. As angulações medidas nas imagens panorâmicas eram diferentes daquelas baseadas em imagens panorâmicas reconstruídas por TCFC, e as imagens panorâmicas padrão produziram uma falsa impressão de inclinação mesial nos dentes anteriores superiores e inclinação distal nos dentes posteriores superiores, mas houve nenhum padrão reconhecível na mandíbula. A conclusão dos autores foi que os valores das imagens panorâmicas reconstruídas por TCFC eram mais acuradas em comparação as radiografias panorâmicas convencionais, pois os resultados obtidos das medidas angulares nas

reconstruções por TCFC se mostraram próximas à realidade, não apresentando as distorções inerentes as aquisições de radiografias panorâmicas bidimensionais pois as reconstruções por TCFC não possuem as distorções inerentes às aquisições de radiografias panorâmicas bidimensionais (98).

Van Elslande et al comparou imagens obtidas de um typodont de plástico em oclusão ideal posicionado em um crânio humano. As comparações foram realizadas avaliando o paralelismo entre o longo eixo das raízes com um plano horizontal demarcado no centro radicular em radiografias panorâmicas e em reconstruções obtidas por meio de TCFC. Os autores concluíram que as imagens obtidas de reconstruções tomográficas são mais acuradas para a verificação mesiodital das angulações das raízes em comparação as radiografias panorâmicas convencionais.

Liu et al. avaliaram a possibilidade da utilização reconstruções panorâmicas originadas a partir de TCFC por especialistas na análise do paralelismo radicular. Foram coletadas tomografias computadorizadas e radiografias panorâmicas de 20 pacientes. O software Invivo-Dental 5.0 foi aplicado separadamente para geração de imagens panorâmicas maxilares ou mandibulares. O método de geração foi dividido em duas posições da cabeça, a posição horizontal do plano de Frankfort (P1) e a posição horizontal do plano oclusal (P2), e três configurações do plano central (plano apical da raiz, plano do centro do dente e plano marginal da coroa). A quantidade de angulação mesiodistal da raiz em imagens panorâmicas geradas a partir da TCFC desviada daquela nas imagens panorâmicas tradicionais foi calculada por teste de amostra pareada. As tendências de variação foram exploradas com diferentes rotações da cabeça e inclinação vestibulolingual da raiz dos incisivos. Os autores concluem que a análise apropriada nas reconstruções deve ser realizada com a separação da arcada superior e a inferior em duas imagens para observação das estruturas das raízes a ser avaliada e que a padronização adequada do posicionamento da cabeça e configuração do plano central nas reconstruções podem minimizar as variações do paralelismo radicular nos dentes anteriores (97).

Bouwens et al., compararam o paralelismo das raízes nas radiografias panorâmicas com as TCFC volumétricas. Os resultados da investigação indicaram que a maioria das angulações das imagens panorâmicas foram estatisticamente significativamente diferentes daquelas representadas nos volumes de TCFC. Para

fins clínicos, foi estabelecido por pesquisadores anteriores que variações acima de 5° entre um dente e um plano de referência estabelecido criam mudanças significativas durante a avaliação das angulações dentais em uma radiografia panorâmica. Aplicação destes fatores clinicamente significativos os limites de tolerância indicaram que 43% da maxila anterior, 24% da maxila posterior, 39% da mandibular anterior e 36% dos ângulos da imagem posterior da mandíbula de radiografias panorâmicas foram clinicamente significativamente diferentes dos ângulos representados nos volumes de TCFC. Uma revisão mais aprofundada dos dentes individuais na região anterior mostrou desvios clinicamente significativos para 43% dos incisivos laterais superiores, 74% dos caninos superiores, 49% dos incisivos laterais inferiores e 30% dos caninos inferiores. Esses dados apoiam as mudanças recentes da ABO para excluir a pontuação dos caninos ao avaliar as angulações radiculares por meio de radiografias panorâmicas. Os autores concluem que apesar da superioridade da avaliação do paralelismo das raízes em imagens volumétricas por meio de TCFC, o uso de radiografias panorâmicas para esse fim associado à avaliações clínicas são satisfatórios (54, 100).

Farhadian et al. tiveram como objetivo comparar a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) com a radiografia panorâmica e panorâmica reconstruída à partir da TCFC no que diz respeito à precisão das medidas de angulação entre os eixos longos dos dentes adjacentes usando diferentes orientações da cabeça. Levando em consideração que para fins clínicos a variação <2,5 graus (para ambos os lados) entre o longo eixo do dente e o plano de referência não estabelecem diferenças no uso de imagens radiográficas, o estudo mostrou que as radiografias panorâmicas reconstruídas apresentaram melhores angulações mesio-distais nos dentes anteriores superiores e inferiores que em TCFC. As reconstruções de TCFC se mostraram mais acuradas quando a aquisição foi realizada na posição ideal da cabeça (101).

Em 2020 o comitê do American Board of Orthodontics introduziu em suas avaliações a análise em radiografias panorâmicas reconstruídas por feixe cônico. Devidas distorções das radiografias panorâmicas convencionais, as análises dos dentes caninos seriam excluídas no arco superior e inferior. Com o uso das reconstruções panorâmicas, as análises desses dentes seriam incluídas pela minimização das distorções das imagens. (102)

2.5.3 Modelos Digitais

O comitê do American Board of Ortodontics fazem a avaliação em modelos de gesso a qualidade e excelência de casos tratados ortodonticamente, avaliando o alinhamento dentário, as cristas marginais, a inclinação vestibulo-lingual, o trespasse horizontal, as relações oclusais, os contatos oclusais. Em 1997, acrescentou em suas análises de modelo em gesso a característica do contato interproximal e, no ano seguinte, passaram a utilizar um instrumento milimetrado próprio, para a mensuração mais aprimorada dos modelos. Esses esforços foram anunciados em 1998 quando a ABO introduziu um formulário de avaliação do Sistema Objetivo de Graduação (OGS- Objective Grading System) para avaliar o resultado final de tratamentos ortodônticos (54).

Com a introdução dos modelos digitais, fáceis de manusear e estocar, surge a necessidade de verificar seu uso com evidências científicas. Entretanto, o desenvolvimento recente de tecnologias digitais associados ao fluxo de trabalho na ortodontia apresenta novas opções para avaliação de casos. O uso de tecnologias como escaneamentos intraorais por exemplo que permitem a geração de modelos digitais, eliminando muitas etapas no atendimento no consultório odontológico, tais como seleção de moldeiras, preparação e uso de materiais de moldagem, desinfecção e manipulação do gesso e tempo de cura para a obtenção do modelo de estudo propriamente dito além de possuir adequado local para o armazenamento. Para verificar a confiabilidade e precisão dos modelos digitais Santoro et al. se propuseram a comparar a análise de espaço entre modelos digitais e de gesso. Utilizaram 76 modelos randomizados, que possuíam dentes erupcionados de molar a molar sem a existência de aparelhos ortodônticos. Dois examinadores fizeram as medições nos modelos de gesso utilizando paquímetro digital. As mesmas medidas foram repetidas utilizando o programa OrthoCad. Os resultados foram semelhantes nos dois métodos comparados. Encontrou-se diferença estatisticamente significativa para as medições nos dentes maxilares e no overbite mas a diferença é mínima. No entanto, a magnitude dessas diferenças variou de 0,16 mm a 0,49 mm e pode ser considerada clinicamente não relevante. Observou-se ótima correlação entre os dados obtidos por ambos os métodos. Os autores concluíram que a análise de

espaço feita nos modelos digitais é adequada e confiável e parecem ser clinicamente aceitos a sua utilização como alternativa à modelos de gesso (103).

Um considerável número de sistemas de mensurações em modelos virtuais foi proposto na literatura para substituir a medição manual nos modelos de gesso. Estes modelos virtuais 3D são uma reprodução apropriada e precisa da morfologia dentária. Com a utilização de tecnologia digital como os softwares de mensurações é possível observar que medidas lineares mesiodistais em modelo digital, de modo geral, se encontram semelhantes às realizadas com um compasso de ponta seca em um modelo em gesso, sendo clinicamente aceito a sua utilização. A aferição mesio-distal dos elementos dentários em modelos digitais mostrou ser mais rápida do que o uso de um paquímetro digital em um modelo de gesso, tornando esta uma vantagem, além da menor possibilidade de geração de erros de mensuração. Nesta nova revisão sistemática, Rossini et al citam que os modelos de gesso sempre foram o padrão ouro para diagnóstico e planos de tratamento, mas que necessitam de muito espaço físico para seu armazenamento e em longo prazo, apresentam problemas de quebras e degradação. Alguns autores afirmaram que os modelos digitais oferecem alto grau de validade quando comparados às medidas nos modelos de gesso, mesmo que existam algumas diferenças entre as medições, uma vez que clinicamente, estas diferenças são insignificantes. Nos oito estudos que avaliaram medidas transversais, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes tanto para a maxila, quanto para a mandíbula. Em relação ao tamanho dos dentes, diferenças entre 0,01 a 0,45 mm foram reportadas. Para a avaliação de comprimento de arco e apinhamento, 12 estudos demonstraram que embora existissem diferenças na comparação, elas não eram clinicamente significantes. Para avaliações oclusais, todos os estudos apresentaram excelente correlação entre as medidas. Foi analisada também a confiabilidade das avaliações intra e inter-examinador, e os resultados mostraram alta confiabilidade. Os autores enfatizam que não foram observadas diferenças estatisticamente significantes na maioria dos estudos e nos parâmetros analisados e que os modelos digitais são tão confiáveis quanto os modelos de gesso, com alta precisão, confiabilidade e reprodutibilidade e que por suas vantagens de custo, tempo e espaço requerido para armazenamento deveriam ser agora considerados como o padrão ouro na especialidade. Entretanto, o desenvolvimento recente de tecnologias digitais associados ao fluxo de trabalho

na ortodontia apresenta novas opções para avaliação de casos. Conseqüentemente, os clínicos podem aplicar ferramentas baseadas nos softwares para duplicar, manipular e analisar, mensurar modelos digitalmente, sem a necessidade de um modelo físico. Algumas ferramentas dos softwares atuais suportam a análise de modelos com pontos de referência definidos pelo usuário digitalmente sobre o modelo virtual podendo auxiliar o ortodontista no diagnóstico, planejamento e verificação da qualidade do tratamento ortodôntico (104).

De acordo com Okunami T. R. et al a análise da metodologia da ABO é inadequada para a realização em modelos digitais com a utilização de softwares pela dificuldade da utilização do instrumento milimetrado da próprio da metodologia, preconizado para ser utilizado em modelo de gesso, em modelos digitais (105). Em 2020 o comitê do ABO introduziu a mensuração OGS em modelos digitalizados. (102)

Em 1956, Kesling desenvolveu em seus estudos um prévio alinhamento de dentes com a utilização de modelos de gesso como auxílio no tratamento ortodôntico. Foi sugerido cortes nas interproximais dos dentes e o seu reposicionamento nos modelos de estudo em gesso duplicados de más oclusões. Assim, permitiriam a simulação dos resultados antes do início do tratamento ortodôntico, sendo esse denominado modelo de set-up (106). A confiabilidade dos modelos digitais e simulações do tratamento ortodôntico ou set-up realizado por meio de um software tem sido demonstrado na literatura. Portanto, pode-se inferir que as configurações digitais são tão eficazes e precisas quanto as configurações manuais e constituem uma ferramenta de diagnóstico e planejamento de tratamento que pode ser reproduzida de forma confiável em tratamentos ortodônticos (82). Os softwares de que fazem uso do modelo virtual e que permitem a realização do set-up digital possuem ferramentas que auxiliam na visualização do longo eixo dos dentes com processo de manufatura e desenho digital do aparelho ortodôntico e seu posicionamento em relação ao modelo digital. Os bráquetes posicionados digitalmente nos softwares ortodônticos com a utilização de ferramentas para esse propósito e, teoricamente com maior precisão, resultaria no melhor paralelismo entre as raízes dos dentes, sendo considerado essencial para estabilidade do tratamento (23)(67).

3 PROPOSIÇÃO

Pesquisas utilizando colagem indireta de bráquetes com novas tecnologias apresentam resultados de tratamentos já finalizados. Nesse ensaio clínico para analisar a eficácia de três métodos de colagem de bráquetes propusemos a realização das aferições após a expressão do arco de nivelamento 0.018x0.025 Copper níquel-titânio por no mínimo quatro semanas.

Esse ensaio clínico analisou a acurácia entre os 3 métodos de colagem de bráquetes tendo como objetivo:

3.1 DESFECHOS

- O paralelismo radicular em radiografias panorâmicas, em radiografias panorâmicas reconstruídas por TCFC (RPT)
- O nivelamento das cristas marginais posteriores em modelos de gesso e modelos digitais
- O paralelismo das raízes dos caninos em relação ao plano oclusal anterior e posterior nas radiografias panorâmicas e nas RPT
- O paralelismo radicular inter-lados nas radiografias panorâmicas e RPT
- O nivelamento das cristas marginais posteriores inter-lados nos modelos de gesso e modelos digitais.
- Comparar as metodologias de paralelismo radicular.
- Comparar as metodologias de nivelamento das cristas marginais posteriores.
- Avaliar o tempo clínico utilizado em cada procedimento de colagem de bráquetes.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O desenho deste estudo está detalhado a seguir.

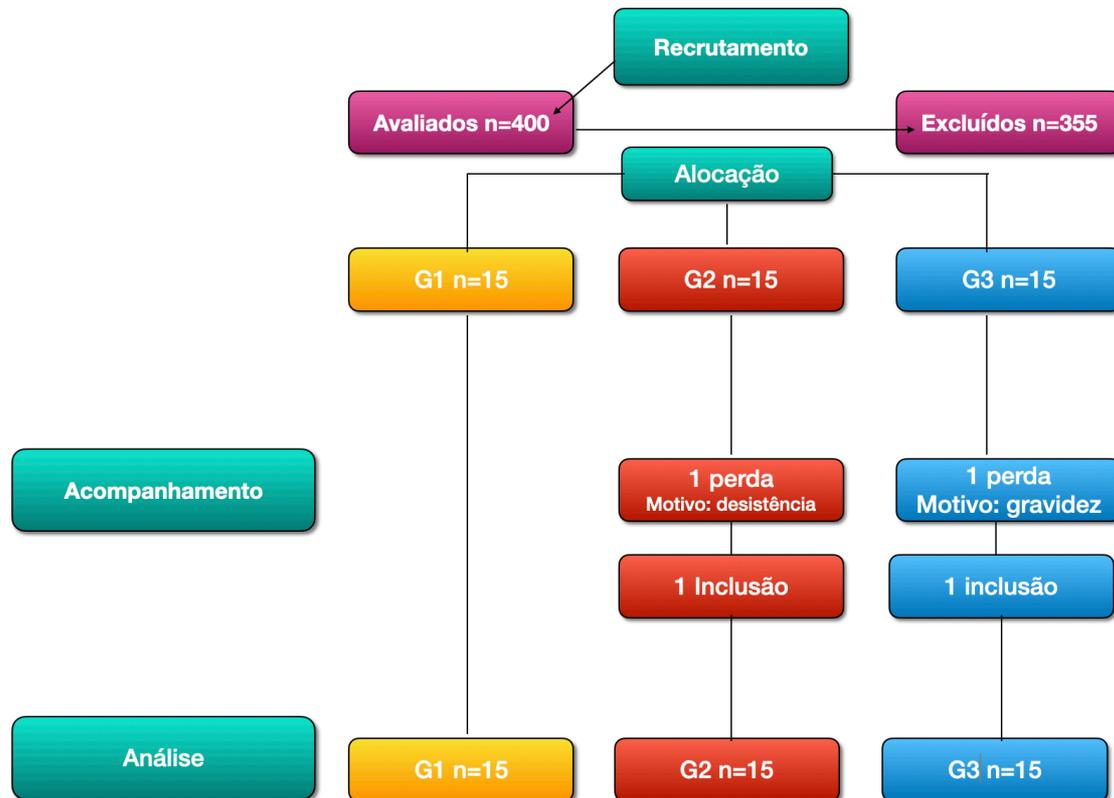
4.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA

A amostra para este estudo foi de 45 pacientes, jovens e adultos, entre 12 e 25 anos, 25 do gênero masculino e 20 do gênero feminino, com a dentadura permanente completa, excluindo-se os terceiros molares, selecionados a partir de uma triagem realizada na Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) selecionados a partir de uma triagem de 400 pacientes.

Por se tratar de um ensaio clínico em Universidade, os indivíduos selecionados foram alocados no momento que as documentações ortodônticas foram entregues. Estas foram distribuídas aleatoriamente em três grupos: Colagem Direta (Grupo 1) com Colagem Indireta (Grupo 2) e digital denominada como Colagem Digital (Grupo 3).

Após o início do tratamento ortodôntico, houve duas perdas amostrais logo no uma do grupo G2 e a outra do grupo G3. Para que não existisse diferença entre o número de participantes nos três grupos, dois novos pacientes foram selecionados, com os mesmos critérios de inclusão, e foram inseridos nos respectivos grupos, de maneira aleatória utilizando-se um sorteio. (Figura 4.1).

Figura 4.1 - Diagrama de fluxo dos participantes da pesquisa

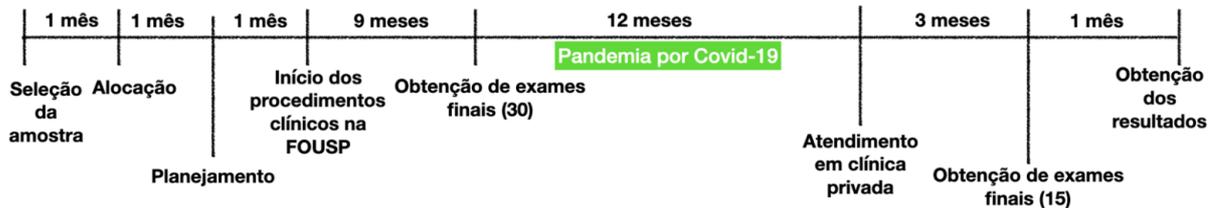


Fonte: O autor.

Após o primeiro ano do início da pesquisa, uma situação sem precedentes fez com que os atendimentos clínicos fossem paralisados da clínica da FOUSP: A pandemia por Covid-19 (107). O vírus Sars-COV2 ou novo coronavírus chegou ao Brasil nos meados de março de 2020 (108). Nesse momento, os procedimentos clínicos de tratamento da amostra já se encontravam bastante avançados. Trinta dos quarenta e cinco participantes da pesquisa já haviam realizados os exames para verificação dos resultados. Após seis meses de paralização e com a autorização dos responsáveis da pesquisa, os atendimentos deram continuidade em clínica particular do pesquisador principal à fim não se perder dados que comprometessem os resultados da pesquisa. Foram adotados todos os cuidados recomendados pelo CFO (Conselho Federal de Odontologia) e pela ANVISA (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária) (109). Os atendimentos foram realizados sem registros de contaminação de participantes da pesquisa ou pesquisadores. Os exames dos quinze últimos pacientes foram finalmente obtidos. Não houve,

portanto, comprometimento da pesquisa pelo atraso da obtenção de dados. O tempo de duração do início da seleção da amostra até a obtenção dos exames finais foi de dois anos e meio, atraso sofrido em consequência da pandemia por Covid-19 (107) (Figura 4.2) não sendo possível, portanto, mensurar o tempo total de duração do tratamento ortodôntico entre as técnicas de colagem.

Figura 4.2 - Linha do tempo



Fonte: O autor.

4.1.1 Aspectos Éticos

O presente estudo foi conduzido de acordo com as diretrizes da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), CAAE: 85783018.9.0000.0075 e número do parecer: 2.585.017 (ANEXO A).

O estudo foi registrado na plataforma de Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (Rebec): RBR-6zpvwty

Todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo CEP-FOUSP (ANEXO B).

4.2 CÁLCULO AMOSTRAL

Após levantamento bibliográfico de estudos anteriores com a mesma finalidade (39, 67), foi realizado o cálculo amostral (Figura 4.3) utilizando o desfecho da pesquisa as medidas angulares obtidas nas radiografias panorâmicas, apresentando diferenças significativas de 5 graus entre os grupos, para três grupos. Utilizando o teste paramétrico ANOVA obteve-se no mínimo de 12 pacientes em cada grupo. Considerando-se possíveis perdas, foi acrescentado mais 3 pacientes em cada grupo, totalizando 15 pacientes por grupo considerando erro tipo Alpha de 5% e um poder de 80%. O cálculo foi realizado no software G-Power (version 3.1.9.2; Franz Faul, Universitat Kiel, Kiel, Germany) (Figura 4.3).

Figura 4.3 – Cálculo amostral

The screenshot displays the G-Power software interface for calculating sample size. The top section shows the analysis type as 'ANOVA: Fixed effects, omnibus, one-way' and the type of power analysis as 'A priori: Compute required sample size - given alpha, power, and effect size'. The input parameters are: Effect size f (1.1664237), alpha error probability (0.05), Power (1-beta error probability) (0.80), and Number of groups (3). The output parameters are: Noncentrality parameter lambda (16.3265310), Critical F (4.2564947), Numerator df (2), Denominator df (9), Total sample size (12), and Actual power (0.8665700). The interface also includes buttons for 'Clear', 'Save', and 'Print'.

Input Parameters	Value	Output Parameters	Value
Effect size f	1.1664237	Noncentrality parameter λ	16.3265310
α err prob	0.05	Critical F	4.2564947
Power (1- β err prob)	0.80	Numerator df	2
Number of groups	3	Denominator df	9
		Total sample size	12
		Actual power	0.8665700

Fonte: O autor.

4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- ◇ Perfil equilibrado
- ◇ Oclusão Classe I ou Classe II de Angle
- ◇ Possibilidade de colagem de todos os bráquetes na consulta inicial de colagem;
- ◇ Ausência de reabilitações protéticas ou restaurações extensas;
- ◇ Ausência de anomalias dentárias;
- ◇ Ausência de doenças periodontais;
- ◇ Ausência de doenças sistêmicas e boa higienização
- ◇ Ausência de apinhamentos severos ou biprotrusões com necessidades de extrações dentárias.

4.4 MATERIAL

Os materiais que foram utilizados no estudo estão citados a seguir.

4.4.1 Documentação Ortodôntica

- ◇ Fotografias extraorais de frente e perfil;
- ◇ Fotografias intraorais;
- ◇ Telerradiografia em norma lateral;
- ◇ Radiografia panorâmica;
- ◇ Modelos ortodônticos de estudo em gesso;
- ◇ Modelos ortodônticos em arquivos STL.

4.4.2 Aparelho Ortodôntico

- ◇ Bráquetes Damon® Q;
- ◇ Arcos Copper Ni-Ti 0,014"; 0,018"; 0,014" x 0,025"; 0,018" x 0,025"

4.4.3 Escâner Intra-Oral e Softwares

- ◇ Scanner intra-oral Trios® 3-Shape (Copenhague, Dinamarca)
- ◇ Plataforma Suresmile-Elementrix (Dentisply-Sirona)
- ◇ Software 3Shape – OrthoAnalyzer
- ◇ Radiocef (Radio Memory- Belo Horizonte, Br)
- ◇ On Demand3D™ (KAVO/KERR- EUA)

4.4.4 Tomógrafo

O aparelho utilizado foi o CS9300™ (Carestream Health, Inc. Rochester - New York) - FOV de 17x13,5, kVp 40, mA10, voxel de 300 micrômetros e tempo de exposição de 11,3 segundos.

Figura 4.4 - Imagem do equipamento CS9300™ (Carestream Health, Inc. Rochester - New York)



Fonte: Carestream

4.4.5 Material Clínico

- ◇ Alginato do tipo IV Orthoprint (Zhermack SPA- Roma, Italy)
- ◇ Silicone de Condensação Pesada Zeta Plus (Zhermack SPA - Roma, Italy)
- Gesso Especial do Tipo IV Durone (Dentisply- Sirona - Pensilvania, EUA)
- ◇ Gesso Pedra
- ◇ Grafite Preto
- ◇ Pedra Pomes
- ◇ Isolante Cel-Lak (SS-White- Rio de Janeiro, Brasil)
- ◇ Monômero Resinoso Acrílico Autopolimerizável JET
- Afastador clínico (Nola Dry Field System; Great Lakes Orthodontics, Tonawanda, NY)

- ◇ Ácido Fosfórico em gel 37%.
- ◇ Primer Transbond (3M Dental Products, St Paul, Minnesota, USA)
- Compósito Adesivo Polimerizável Transbond XP (3M Dental Products, St Paul, Minnesota, USA).

4.5 MÉTODOS

Os métodos utilizados no estudo estão citados a seguir.

4.5.1 Divisão da Amostra

Os pacientes foram divididos em três grupos. Os primeiros pacientes que entregaram as documentações foram alocados no Grupo 3, colagem indireta digital. Esse critério foi estabelecido em função do tempo de produção das moldeiras de transferências que foram confeccionadas no exterior (EUA). Posteriormente foram alocados, alternadamente e aleatoriamente, por ordem de entrega de documentação, os pacientes nos grupos de colagem direta (Grupo 1) e Colagem Indireta (Grupo 2) (Figura 4.4).

Figura 4.5 – Divisão em grupos dos tipos de colagem utilizados

	Tipo de Colagem
G1	Colagem Direta
G2	Colagem Indireta
G3	Colagem Digital

Fonte: O autor.

4.5.2 Montagem do Aparelho Ortodôntico

A montagem do aparelho, em todos os pacientes, foi realizada por um único ortodontista obedecendo uma lista aleatória em relação ao tipo de colagem a ser realizada. Após a colagem dos bráquetes, houve a colaboração de outros dois ortodontistas para dar sequência ao tratamento. Os pacientes foram atendidos na Clínica de Pós-Graduação da FOU SP.

Quando houve descolagem dos bráquetes, estes foram recolados pelo pesquisador responsável pela montagem.

4.5.3 Arcos de Nivelamento

A sequência dos arcos de nivelamento Copper NiTi 0,014"; 0,018"; 0,014" x 0,025"; 0,018" x 0,025" foi a mesma para os 3 grupos, o intervalo de tempo para as trocas, foi de no mínimo quatro semanas de acordo com a particularidade e intensidade do apinhamento. As trocas foram somente realizadas após a percepção de passividade do arco de nivelamento utilizado.

4.5.4 Método de Colagem

Previamente a todos os procedimentos de colagem, independentemente do método utilizado, direto ou indireto, os pacientes foram submetidos a moldagem com Alginato tipo I Orthoprint (Zhermack SPA- Roma, Italy) e construído um modelo de gesso tipo IV Durone (Dentisply - Pensilvania, EUA) onde o planejamento da colagem foi realizado. A altura da colagem dos bráquetes foi demarcada pelo operador responsável pela colagem utilizando compasso de ponta seca, régua milimétrica, grafite preto, e, posteriormente, supervisionadas por um outro profissional experiente. (Figura. 4.6). A altura do slot foi o centro da coroa clínica determinado pelo longo eixo da cora dentária e o ponto médio do eixo vestibular da

coroa clínica(EVCC) determinando o Ponto EV ou FA Point - Faxial Axis (2). Na colagem digital o planejamento em modelo de gesso não foi utilizado.

Figura 4.6 - Planejamento da do posicionamento dos bráquetes



Fonte: O autor.

4.5.4.1 G1-Colagem Direta Clínica

Foi realizada a profilaxia com pedra pomes e adequação do meio bucal, utilizando isolamento relativo com afastadores e algodão, e então o condicionamento da superfície vestibular de todos os dentes, com ácido fosfórico à 37%, foi mantido por 30 segundos. Após a lavagem e secagem, os pacientes foram submetidos a colagem direta dos bráquetes observando-se a marcação prévia utilizada nos modelos de gesso. O composto adesivo polimerizável utilizado foi o Transbond XP; (3M Dental Products, St Paul, Minnesota, EUA). A colagem dos bráquetes foi realizada em um único tempo clínico. Os locais pré-estabelecidos no modelo de gesso foram transferidos para a face vestibular dos elementos dentários utilizando um posicionador milimétrico para colagem de bráquetes (Gauge), (Ormco-KAVO/KERR- EUA) (Figura 4.7 A e B).

Figura 4.7 – A- Colagem direta clínica: A- Posicionamento dos bráquetes; B- Posicionador milimétrico para transferência de bráquetes (Gauge)



Fonte: O autor.

4.5.4.2 G2-Colagem Indireta Modelo de Gesso

Os procedimentos clínicos e laboratoriais da Colagem indireta estão citados a seguir.

4.5.4.2.1 *Parte Clínica I*

Após profilaxia com pedra pomes e adequação do meio os pacientes foram submetidos a moldagens com Alginato Orthoprint (Zhermack SPA - Roma, Itália);

4.5.4.2.2 *Parte Laboratorial*

Após a obtenção da moldagem, foi vazado em Gesso Especial do Tipo IV Durone (Dentisply - Pensilvania, EUA), originando os modelos de gesso. Esses foram recortados, secos e condicionados adequadamente. O mesmo protocolo de demarcação das alturas dos slots descritos no item 4.5.4.1 foi realizado.

Para a colagem indireta foi aplicado o agente Isolante Cel-Lak (SS-White- Rio de Janeiro, Brasil), com pincel, promovendo o isolamento do modelo. A diluição do agente foi feita em água com proporção de 1:1, aplicando-se três camadas do isolante por modelo.

Após doze horas, os bráquetes foram adaptados sobre o modelo de gesso utilizando-se compósito adesivo polimerizável Transbond XP; (3M Dental Products, St Paul, Minnesota, USA). O posicionamento foi feito com firme compressão dos bráquetes sobre a marcação do modelo de gesso do ponto FA (intersecção do longo eixo da coroa clínica com o EVCC), e após a remoção o excesso de resina foi realizado a polimerização (Figura 4.8). A polimerização foi executada por três segundos em cada bráquete, por meio de fotopolimerizador de alta intensidade (VALO, Ultradent Products inc., South Jordan, UT- EUA).

A moldeira de transferência foi confeccionada com a utilização de silicone de adição (Zeta Plus Soft Zhermack SPA- Roma, Itália) recobrendo os bráquetes e estendendo-se até a região palatina dos dentes. O modelo foi hidratado por imersão em água por trinta minutos.

Após a remoção da moldeira do modelo de gesso foi realizada nova polimerização por três segundos, na resina já aderida às bases dos bráquetes. Logo após os resíduos do material isolante foram removidos com esfregaço utilizando uma bolinha de algodão com monômero resinoso acrílico por aproximadamente, dez segundos. A moldeira foi seccionada e dividida em três partes, separando a parte anterior e as duas partes posterior, direita e esquerda (Figuras 4.9 A e B).

Figura 4.8 - Colagem no modelo de gesso



Fonte: O autor.

Figuras 4.9– **A:** Segmentação da moldeira em confeccionada em silicone para colagem indireta **B:** Segmentação das moldeiras



Fonte: O autor.

4.5.4.2.3 *Parte Clínica II*

Após a profilaxia seguiu-se o protocolo estabelecido para a colagem direta descrito no item anterior (4.5.4.1). As moldeiras previamente segmentadas em três, foram posicionadas para a colagem. A colagem foi realizada primeiramente nos segmentos posteriores e em sequência no anterior, iniciando-se no arco maxilar.

Após o condicionamento ácido foram aplicados os componentes autopolimerizáveis A e B Custom I.Q. Indirect Bonding Sealant (Reliance Orthodontics Products- Itasca, IL, EUA) - nos dentes e nas bases dos bráquetes, respectivamente. A moldeira de transferência foi posicionada e comprimida pela oclusal e vestibular dos dentes, fazendo o uso das duas mãos. Após a compressão por um minuto, a moldeira é deixada em posição para que o processo de autopolimerização se complete por mais dois minutos. A moldeira é retirada cuidadosamente com a ajuda de um instrumento sendo essa dilacerada impedindo, portanto, o seu reuso.

4.5.4.3 G3- Colagem Indireta Digital

Os procedimentos clínicos e laboratoriais da colagem digital são citados a seguir:

4.5.4.3.1 *Parte Clínica I*

Após profilaxia e adequação do meio os pacientes foram submetidos ao escaneamento intraoral do arco superior e do arco inferior com a utilização do escâner digital (Trios, 3 Shape, Copenhagen, Dinamarca).

4.5.4.3.2 *Parte Laboratorial*

As imagens do escaneamento intraoral foram transformadas em arquivo STL e foram enviados para o Laboratório Digital Elementrix (Dentispaly-Sirona-Pensilvania, EUA). Os dados dos pacientes com as fotografias intra e extra-orais, radiografias panorâmicas e os escaneamentos foram incluídos em uma plataforma digital. A plataforma permite que o posicionamento dos bráquetes possa ser realizado virtualmente.

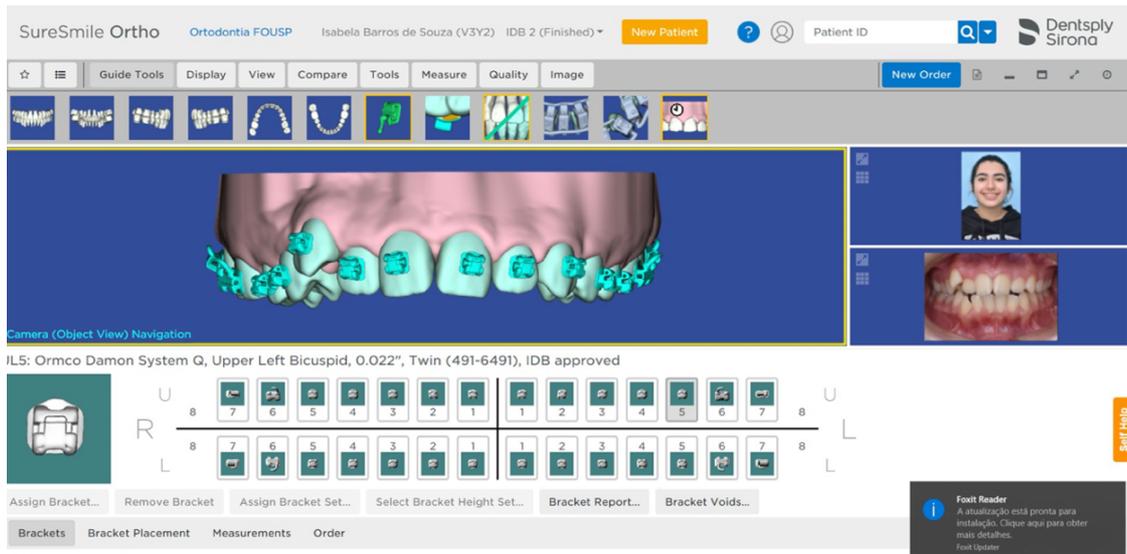
Os arquivos que identificavam os pacientes foram inseridos na plataforma por um segundo pesquisador. Os bráquetes utilizados na pesquisa Damon Q (Ormco-KAVO/KERR- EUA) foram previamente selecionados da galeria virtual disponibilizados na plataforma Elementrix. A partir do modelo obtido no arquivo em STL os bráquetes da galeria foram posicionados no modelo da má-oclusão (Figura 4.10) fazendo o uso de ferramentas da plataforma para a determinação do longo eixo e equador verdadeiro (Ponto EV) (Figura 4.12), e então foi solicitado o set-up ou alinhamento dos dentes (Figura 4.11). Após a produção do set-up pela plataforma Elementrix, foram realizadas alterações ajustando as posições dos bráquetes assim como o nivelamento das cristas marginais posteriores (Figura 4.13 A e B) com a utilização de ferramentas da plataforma. Após a aprovação do set-up, é produzida a moldeira digital no modelo da má-oclusão (Figura 4.14). A impressão 3D é realizada por manufatura de adição (*Additive Manufacturing- AM*) ou estereolitografia. Ao receber a moldeira de transferência, o responsável pela colagem insere os bráquetes nos casulos previamente determinados pelos bráquetes escolhidos na galeria virtual (Figura 4.15 A e B).

O encaixe foi realizado da cervical para oclusal da moldeira, retirando-se previamente os pontos de referência cervico-distal dos bráquetes com álcool 70°, evitando-se possíveis alterações no encaixe. Os bráquetes e os tubos dos molares foram encaixados da mesial para a distal e da cervical para oclusal. Após o posicionamento de todos os bráquetes e tubos, realizou-se um esfregaço da mesial para distal na superfície do bráquete com um microbrush embebido de álcool 98° para limpeza da malha metálica. Após a limpeza, o compósito adesivo polimerizável Transbond XP (3M Dental Products, St Paul, Minnesota, USA) é depositado

cuidadosamente na superfície das bases dos bráquetes e condicionado em uma caixa escura e fechada.

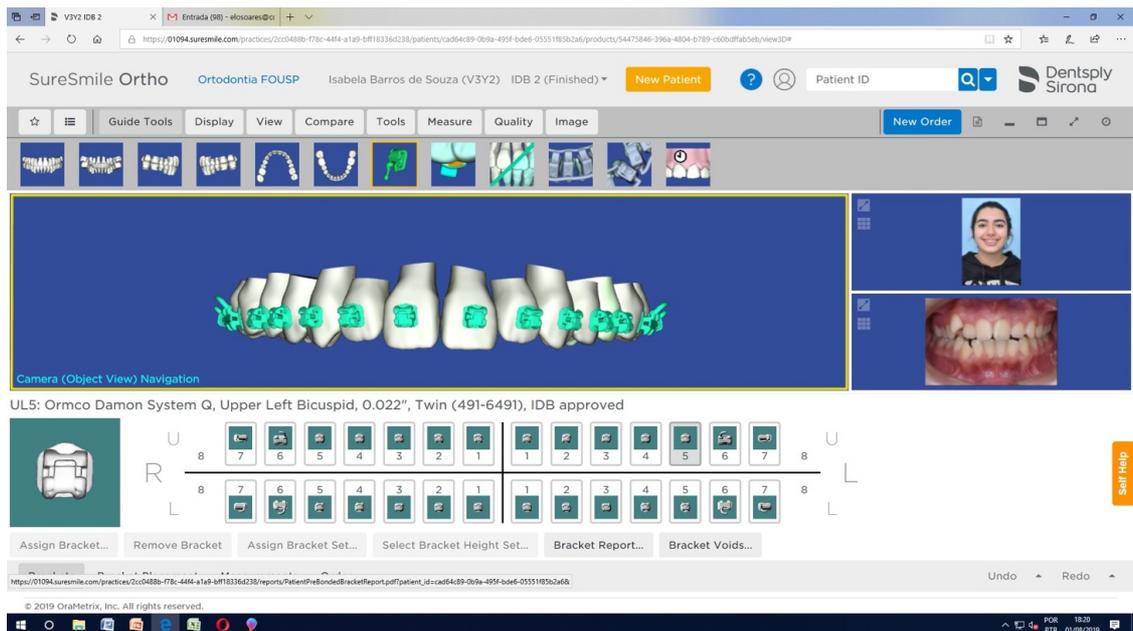
A moldeira de transferência, com os respectivos bráquetes está pronta para os procedimentos clínicos (Figura 4.15 A e B).

Figura 4.10 - Software para colagem de bráquetes digital- Modelo da maloclusão



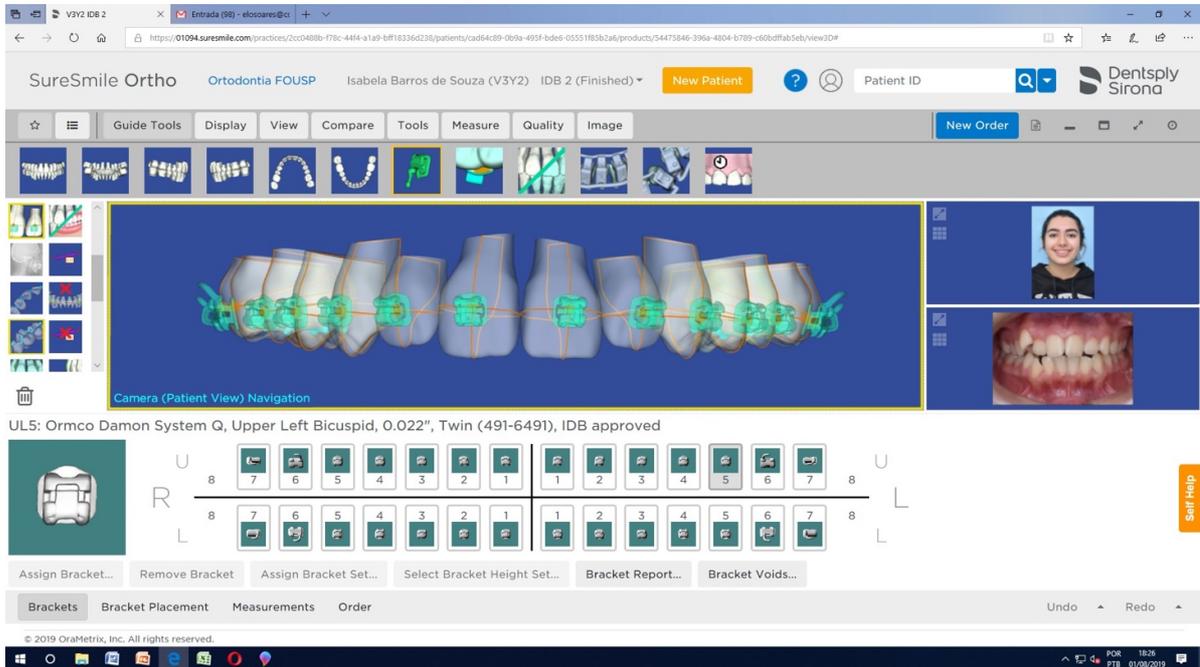
Fonte: O autor.

Figura 4.11 - Software para colagem de bráquetes digital- Modelo de Set-up ou nivelamento



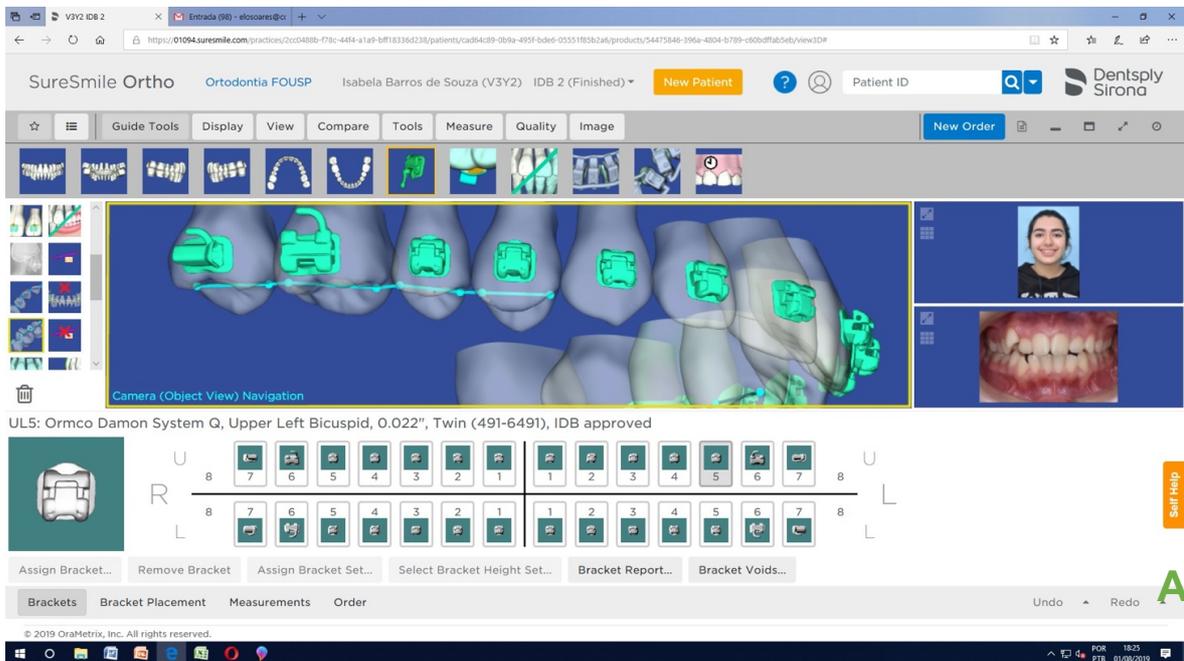
Fonte: O autor.

Figura 4.12 - Software para colagem de bráquetes digital- Ferramenta para determinação do longo eixo dos dentes e equador verdadeiro (Ponto EV)



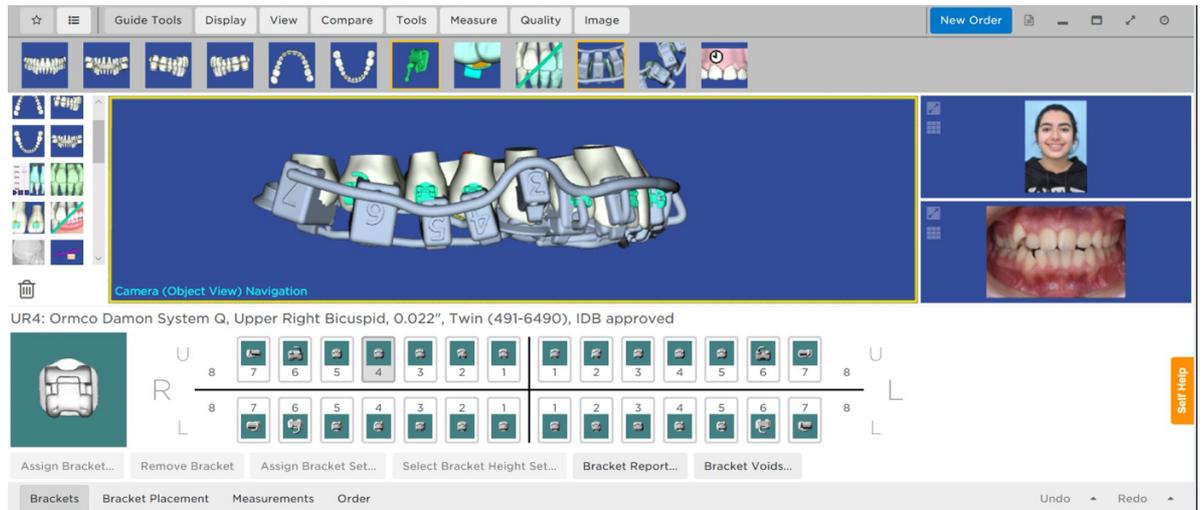
Fonte: O autor.

Figura 4.13 - A e B- Software para colagem de bráquetes digital- Ferramenta para determinação do nivelamento digital das cristas marginais posteriores



Fonte: O autor.

Figura 4.14 - Software para colagem de bráquetes digital: Confeção da Moldeira Virtual



Fonte: O autor.

Figuras 4.15 - **A**: Embalagem das moldeiras impressas **B**: Moldeiras impressas



Fonte: O autor.

Figura 4.16 – Depósito do compósito adesivo na moldeira impressa



Fonte: O autor.

4.5.4.3.3 *Parte Clínica II*

Após a profilaxia seguiu-se o protocolo estabelecido para a colagem direta descrito no item anterior (4.5.6.1). Após o isolamento relativo com afastador de colagem, a moldeira impressa foi primeiramente testada para verificação de sua adaptação.

Na sequência, o Primer Transbond (3M Dental Products, St Paul, Minnesota, USA) é colocado na superfície do esmalte e após a sua polimerização, por três segundos, posiciona-se a moldeira de transferência com o compósito adesivo polimerizável inserido previamente nas bases dos bráquetes (Figura 4.16). Se houver excesso de resina composta circundando o bráquete, o mesmo é removido. Na sequência foi feita a compressão da moldeira por oclusal e vestibular com o auxílio de um instrumento na região dos molares. A polimerização foi realizada à

quatro mãos, com um auxiliar manipulando o aparelho fotopolimerizador (VALO, Ultradent Products inc., South Jordan, UT- EUA).

A moldeira de transferência deve ser removida desencaixada cuidadosamente fraturando primeiramente as hastes de união dos jigs ou casulos de transferência.

4.5.5 Coleta de dados da Amostra

Foi realizado um corte transversal durante o tratamento ortodôntico da amostra para a coleta dos dados da amostra. Esse momento foi determinado após o alinhamento e nivelamento das arcadas dentárias dada a expressão do arco 0.018x0.025 Copper NiTi por no mínimo quatro semanas, prévio ao início dos procedimentos de finalização (72). A amostra foi submetida a novos registros de imagens panorâmicas e TCFC assim como moldagens e escaneamentos digitais.

Devido ao alto índice de quebras de colagem do acessório ortodôntico nos segundos molares, os dados desses dentes não foram coletados para as análises sendo esses também desconsiderados em outras metodologias. (54).

4.5.6 Cegamento

Para se obter o cegamento nas mensurações, as identificações dos pacientes foram apagadas e numerados em todos os exames de imagem e nos modelos de gesso por um segundo pesquisador a fim que não fosse possível o reconhecimento dos pacientes pelo pesquisador responsável.

4.5.7 Metodologia de Avaliação

A metodologia de avaliação do trabalho foi elaborada para verificar a real acurácia entre os três métodos de colagem de bráquetes, fazendo o uso de dois parâmetros de uma metodologia consagrada na literatura para a aferição da qualidade de tratamentos ortodônticos (54) e outra metodologia numérica mais sensível para obtenção de resultados com a utilização de medidas angulares e milimétricas obtidas por meio de recursos digitais.

4.5.7.1 Paralelismo Radicular

O paralelismo das raízes foi analisado utilizando três métodos:

1. Panorâmica Método I: Medidas angulares quantitativas, obtidas por meio de mensurações na radiografia panorâmica.
2. Panorâmica Método II: análise qualitativa utilizando a metodologia da ABO.
3. RPT: Medidas angulares quantitativas obtidas na mensuração em reconstruções panorâmicas a partir das tomografias computadorizada por feixe cônico.

As imagens foram obtidas em posição natural da cabeça (PNC) após a expressão dos arcos durante o período mínimo de quatro semanas (92, 110).

As mensurações foram realizadas utilizando o software Radiocef Studio 2(Radio Memory- Belo Horizonte, Br).

Figura 4.17 – Software Radiocef Studio2 (Radio Memory- Belo Horizonte, Br)



Fonte: O autor.

4.5.7.2 Planos de Referências

◇ PA: Plano incisal anterior – Ponta da cúspide do canino direito a ponta da cúspide do canino esquerdo.

◇ PP: Plano Posterior – Ponta da cúspide do canino a ponta da cúspide mesial do primeiro molar.

4.5.7.3 Referências Angulares dos Caninos

- ◇ 13A: Ângulo mesial entre o longo eixo do elemento 13 e o Plano PA.
- ◇ 13P: Ângulo distal entre o longo eixo do elemento 13 e o Plano PP.
- ◇ 23A: Ângulo mesial entre o longo eixo do elemento 23 e o Plano PA.
- ◇ 23P: Ângulo distal entre o longo eixo do elemento 23 e o Plano PP.
- ◇ 33A: Ângulo mesial entre o longo eixo do elemento 33 e o Plano PA.

- ◇ 33P: Ângulo distal entre o longo eixo do elemento 33 e o Plano PP.
- ◇ 43A: Ângulo mesial entre o longo eixo do elemento 43 e o Plano PA.
- ◇ 43P: Ângulo distal entre o longo eixo do elemento 23 e o Plano PP.

4.5.7.4 Radiografia Panorâmica – Método I

Na radiografia panorâmica (Panorâmica I), o objetivo foi visualizar o paralelismo das raízes de maneira quantitativa fazendo o uso de medidas angulares através do ângulo mesial formado entre o longo eixo dos dentes ao plano oclusal segmentado.

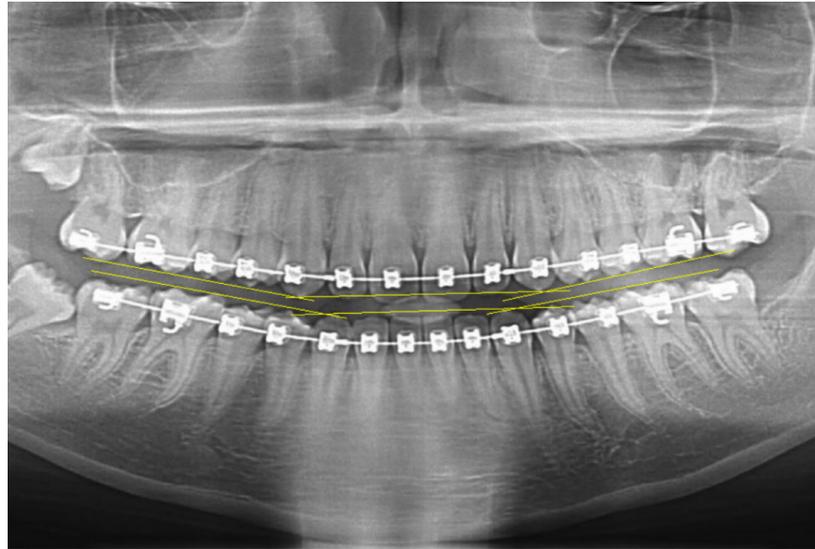
Inicialmente foram demarcados o plano anterior (PA) e o plano oclusal posterior (PP) bilateral. O PA foi delimitado entre a ponta de cúspide do canino direito e o esquerdo. Os PP, direito e esquerdo, delimitados entre a cúspide do canino e a ponta da cúspide méso-vestibular do molar (Figura 4.18).

Na sequência foram traçados os longos eixos dos incisivos, caninos, pré-molares e primeiro molares tendo como referência o centro da coroa clínica e a luz do conduto radicular. Nos molares foram utilizados o centro da coroa clínica e/ou um ponto médio entre os ápices (quando estes apresentavam simetria) ou quando possível a visualização, o ápice da raiz palatina. Essa linha, do ápice à coroa dentária, definida como longo eixo da raiz foi unida aos planos PA ou PP formando um ângulo. O ângulo mesial foi o objeto de estudo dessa pesquisa. Os segundos molares foram eliminados das mensurações pelo alto índice de quebras da amostra (Figura 4.19).

As mensurações do paralelismo radicular, tendo como referência o ângulo mesial, foram realizadas sequencialmente respeitando-se os três segmentos do arco superior e inferior, sendo o primeiro segmento a distância entre os caninos, o segundo e terceiro segmentos entre o canino e o primeiro molar direito e esquerdo (Figura 4.20).

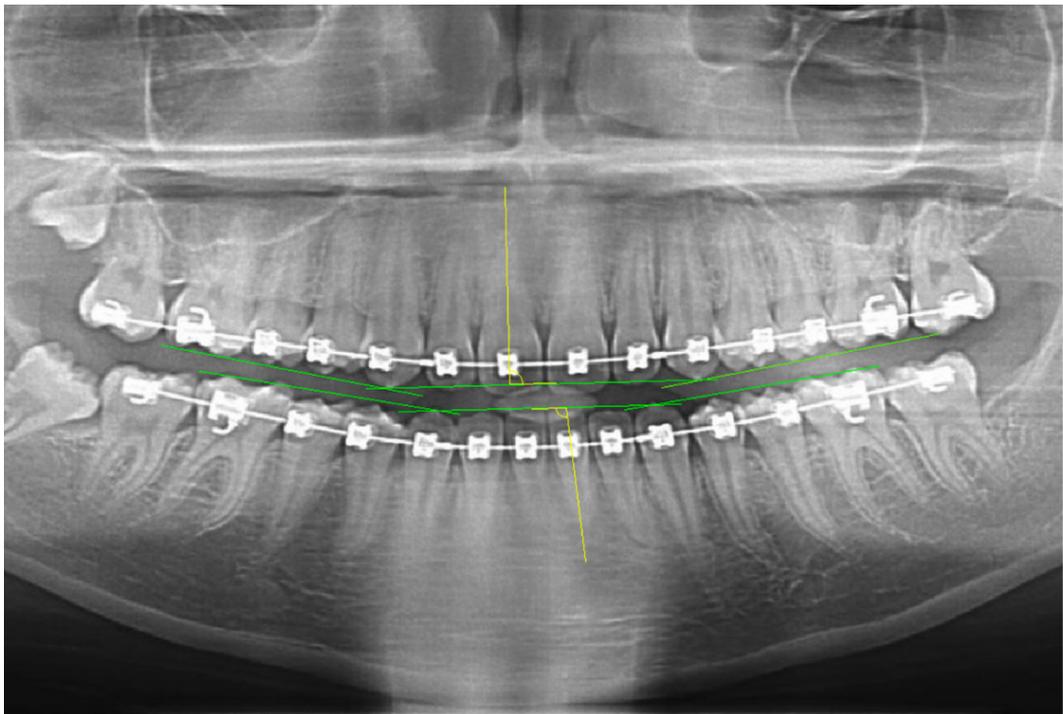
Os caninos superiores e inferiores foram mensurados em dois momentos, tanto no PA como no PP.

Figura 4.18 - Determinação do Plano Oclusal Anterior (PA) e Plano Oclusal Posterior (PP)



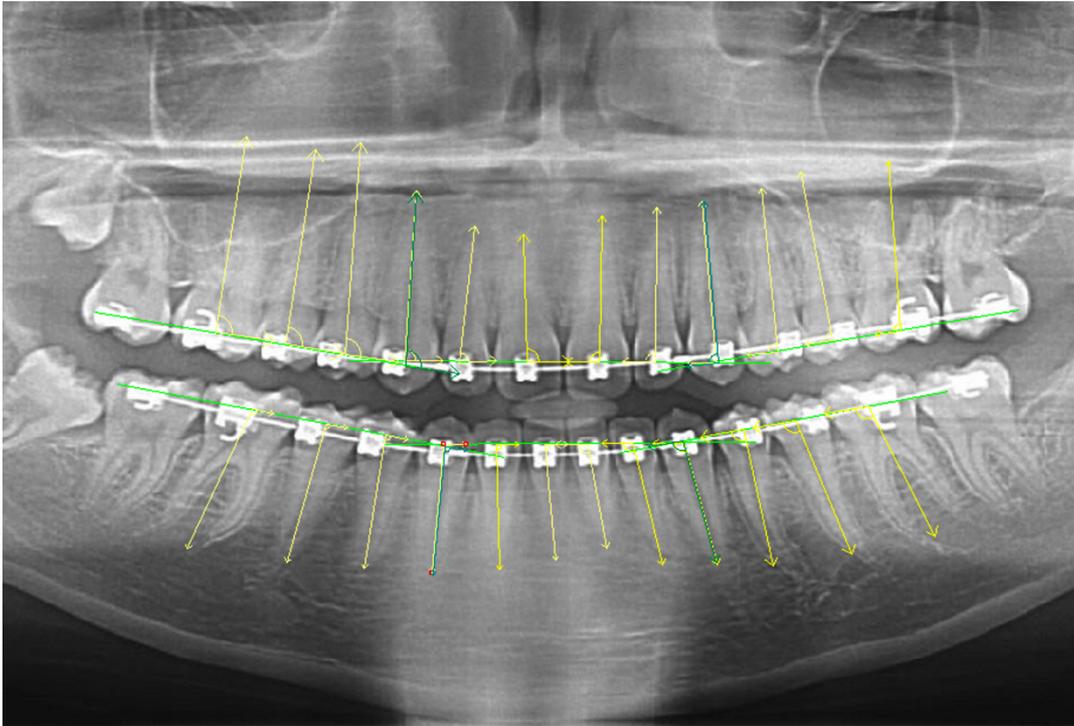
Fonte: O autor.

Figura 4.19 - Determinação do ângulo mesial formado entre o longo eixo do dente e plano oclusal segmentado



Fonte: O autor.

Figura 4.20 – Mensurações obtidas em método Panorâmica I- Ângulo mesial



Fonte: O autor.

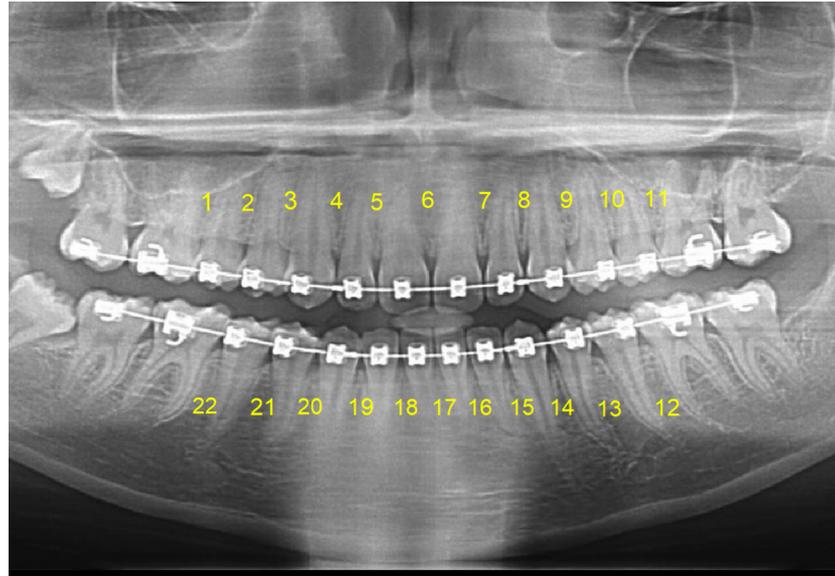
4.5.7.5 Radiografia Panorâmica – Método II

A análise visual foi realizada em radiografias panorâmicas por meio do OGS (Objective Grading System) recomendado pela ABO (American Board of Orthodontics). (Panorâmica II) É um método visual para avaliar a angulação relativa das raízes dentárias. Se as raízes dentárias estão paralelas se um desvio do ápice for de um milímetro ou menos para a mesial ou distal, o índice será 0. Se a raiz estiver inclinada para mesial ou distal e o desvio do ápice for entre 1 e 2 milímetros o índice é igual a 1. Se a discrepância for maior que 2 milímetros ou haver toque de raízes, então o índice será 2.

- ◇ <0-1,0 mm= 0
- ◇ >1,0 mm < 2 mm= 1
- ◇ >2,0 mm= 2

Foram realizadas 22 mensurações por paciente, sendo 11 superiores e 11 inferiores. A somatória do escores representa a o paralelismo das raízes. Quanto menor o valor obtido, representa o maior paralelismo entre as raízes (54) (Figura 4.21).

Figura 4.21 – Determinação das raízes adjacentes à serem analisadas



Fonte: O autor.

4.5.7.6 Reconstrução Panorâmica – Tomografia(RPT) Método I

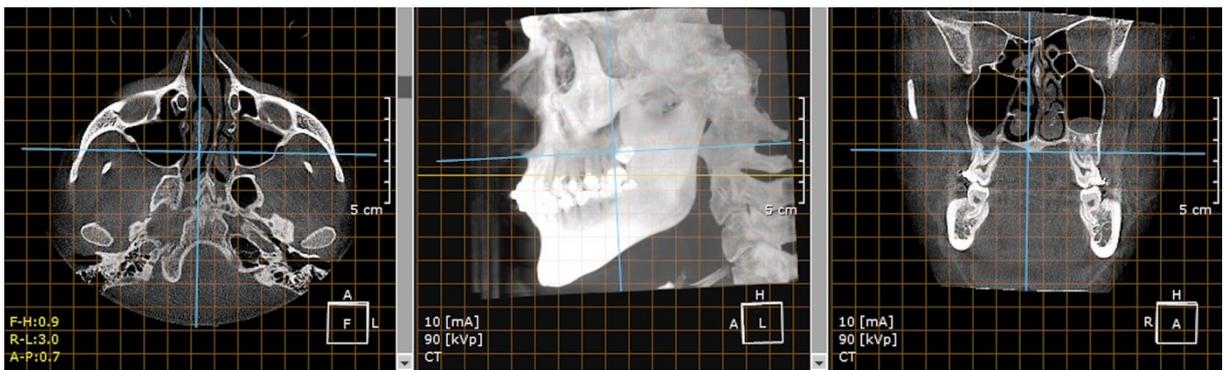
As reconstruções obtidas a partir da TCFC (RPT) envolveu todas as estruturas da glabella ao mento com FOV de 17x13,5, Kv40, MA10 e voxel de 300 micro, e tempo de exposição de 11,3 segundos. O aparelho utilizado para a aquisição da captura foi o CS9300™ (Carestream Health, Inc. Rochester – New York- EUA).

Os arquivos adquiridos das tomografias computadorizada por feixe cônico no formato *Digital Imaging and Communications Imaging in Medicine* (DICOM), foram transferidos para o software On Demand3D™ (Cybermed- California- EUA) para leitura. Por meio desse software, as imagens volumétricas foram transformadas em reconstruções panorâmicas ou *pan-like*. Essas reconstruções foram realizadas por um radiologista, utilizando os mesmos critérios de posicionamento da cabeça (PNC),

sendo realizados ajustes no software em casos de posicionamento incorreto. Foram utilizados os mesmos pontos de referência em todos os dados tomográficos da amostra. As reconstruções foram obtidas separadamente em dois planos: plano maxilar e plano mandibular.

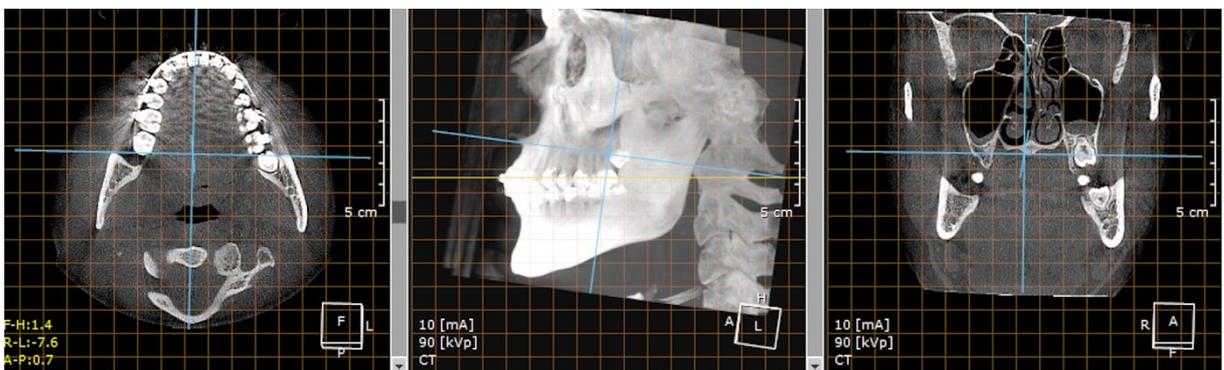
Para a obtenção da segmentação do plano maxilar na tomografia volumétrica foram utilizados o Plano de Frankfurt (PF) paralelo ao Plano Horizontal (PH) do software. Para obtenção do plano mandibular foi utilizado o Plano de Camper (PC) paralelo ao plano horizontal (PH) do software (Figuras 4.22 e 4.23). O corte para obtenção da reconstrução panorâmica seguiu a anatomia das arcadas dentárias. (Figuras 4.24- A e B e 4.25- A e B).

Figura 4.22 - Reformatação da maxila ao PF



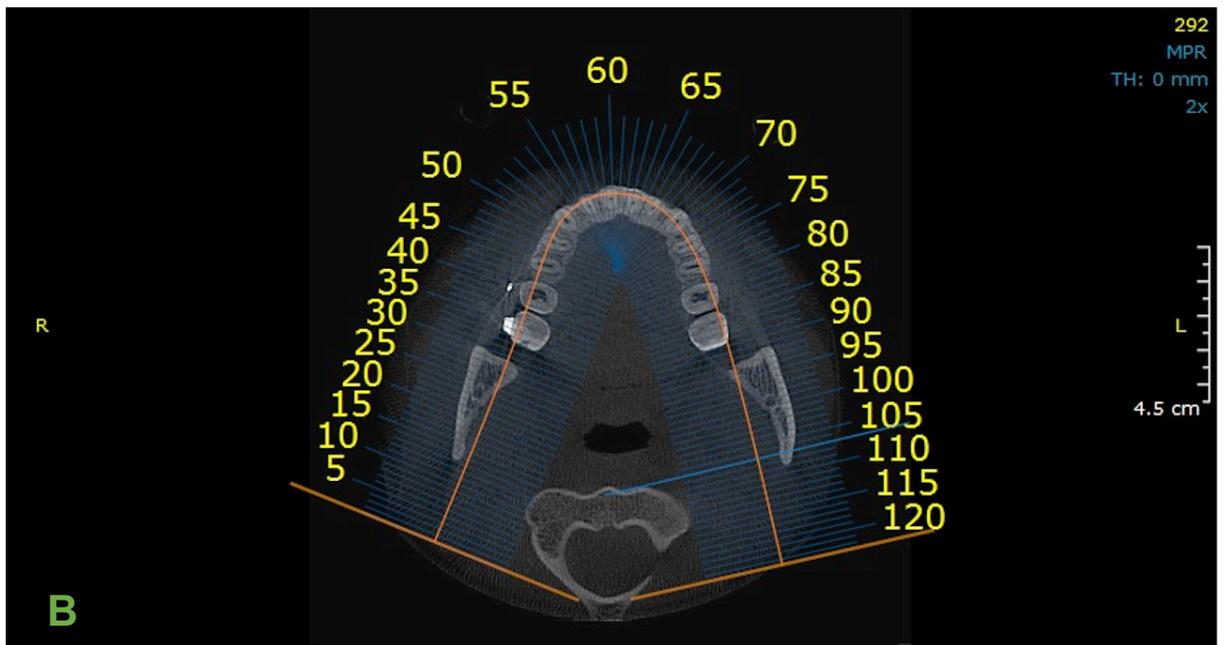
Fonte: Eduardo Duailibi

Figura 4.23 – Reformatação da mandíbula ao PO



Fonte: Eduardo Duailibi

Figuras 4.24 – Obtenção da segmentação seguindo a anatomia individual maxila. **A:** Vista frontal **B:** Vista Oclusal

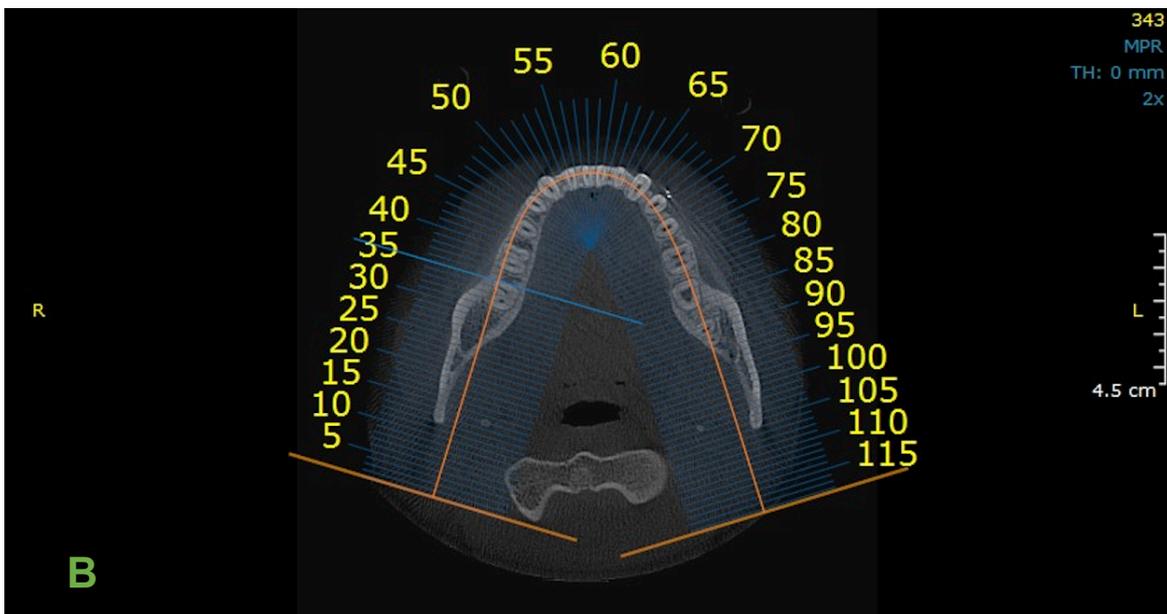


Fonte: Eduardo Duailibi

Figuras 4.25 – Obtenção da segmentação seguindo a anatomia individual mandíbula. **A:** Vista Frontal
B: Vista Oclusal



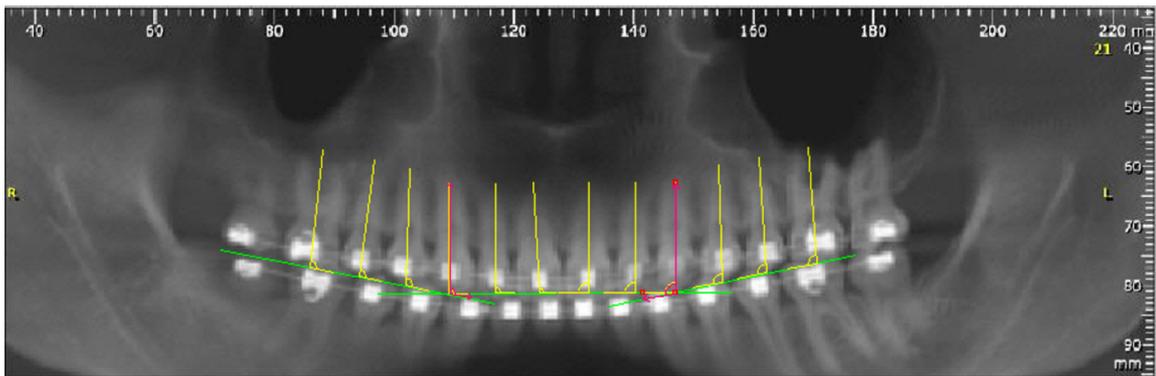
Fonte: Eduardo Duailibi



Fonte: Eduardo Duailibi

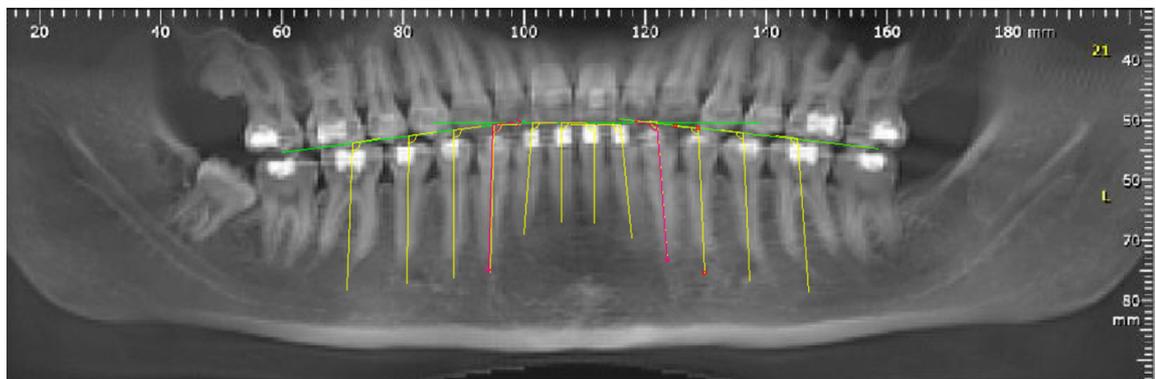
As mensurações foram realizadas separadamente nas arcadas superior e inferior. Foi realizada a demarcação utilizando dos mesmos planos (PA) e (PP) e o mesmo protocolo utilizado no Método I (4.5.9.4). A avaliação dos ângulos foi realizada utilizando o software Radiocef 2 (Radio Memory- Belo Horizonte, Br) (Figuras 4.26 e 4.27).

Figura 4.26 – Mensurações em Reconstruções obtidas por TCFC na maxila



Fonte: O autor.

Figura 4.27 – Mensurações em Reconstruções obtidas por TCFC na mandíbula



Fonte: O autor.

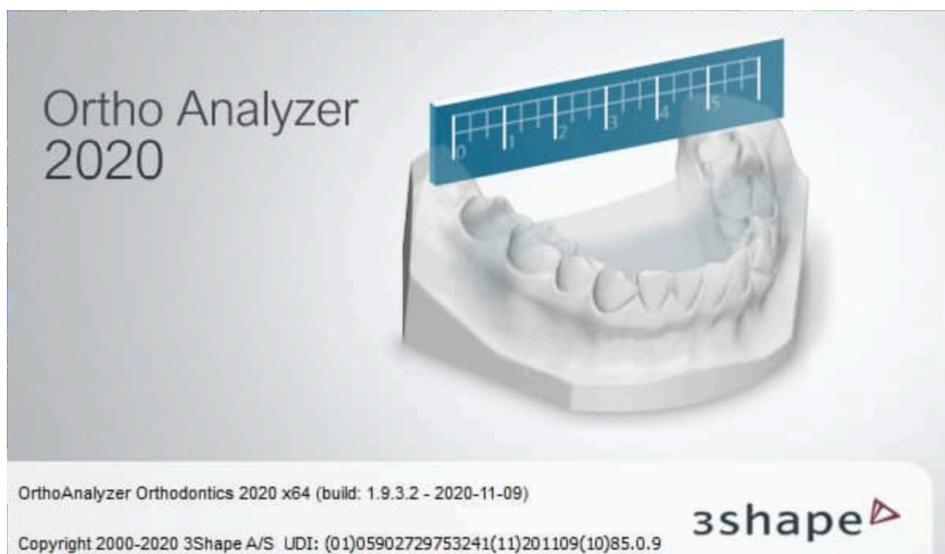
4.5.8 Cristas Marginais Posteriores

As análises das cristas marginais posteriores foram realizadas em modelos digitais obtidos por meio de escaneamentos intra-orais (Trios, 3 Shape, Copenhagen, Dinamarca) e modelos de estudo de gesso. A mensuração dos dados foi realizada após no mínimo quatro semanas da inserção do arco 0.018x0.025 Copper NiTi.

4.5.8.1 Modelo Digital (MD)

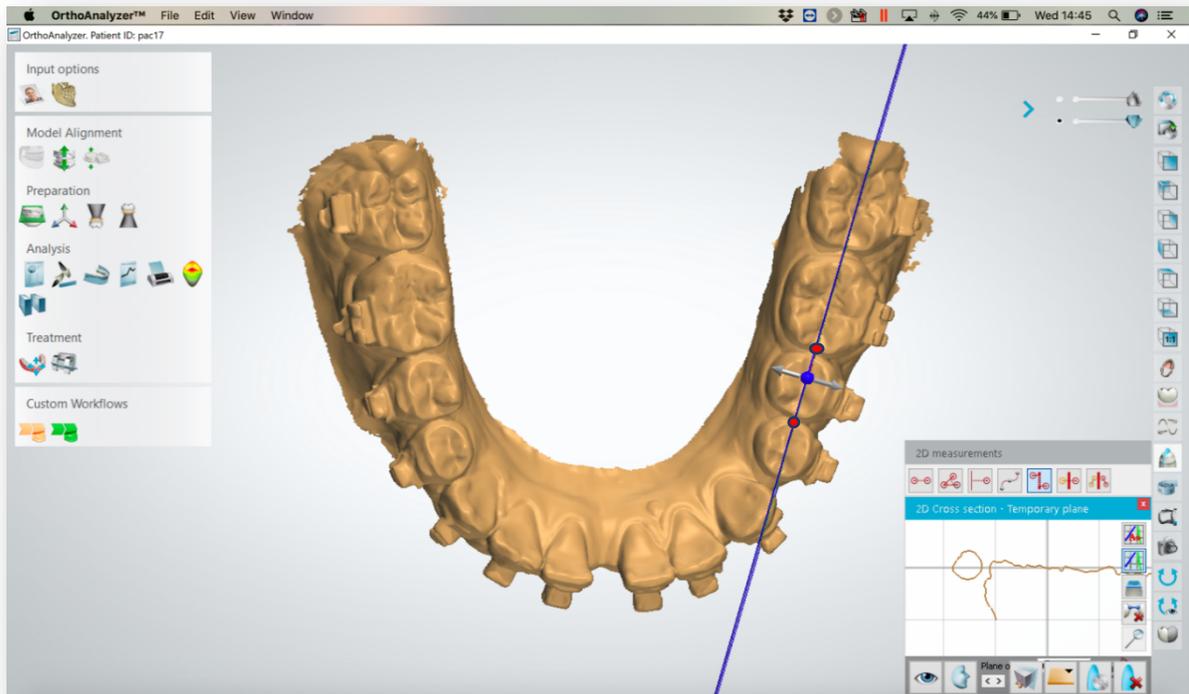
Os modelos digitais obtidos por meio de escaneamentos intra-orais. (Trios, 3 Shape, Copenhagen, Dinamarca) foram exportados em arquivos *.stl (Standart triangle Language) ao software Ortho Analyser (3shape-Dinamarca) (Fig. 4.28) para a realização das mensurações fazendo o uso de medidas lineares. Para a determinação dos pontos ou *landmarks*, foi traçado, separadamente os quatro quadrantes.(111) Foi construído um plano sagital em cada quadrante tendo como referência a união da fossa disto-oclusal do primeiro pré-molar e a fossa mesial do primeiro molar (Figura 4.29).

Figura 4.28 – Software Ortho Analyser (3shape-Dinamarca)



Fonte: 3shape

Figura 4.29 - Determinação do plano Sagital



Fonte: O autor.

4.5.8.1.1 Pontos de Referência e Quadrantes

- ◇ **P1**- Crista marginal distal do primeiro pré-molar
- ◇ **P2**- Crista marginal mesial do segundo pré-molar
- ◇ **P3**- Crista marginal distal do segundo pré-molar
- ◇ **P4**- Crista marginal mesial do primeiro molar

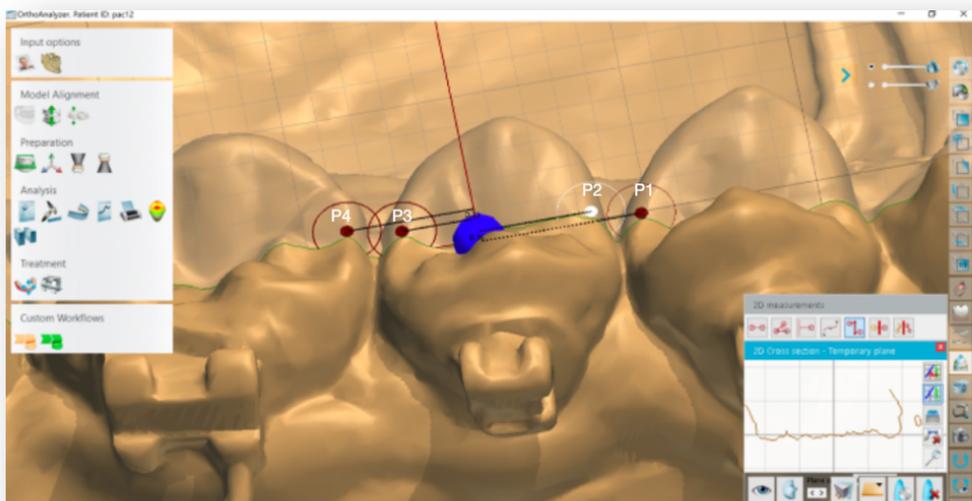
- ◇ **SD**: Quadrante superior direito
- ◇ **SE**: Quadrante superior esquerdo
- ◇ **ID**: Quadrante inferior direito
- ◇ **IE**: Quadrante inferior esquerdo

- ◇ **D1:** A diferença entre as distâncias entre P1-P2 no SD
 - ◇ **D2:** A diferença entre as distâncias entre P3-P4 no SD
 - ◇ **D3:** A diferença entre as distâncias entre P1-P2 no SE
 - ◇ **D4:** A diferença entre as distâncias entre P3-P4 no SE
 - ◇ **D5:** A diferença entre as distâncias entre P1-P2 no IE
 - ◇ **D6:** A diferença entre as distâncias entre P3-P4 no IE
 - ◇ **D7:** A diferença entre as distâncias entre P1-P2 no ID
 - ◇ **D8:** A diferença entre as distâncias entre P3-P4 no ID
- (Figura 4.31).

4.5.8.1.2 Metodologia de Aferição

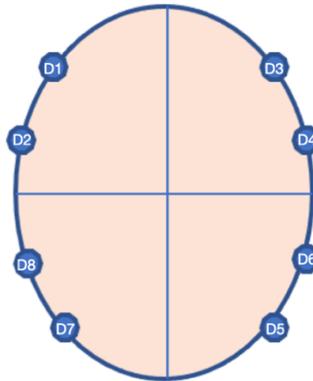
Foi determinado os pontos condizentes às cristas marginais de pré-molares e molares superior e inferior, do lado direito e esquerdo (P1, P2, P3 e P4). As diferenças entre os valores de “P”, determina as diferenças de altura entre as cristas marginais (Figura 4.30).

Figura 4.30 – Determinação Pontos P1, P2, P3 e P4



Fonte: O autor.

Figura 4.31 – Determinação Pontos D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7 e D8



Fonte: O autor.

A análise estatística foi realizada com a somatória dessas medidas. Portanto quanto menor o valor obtido, melhor o nivelamento das cristas marginais posteriores.

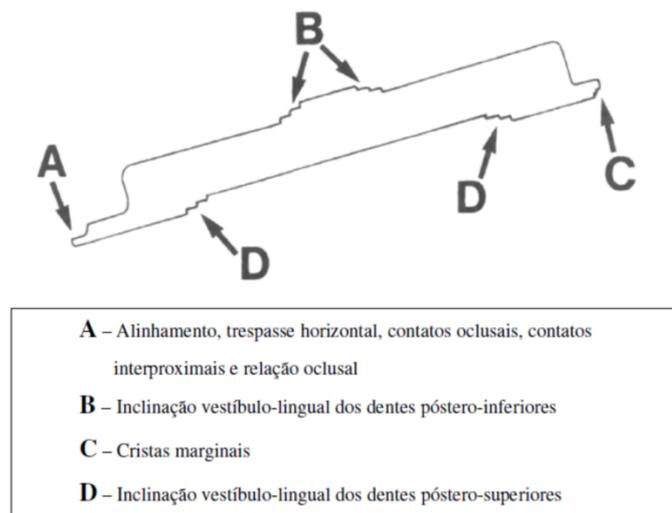
4.5.8.2 Modelo de Gesso (MG)

Um dos parâmetros do Objective Grading System (OGS) da avaliação da American Board Orthodontics (ABO) é a aferição das diferenças de alturas cristas marginais posteriores. As cristas são mensuradas por um dispositivo recomendado pela ABO que apresenta degraus milimétricos (Figura 4.32 e 4.33). Essa mensuração é realizada perpendicularmente ao modelo de gesso sobre as cristas marginais posteriores (Figura 4.34). Se as cristas são coincidentes ou a diferença é menor que meio milímetro, o índice é igual a zero. Se a diferença é maior que meio milímetro até um milímetro de acordo com o dispositivo de mensuração, o índice é igual à 1. E se a diferença das alturas entre as cristas for maior do que um milímetro ou um milímetro e meio, o índice será 2.

- ◇ <0-0,5mm= 0
- ◇ 0,5-1,0mm= 1
- ◇ >1,0-1,5mm= 2

O menor valor da soma dos índices sinaliza, portanto, o melhor resultado de colagem.

Figura 4.32 - Diagrama da régua utilizada pela ABO com suas respectivas regiões de mensuração. No presente trabalho foi utilizada a região C para a mensuração desse desfecho (54)



Fonte: Casco (54).

Figura 4.33 – Régua milimetrada utilizada nas medições da ABO



Fonte: O autor

Figura 4.34 - Medição de irregularidades de cristas marginais



Fonte: O autor.

4.5.8.3 Tempo de Colagem

Ao iniciar os procedimentos clínicos de colagem, um cronômetro digital foi acionado para registrar o tempo clínico do posicionamento dos bráquetes. Esse procedimento foi aplicado aos três tipos de colagem.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Neste estudo foram avaliadas 3 técnicas de colagem de bráquetes por meio da avaliação do paralelismo das raízes por 3 métodos: Panorâmica I fazendo o uso de medidas angulares; Panorâmica II: medidas realizadas com utilização do índice ABO; RPT método I fazendo o uso de medidas angulares em reconstruções de TCFC; modelos digitais utilizando medidas lineares; e modelos de gesso fazendo o uso do índice ABO (Tabela 4.1).

Parte da amostra foi medida novamente pelo pesquisador principal e por um segundo avaliador para verificação do erro do método.

Tabela 4.1 – Métodos Utilizados

Desfechos	Medidas Angulares	Medidas Lineares	Índice ABO	Minutos
Panorâmica Método I	★			
Panorâmica Método II			★	
TCFC	★			
Modelos Digitais		★		
Modelos em Gesso			★	
Tempo				★

Fonte: O autor.

O uso de medidas resumo (média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo) foram utilizadas nas avaliações dos métodos Panorâmico I, RPT método I e Modelos Digitais (112).

Foram calculados os coeficientes de correlação intraclasse para as medidas panorâmicas dos métodos Panorâmica I e RPT método I dos dentes que compõem cada plano (PA e PP) para verificação do paralelismo das raízes para cada uma das técnicas de colagem e para o total da amostra. Foram calculados os desvios padrões dos dentes que compõem cada plano e descritas as variabilidades dos planos com uso de medidas resumo e comparadas entre as técnicas com uso de análise de variâncias (ANOVA). Comparações múltiplas de Bonferroni foram utilizadas para verificar possíveis diferenças entre as técnicas de colagem. O paralelismo das raízes com relação aos lados de colagem foram descritas com uso de medidas resumo do total da amostra e comparadas entre técnicas de colagem com uso de ANOVA com medidas repetidas com dois fatores (113).

Foram calculadas as variações das raízes dos caninos em cada região (PA e PP) nas metodologias Panorâmica I e RPT. Com uso de testes t-Student pareado foi comparado o desvio padrão da angulação dos caninos na região anterior e na região posterior (96).

Foi utilizada ANOVA para a análise de variâncias das medidas do Modelos Digitais que foram descritas com uso de medidas resumo. Estas foram comparadas entre os lados (direito ou esquerdo) da amostra total e entre os métodos de colagem com medidas resumo repetidas com dois fatores (113).

Os testes Kruskal-Wallis foi aplicado nos métodos que utilizaram os índices ABO. Estes foram descritos segundo técnicas de colagem e lados, comparados com uso de equações de estimação generalizadas com distribuição Poisson e função de ligação identidade, assumindo matriz de correlações componente simétrica entre os lados (113).

Foram calculadas as correlações de Pearson ou Spearman entre os métodos de avaliação para todas as amostras para avaliação da correlação entre os métodos utilizados.

As análises foram realizadas com uso do *software* IBM-SPSS *for Windows* versão 22.0 e tabulados com uso do *software* Microsoft-Excel 2010 e os testes foram realizados com nível de significância de 5%.

5 RESULTADOS

Após análise dos dados coletados, os seguintes resultados foram obtidos.

5.1 ERRO DO MÉTODO

O presente trabalho possui seis metodologias, a análise do paralelismo radicular em radiografias panorâmicas convencionais (métodos Panorâmica I e II) em reconstruções obtidas por TCFC (RPT método I). Também foi realizada análise de cristas marginais posteriores em modelos digitais e em modelos de gesso assim como tempo clínico de colagem. O erro do método foi calculado em cinco metodologias, pois a mensuração do tempo clínico não faz parte do âmbito da questão por se tratar de um momento único e não replicável. Nos métodos testados, foi utilizado pouco mais de vinte por cento da amostra, ou seja, especificamente dez pacientes para o cálculo do erro do método. As análises foram realizadas com uso do *software* IBM-SPSS for Windows versão 22.0 e tabulados com uso do *software* Microsoft-Excel 2010.

Para o paralelismo das raízes nas radiografias panorâmicas método I foi verificada a reprodutibilidade/concordância intra-examinador com intervalo de duas semanas nas mensurações e inter-examinadores com a colaboração de um pesquisador especialista em radiologia com o uso do *software* Radiocef Studio 2 (Radio Memory- Belo Horizonte, Br). Por ser adotado o mesmo protocolo para as RPT (método I) foi somente realizada a análise intra examinador.

Os modelos digitais foram aferidos com a utilização do *software* Ortho Analyzer (3 Shape- Dinamarca), o erro calculado foi intra-examinador com duas semanas de intervalo. Foi realizado o coeficiente de correlação intraclasse e calculada a medida de repetibilidade para estimar a diferença entre as avaliações (114).

Tabela 5.1 - Descrição das medidas do método panorâmica I, RPT e modelos digitais de cada avaliador e avaliação e resultado do coeficiente de correlação intraclasse para avaliação da reprodutibilidade/concordância intra-examinador e inter-examinadores

Variável	média ± DP	CCI	IC (95%)		Repetibilidade
			Inferior	Superior	
Panorâmica I, N (paciente*dentes) = 280					
Aluno T1	92,7 ± 8,5				
Aluno T2	92,9 ± 8,1	0,882	0,853	0,906	2,84
Especialista	91,5 ± 8,3	0,824	0,776	0,861	3,45
RPT, N (paciente*dentes) = 280					
Aluno T1	96,4 ± 7				
Aluno T2	96,8 ± 7,5	0,878	0,848	0,902	2,54
Modelos digitais, N (paciente*dentes) = 80					
Aluno T1	0,453 ± 0,368				
Aluno T2	0,453 ± 0,384	0,947	0,918	0,965	0,087

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

A tabela 5.1 mostra que as medidas Panorâmica I e RPT também apresentaram alta reprodutibilidade/concordância intra-examinador e inter-examinadores quando presentes (CCI > 0,8), as medidas dos modelos digitais apresentaram excelente reprodutibilidade/concordância intra-examinador (CCI = 0,947). O erro estimado para as medidas do método Panorâmica I intra-examinador foi de 2,84 graus e inter-examinadores foi de 3,45 graus, já no método RPT o erro estimado intra-examinador foi de 2,54 graus, já no método de Modelos Digitais foi de 0,087.

As avaliações dos critérios ABO foram descritas com uso de frequências absolutas somadas. O erro do método calculados por meio de correlação intraclasse (CCI) com os respectivos intervalos com 95% de confiança para avaliar a reprodutibilidade/concordância intra-examinador e inter-examinadores desses métodos (114).

Os modelos de gesso, foram mesurados por meio de régua milimétrica fazendo a somatória dos índices obtidos preconizado pelo American Board of Orthodontics. Foi realizada a análise intra-examinador e inter-examinadores com a colaboração de um especialista.

Tabela 5.2 - Descrição das avaliações do método Panorâmica II segundo avaliador/avaliação e resultados do coeficiente de correlação intraclasse para avaliação da reprodutibilidade/concordância intra-examinador e inter-examinadores

	Correlação	IC 95%	Classificação de Fleiss
Aluno T1 e T2	0.9285	0.7193-0.9833	Replicabilidade Excelente
Aluno e Especialista	0.9217	0.6959-0.6959	Replicabilidade Excelente

Fonte: O autor.

A tabela 5.2 mostra que o método Panorâmica II apresentou reprodutibilidade/concordância excelente na análise intra-examinador e inter-examinadores (CCI = 0.9285 e CCI = 0.9217)

Tabela 5.3 - Descrição das avaliações dos modelos de gesso segundo avaliador/avaliação e resultados do coeficiente de correlação intraclasse para avaliação da reprodutibilidade/concordância intra-examinador e inter-examinadores

	Correlação	IC 95%	Classificação de Fleiss
Aluno T1 e T2	0.6076	-0.0357 - 0.8949	Replicabilidade Média a Boa
Aluno T1 e Especialista	0.6765	0.0817 - 0.9160	Replicabilidade Média a Boa

Fonte: O autor.

Pela tabela 5.3, tem-se que a concordância intra-examinador e inter-examinadores do método dos Modelos de gesso foi média a boa (CCI= 0.6076; ICC= 0.6765)

5.2 PARALELISMO DAS RAÍZES NAS PANORÂMICAS METODO I

Tabela 5.4 - Descrição das medidas dos dentes do PA-superior direito com o método Panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	Panorâmica I			CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D11	D12	D13A		Inferior	Superior	
Direta				0,409	0,088	0,712	2,79
média ± DP	89,6 ± 3,4	84,9 ± 4,8	86,9 ± 3,9				
mediana (mín.; máx.)	89,7 (84,8; 96,3)	83,7 (77,9; 95,2)	86,3 (80,9; 95)				
Indireta				0,204	0,000	0,544	3,20
média ± DP	88,2 ± 3,6	85,4 ± 2,3	87,9 ± 4,7				
mediana (mín.; máx.)	88,3 (82; 96,4)	85,5 (81,4; 89,3)	88,1 (80,8; 94,4)				
Digital				0,032	0,000	0,391	3,82
média ± DP	89,7 ± 3,5	87,1 ± 4	88,3 ± 4,1				
mediana (mín.; máx.)	89,6 (81,8; 95,9)	85,9 (80,5; 93,9)	88,8 (81,1; 96,1)				
Total				0,237	0,066	0,428	3,28
média ± DP	89,2 ± 3,5	85,8 ± 3,9	87,7 ± 4,2				
mediana (mín.; máx.)	89,6 (81,8; 96,4)	85,5 (77,9; 95,2)	87,7 (80,8; 96,1)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

Tabela 5.5 - Descrição das medidas dos dentes do PA-superior esquerdo com o método Panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	Panorâmica I			CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D21	D22	D23A		Inferior	Superior	
Direta				0,220	0,000	0,559	3,78
média ± DP	91,6 ± 3,6	88,4 ± 4	88,5 ± 5,4				
mediana (mín.; máx.)	91,8 (86,3; 99,3)	87,6 (81,4; 95,5)	87,2 (82,3; 100,4)				
Indireta				0,241	0,000	0,566	2,99
média ± DP	92,7 ± 2,9	88,4 ± 2,5	90 ± 4,9				
mediana (mín.; máx.)	92,2 (88,3; 98,2)	88,5 (81,8; 93,4)	89,9 (79,6; 99,1)				
Digital				0,294	0,022	0,615	2,93
média ± DP	90,9 ± 2,5	86,5 ± 4	88,5 ± 4,5				
mediana (mín.; máx.)	91,1 (85; 94,2)	87,2 (78,4; 91,3)	87,8 (82,9; 98,6)				
Total				0,260	0,078	0,455	3,21
média ± DP	91,7 ± 3	87,8 ± 3,6	89 ± 4,9				
mediana (mín.; máx.)	91,8 (85; 99,3)	87,9 (78,4; 95,5)	88,3 (79,6; 100,4)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

Tabela 5.6 - Descrição das medidas dos dentes do PP-superior direito com o método Panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	Panorâmica I				CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D13P	D14	D15	D16		Inferior	Superior	
Direta					0,332	0,078	0,633	2,84
média ± DP	99 ± 4,1	95,5 ± 3,8	92,5 ± 4,5	92,8 ± 3,7				
mediana (mín.; máx.)	99,3 (91,5; 105,9)	95,8 (88,5; 101,7)	92,1 (84,9; 100,1)	91,1 (88,2; 99,3)				
Indireta					0,391	0,115	0,684	2,98
média ± DP	101,9 ± 5,2	99 ± 4,3	95 ± 4,5	96,4 ± 3,9				
mediana (mín.; máx.)	101 (95,5; 112,5)	99 (91,9; 106,6)	94,8 (87,1; 104,5)	96 (90; 103,4)				
Digital					0,425	0,147	0,709	3,29
média ± DP	100,8 ± 5,9	97,5 ± 4,6	93,9 ± 5,2	95,1 ± 4,2				
mediana (mín.; máx.)	102,6 (90,9; 108,8)	98,1 (89,4; 106,2)	95,4 (83,5; 102,4)	95,7 (85,6; 102,4)				
Total					0,411	0,165	0,621	2,98
média ± DP	100,6 ± 5,1	97,3 ± 4,4	93,8 ± 4,8	94,8 ± 4,1				
mediana (mín.; máx.)	100,3 (90,9; 112,5)	96,8 (88,5; 106,6)	94,8 (83,5; 104,5)	95,1 (85,6; 103,4)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

Tabela 5.7 - Descrição das medidas dos dentes do PP-superior esquerdo com o método Panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	Panorâmica I				CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D23P	D24	D25	D26		Inferior	Superior	
Direta					0,426	0,176	0,701	4,27
média ± DP	99,9 ± 7,3	97,5 ± 6,4	94,1 ± 5,1	95,3 ± 4,8				
mediana (mín.; máx.)	100,7 (83,1; 112,5)	98,7 (79,6; 105)	94,5 (85,2; 101,3)	96,8 (84,7; 102,2)				
Indireta					0,611	0,318	0,829	2,80
média ± DP	102,5 ± 6	101,3 ± 5,2	98 ± 5,8	97,8 ± 3,9				
mediana (mín.; máx.)	101,7 (88,2; 111,5)	101,4 (93,9; 109,4)	100,4 (85,9; 105,9)	96,9 (92,4; 105,7)				
Digital					0,605	0,324	0,824	2,43
média ± DP	100,7 ± 5,7	99,2 ± 4,2	96,8 ± 4,7	96,9 ± 2,8				
mediana (mín.; máx.)	101,2 (91,4; 107,9)	99,5 (90,3; 104,4)	98 (86; 106,2)	96,9 (92; 100,4)				
Total					0,544	0,343	0,708	3,22
média ± DP	101 ± 6,3	99,4 ± 5,5	96,3 ± 5,4	96,7 ± 3,9				
mediana (mín.; máx.)	101,2 (83,1; 112,5)	100 (79,6; 109,4)	96,9 (85,2; 106,2)	96,9 (84,7; 105,7)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

Tabela 5.8 - Descrição das medidas dos dentes do PA-inferior direito com o método Panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	Panorâmica I			CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D41	D42	D43A		Inferior	Superior	
Direta				0,410	0,099	0,709	3,58
média ± DP	87,3 ± 5,5	88,7 ± 5,6	92,6 ± 4,1				
mediana (mín.; máx.)	87,8 (78,9; 99,5)	89,4 (78,5; 97)	91,3 (87,4; 100,4)				
Indireta				0,194	0,000	0,509	3,75
média ± DP	86,9 ± 3,9	84,7 ± 3,9	92,1 ± 5,6				
mediana (mín.; máx.)	86,9 (80,8; 95,2)	83,2 (80,5; 93,6)	91,2 (82,8; 106)				
Digital				0,128	0,000	0,409	4,33
média ± DP	88,1 ± 4,2	86,2 ± 4,2	96,9 ± 6,6				
mediana (mín.; máx.)	88,4 (82,6; 97,1)	87,6 (78,5; 91,6)	95,9 (85,9; 107,7)				
Total				0,220	0,024	0,432	4,10
média ± DP	87,4 ± 4,5	86,5 ± 4,8	93,9 ± 5,8				
mediana (mín.; máx.)	87 (78,9; 99,5)	86,5 (78,5; 97)	92,3 (82,8; 107,7)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

Tabela 5.9 - Descrição das medidas dos dentes do PA-inferior esquerdo com o método Panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	Panorâmica I			CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D31	D32	D33A		Inferior	Superior	
Direta				0,595	0,307	0,820	4,69
média ± DP	92,9 ± 6,6	93,1 ± 8,7	95,6 ± 7				
mediana (mín.; máx.)	92,9 (78,2; 105,8)	90,5 (78,2; 110,1)	95,8 (83,3; 106,7)				
Indireta				0,559	0,265	0,800	4,37
média ± DP	95,8 ± 5,7	92,3 ± 6	94,5 ± 8,3				
mediana (mín.; máx.)	96,4 (84,4; 103,9)	93,9 (75,1; 98,1)	95,5 (75,9; 107,7)				
Digital				0,474	0,102	0,766	4,06
média ± DP	91,5 ± 5,5	91,1 ± 8,3	98,5 ± 6,3				
mediana (mín.; máx.)	88,3 (85,6; 101,8)	90,5 (78,5; 103,8)	100,4 (84,9; 106,4)				
Total				0,518	0,333	0,680	4,66
média ± DP	93,4 ± 6,1	92,1 ± 7,6	96,2 ± 7,3				
mediana (mín.; máx.)	94,1 (78,2; 105,8)	92,6 (75,1; 110,1)	96,2 (75,9; 107,7)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

Tabela 5.10 - Descrição das medidas dos dentes do PP-inferior direito com o método da panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	Panorâmica I				CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D43P	D44	D45	D46		Inferior	Superior	
Direta					0,084	0,000	0,287	4,82
média ± DP	82,9 ± 5,6	82,6 ± 4,2	87,5 ± 5,8	100,7 ± 6,7				
mediana (mín.; máx.)	83,8 (74,1; 91,7)	82,6 (74,7; 91,2)	87,9 (74,7; 95,9)	99,9 (91,2; 111,6)				
Indireta					0,098	0,000	0,317	5,22
média ± DP	80,3 ± 6,6	81,2 ± 5,6	88,2 ± 6,9	99,2 ± 5,5				
mediana (mín.; máx.)	79,6 (71,2; 93,7)	80,4 (73; 97)	87 (76,8; 106,6)	100,5 (89,9; 111,2)				
Digital					0,050	0,000	0,215	4,72
média ± DP	85,3 ± 6,8	84,9 ± 5,5	89 ± 3,8	101,6 ± 4				
mediana (mín.; máx.)	84,3 (75,1; 96,2)	83,9 (76,7; 94,4)	89,1 (81,8; 94,3)	102,8 (94,4; 111,3)				
Total					0,089	0,000	0,223	4,88
média ± DP	82,8 ± 6,5	82,9 ± 5,3	88,2 ± 5,6	100,5 ± 5,5				
mediana (mín.; máx.)	83,1 (71,2; 96,2)	82,2 (73; 97)	87,8 (74,7; 106,6)	100,8 (89,9; 111,6)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

Tabela 5.11 - Descrição das medidas dos dentes do PP-inferior esquerdo com o método Panorâmica I e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	Panorâmica I				CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D33P	D34	D35	D36		Inferior	Superior	
Direta					0,112	0,000	0,345	4,37
média ± DP	85 ± 4,9	85,2 ± 4,9	91,9 ± 4,8	98,9 ± 6				
mediana (mín.; máx.)	86,2 (76,7; 91,4)	83,3 (77,6; 93,9)	92,2 (82,5; 99,3)	98,6 (87,5; 112)				
Indireta					0,025	0,000	0,184	5,24
média ± DP	86,1 ± 5,6	84,8 ± 3,7	90,5 ± 5,1	99,8 ± 6,8				
mediana (mín.; máx.)	85,5 (72,6; 93,3)	84,7 (79,3; 91,1)	89,8 (83; 99,2)	100,2 (91,7; 110,4)				
Digital					0,297	0,031	0,622	2,92
média ± DP	86,3 ± 5,6	87,5 ± 5,2	91,5 ± 6,3	100,2 ± 4				
mediana (mín.; máx.)	86 (76,4; 96,2)	87,1 (79; 96,2)	89,6 (83,3; 102,4)	100,3 (94,3; 108,2)				
Total					0,137	0,008	0,308	4,24
média ± DP	85,8 ± 5,3	85,8 ± 4,7	91,3 ± 5,3	99,6 ± 5,6				
mediana (mín.; máx.)	86 (72,6; 96,2)	85,4 (77,6; 96,2)	90,2 (82,5; 102,4)	99,7 (87,5; 112)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

As tabelas 5.4 a 5.11, mostram, que ao aplicar o coeficiente de correlação intraclasse os valores de que sugerem o paralelismo das raízes nas radiografias panorâmicas I em cada plano, avaliado através da reprodutibilidade/concordância dos valores apresentaram CCI baixos, o que já era esperado pela sensibilidade do método. Os Planos que apresentaram melhor paralelismo foi o plano pósterosuperior esquerdo e o plano antero-inferior esquerdo, com valores de CCI considerados de moderados à substancial. As variações nos graus de posicionamento dos bráquetes foram de 2,43 a 5,24 nos setores avaliados (repetibilidade).

5.3 PARALELISMO DAS RAÍZES NAS RPT METODO I

Tabela 5.12 - Descrição das medidas dos dentes do PA-superior direito com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	RPT			CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D11	D12	D13A		Inferior	Superior	
Direta				0,382	0,082	0,689	3,01
média ± DP	90,7 ± 3,4	88,4 ± 4,1	90,4 ± 4,1				
mediana (mín.; máx.)	90 (85,1; 96,3)	87,7 (81,1; 96,3)	90 (80,5; 97,4)				
Indireta				0,196	0,000	0,527	3,19
média ± DP	89,2 ± 3,2	88 ± 3,5	91,9 ± 4,3				
mediana (mín.; máx.)	90 (81,8; 94,8)	90 (82; 93,2)	90 (88,6; 104,4)				
Digital				0,287	0,001	0,618	2,54
média ± DP	92,3 ± 2,9	91,5 ± 2,5	93,7 ± 3,6				
mediana (mín.; máx.)	92,3 (88,3; 97,7)	92,3 (86,5; 95,9)	92,7 (88,9; 100,9)				
Total				0,349	0,165	0,535	2,93
média ± DP	90,7 ± 3,3	89,3 ± 3,7	92 ± 4,1				
mediana (mín.; máx.)	90 (81,8; 97,7)	90 (81,1; 96,3)	90,5 (80,5; 104,4)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

Tabela 5.13 - Descrição das medidas dos dentes do PA-superior esquerdo com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	RPT			CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D21	D22	D23A		Inferior	Superior	
Direta				0,409	0,087	0,714	2,65
média ± DP	92,1 ± 3,9	91,6 ± 3,3	92,6 ± 3				
mediana (mín.; máx.)	90,2 (88,6; 103,4)	91,6 (86,6; 97,3)	92,9 (86,7; 97,6)				
Indireta				0,385	0,064	0,698	2,77
média ± DP	93 ± 2,9	92 ± 2,6	92,6 ± 4,7				
mediana (mín.; máx.)	92,5 (90; 97,4)	91,2 (89,6; 97,7)	91,1 (87,5; 105,1)				
Digital				0,449	0,135	0,738	2,44
média ± DP	91,7 ± 2,4	90,8 ± 4,2	91,9 ± 3				
mediana (mín.; máx.)	90,6 (89,1; 96,3)	90,6 (82,2; 98,9)	91,3 (88,9; 98,5)				
Total				0,412	0,231	0,589	2,57
média ± DP	92,3 ± 3,1	91,5 ± 3,4	92,4 ± 3,6				
mediana (mín.; máx.)	90,9 (88,6; 103,4)	91,1 (82,2; 98,9)	91,5 (86,7; 105,1)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

Tabela 5.14 - Descrição das medidas dos dentes do PP-superior direito com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	RPT				CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D13P	D14	D15	D16		Inferior	Superior	
Direta					0,034	0,000	0,270	4,68
média ± DP	103,2 ± 6,4	100,2 ± 3,9	95,3 ± 4,3	97 ± 4,1				
mediana (mín.; máx.)	105,4 (87,3; 113,6)	99,9 (90,8; 105,5)	96,7 (84,2; 101,6)	96,6 (89,5; 108,1)				
Indireta					0,221	0,024	0,513	3,03
média ± DP	105,5 ± 5	102 ± 2,8	97,8 ± 3,4	98,6 ± 4				
mediana (mín.; máx.)	105,6 (97,6; 116,7)	101,9 (95,3; 106,7)	98,5 (91,6; 103,2)	98,3 (91,5; 104,7)				
Digital					0,089	0,000	0,307	2,70
média ± DP	104,3 ± 4	101,6 ± 2,4	96,7 ± 3,3	97 ± 2,2				
mediana (mín.; máx.)	104,4 (98,5; 113,6)	101,6 (95,8; 105,4)	96,2 (90,8; 103,2)	96,8 (93,8; 102,2)				
Total					0,127	0,015	0,276	3,51
média ± DP	104,3 ± 5,2	101,3 ± 3,1	96,6 ± 3,8	97,5 ± 3,6				
mediana (mín.; máx.)	104,6 (87,3; 116,7)	101,3 (90,8; 106,7)	96,8 (84,2; 103,2)	97,1 (89,5; 108,1)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclassa; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

Tabela 5.15 - Descrição das medidas dos dentes do PP-superior esquerdo com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	RPT				CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D23P	D24	D25	D26		Inferior	Superior	
Direta					0,161	0,000	0,450	4,67
média ± DP	103,2 ± 6,1	100,4 ± 5,3	95,9 ± 4,6	97,9 ± 5,1				
mediana (mín.; máx.)	105,7 (86,8; 110,1)	100,6 (86,8; 111,1)	95,1 (88,2; 105,6)	98 (90; 107,8)				
Indireta					0,341	0,098	0,635	2,80
média ± DP	104,8 ± 4	101,4 ± 3,5	99,7 ± 4,3	99,9 ± 3,4				
mediana (mín.; máx.)	104,6 (97,2; 110,8)	101,3 (97,1; 109,5)	100,4 (88,8; 105,7)	100 (94,2; 105,7)				
Digital					0,243	0,035	0,539	2,92
média ± DP	104,8 ± 5,4	102,3 ± 3,3	98,2 ± 2,5	98,5 ± 3,2				
mediana (mín.; máx.)	103,4 (99,5; 119,3)	101,2 (97,5; 110,1)	98,7 (93,9; 102,4)	98,7 (90; 103,6)				
Total					0,243	0,086	0,423	3,54
média ± DP	104,3 ± 5,2	101,4 ± 4,1	98 ± 4,1	98,7 ± 4				
mediana (mín.; máx.)	104,5 (86,8; 119,3)	100,8 (86,8; 111,1)	98,7 (88,2; 105,7)	99,2 (90; 107,8)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclassa; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

Tabela 5.16 - Descrição das medidas dos dentes do PA-interior esquerdo com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	RPT			CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D31	D32	D33A		Inferior	Superior	
Direta				0,622	0,341	0,835	2,84
média ± DP	89,3 ± 4,1	88,5 ± 6,1	90,8 ± 3,7				
mediana (mín.; máx.)	88,5 (82,1; 100,3)	86,9 (80,3; 106,2)	90,6 (83,7; 96,5)				
Indireta				0,145	0,000	0,504	3,25
média ± DP	89,7 ± 2,7	88,6 ± 3,4	90,7 ± 4,3				
mediana (mín.; máx.)	90 (84,5; 94,4)	89,7 (82,5; 94,5)	90 (85; 102,7)				
Digital				0,457	0,122	0,746	3,23
média ± DP	88,2 ± 4,6	88,5 ± 5,1	93 ± 5,2				
mediana (mín.; máx.)	88,7 (78,3; 97,8)	88,2 (81,5; 98,1)	92,1 (82,7; 102,2)				
Total				0,438	0,243	0,617	3,16
média ± DP	89 ± 3,9	88,5 ± 4,9	91,5 ± 4,5				
mediana (mín.; máx.)	89,7 (78,3; 100,3)	88,5 (80,3; 106,2)	90,9 (82,7; 102,7)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclassa; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

Tabela 5.17 - Descrição das medidas dos dentes do PA-inferior direito com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	RPT			CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D41	D42	D43A		Inferior	Superior	
Direta				0,302	0,000	0,639	2,31
média ± DP	91,7 ± 3,4	90,7 ± 2,6	91,4 ± 2,1				
mediana (mín.; máx.)	90 (89; 100,4)	90 (83,9; 95,7)	91 (87,2; 95,1)				
Indireta				0,210	0,000	0,569	2,53
média ± DP	89,9 ± 1,8	89,9 ± 1,5	90,8 ± 4,3				
mediana (mín.; máx.)	90 (85,9; 92,8)	90 (86,9; 93,5)	90 (84,4; 102,2)				
Digital				0,455	0,155	0,737	3,17
média ± DP	89,8 ± 3,5	88 ± 4,7	91,1 ± 5				
mediana (mín.; máx.)	90 (83,6; 97,3)	89,3 (79,4; 94,3)	92,1 (79,4; 98,5)				
Total				0,379	0,199	0,560	2,70
média ± DP	90,5 ± 3,1	89,5 ± 3,3	91,1 ± 3,9				
mediana (mín.; máx.)	90 (83,6; 100,4)	90 (79,4; 95,7)	91,1 (79,4; 102,2)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

Tabela 5.18 - Descrição das medidas dos dentes do PP-inferior esquerdo com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	RPT				CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D33P	D34	D35	D36		Inferior	Superior	
Direta					0,382	0,138	0,669	4,35
média ± DP	99 ± 6,5	98,2 ± 5,7	98,1 ± 4,1	102,1 ± 6,1				
mediana (mín.; máx.)	99,8 (84; 107,9)	97,6 (87; 110)	97,1 (91,4; 106,8)	99,7 (91,2; 113,2)				
Indireta					0,398	0,137	0,684	3,51
média ± DP	99 ± 6,2	96,6 ± 4,6	99 ± 4,6	103,7 ± 4,8				
mediana (mín.; máx.)	99,9 (87,1; 106,5)	97,5 (88,6; 104,3)	100 (92,2; 105,4)	103,4 (95,4; 110,8)				
Digital					0,476	0,183	0,747	2,68
média ± DP	100,9 ± 4,6	99,1 ± 4,6	99,6 ± 3,5	104,6 ± 4,7				
mediana (mín.; máx.)	101,2 (94,8; 111,5)	98,7 (93,6; 109,2)	98,7 (95,8; 108)	104,1 (98,7; 113,8)				
Total					0,411	0,226	0,590	3,55
média ± DP	99,6 ± 5,7	98 ± 5	98,9 ± 4	103,5 ± 5,2				
mediana (mín.; máx.)	100 (84; 111,5)	97,6 (87; 110)	98,6 (91,4; 108)	103,4 (91,2; 113,8)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

Tabela 5.19 - Descrição das medidas dos dentes do PP-inferior direito com o método RPT e resultado das medidas de reprodutibilidade/concordância nas angulações das raízes com cada técnica e no total

Colagem	RPT				CCI	IC (95%)		Repetibilidade
	D43P	D44	D45	D46		Inferior	Superior	
Direta					0,453	0,195	0,722	3,86
média ± DP	98,3 ± 5	95,3 ± 5	96 ± 5,2	101 ± 7,1				
mediana (mín.; máx.)	97,1 (87,5; 104)	96 (83,5; 103,4)	97,7 (83,5; 102,2)	100,3 (91,5; 112,2)				
Indireta					0,393	0,130	0,681	3,54
média ± DP	97,6 ± 5,9	95,5 ± 5,3	96,7 ± 4,3	102,6 ± 4,8				
mediana (mín.; máx.)	98,1 (84,4; 107,9)	95 (87; 102,9)	96,3 (91,5; 104,3)	102,2 (93,2; 108,6)				
Digital					0,081	0,000	0,324	3,63
média ± DP	100,3 ± 3,4	98 ± 3,2	97,8 ± 1,8	104,7 ± 6				
mediana (mín.; máx.)	100,5 (94,8; 107,4)	97,6 (94,1; 106,5)	97,7 (94,8; 101,5)	104,5 (94,2; 114,8)				
Total					0,351	0,158	0,542	3,63
média ± DP	98,7 ± 4,9	96,3 ± 4,7	96,8 ± 4	102,8 ± 6,1				
mediana (mín.; máx.)	99,4 (84,4; 107,9)	96,5 (83,5; 106,5)	97,6 (83,5; 104,3)	101,9 (91,5; 114,8)				

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; IC: Intervalo de confiança

Fonte: O autor.

As tabelas 5.12 a 5.19 mostram que, ao aplicar o teste de coeficiente de correlação intraclasse, assim como no método Panorâmica I, os ângulos formados pelo longo eixo dos dentes em relação PA e PP nas reconstruções por TCFC se apresentaram pouco semelhantes nos setores avaliados, pois os valores de CCI se apresentaram baixos. O plano antero-inferior direito apresentou CCI=0,622 para colagem direta. As variabilidades foram de 2,31 a 4,68 graus nos setores avaliados.

Tabela 5.20 - Descrição dos índices e variações nos métodos Panorâmica I e II e segundo tipo de colagem e resultado dos testes comparativos

Variável	Colagem			p
	Direta (N = 15)	Indireta (N = 15)	Digital (N = 15)	
DP Panorâmica I Total				0,247
média ± DP	7,02 ± 1,66	7,77 ± 1,42	7,04 ± 0,99	
mediana (mín.; máx.)	6,6 (4,7; 9,9)	8,1 (5,4; 10,2)	6,9 (5,6; 8,9)	
DP Panorâmica I Antero-Superior				0,593
média ± DP	4,05 ± 1,1	3,86 ± 1	3,62 ± 1,32	
mediana (mín.; máx.)	3,9 (1,9; 5,9)	4 (1,6; 6)	3,8 (1,5; 6,3)	
DP Panorâmica I Postero-Superior				0,171
média ± DP	4,95 ± 2,03	4,04 ± 1,56	3,89 ± 1,17	
mediana (mín.; máx.)	5,4 (1,9; 8,1)	3,7 (1,8; 6,9)	3,6 (2; 5,8)	
DP Panorâmica I Antero-Inferior				0,598
média ± DP	5,96 ± 2,99	6,16 ± 2,24	6,85 ± 2,19	
mediana (mín.; máx.)	6,4 (1; 11,4)	6 (2,2; 10,6)	7,3 (2,6; 10,1)	
DP Panorâmica I Postero-Inferior				0,591
média ± DP	7,94 ± 2,77	8,69 ± 2,34	7,88 ± 2,02	
mediana (mín.; máx.)	7,6 (4,6; 13,6)	8,9 (5,3; 13,6)	7,6 (4,9; 12,4)	
Panorâmica II				0,652*
média ± DP	2,33 ± 1,4	2,8 ± 2,04	2,07 ± 1,49	
mediana (mín.; máx.)	2 (0; 4)	2 (0; 7)	2 (0; 5)	

DP: Desvio Padrão; ANOVA; * Teste Kruskal-Wallis

Fonte: O autor.

Pela tabela 5.20, tem-se que, ao aplicar a análise de variância de ANOVA não houve diferença média estatisticamente significativa entre as técnicas de colagem para o método Panorâmica I ($p > 0,05$); Para o método Panorâmica II foi aplicado o teste de Kruscal-Wallis, os resultados não indicaram diferenças significativas entre os métodos de colagem ($p > 0,05$).

Tabela 5.21 - Descrição das variações no método I em RPT e segundo tipo de colagem e resultado dos testes comparativos

Variável	Colagem			p
	Direta (N = 15)	Indireta (N = 15)	Digital (N = 15)	
DP RPT Total				0,880
média ± DP	6,23 ± 1,26	6,48 ± 1,13	6,33 ± 1,61	
mediana (mín.; máx.)	6,6 (4,3; 8,9)	6,6 (4,6; 8)	6,3 (4,2; 9,8)	
DP RPT Antero-Superior				0,406
média ± DP	3,16 ± 1,31	3,11 ± 2,3	2,39 ± 1,46	
mediana (mín.; máx.)	2,6 (1,4; 5,5)	3 (0; 8)	2 (0,2; 5,2)	
DP RPT Postero-Superior				0,137
média ± DP	5,08 ± 2,13	3,83 ± 1,67	4,02 ± 1,61	
mediana (mín.; máx.)	4,4 (1,3; 8,9)	3,9 (1,9; 7)	3,4 (2,2; 7,7)	
DP RPT Antero-Inferior				0,026
média ± DP	4,4 (1,3; 8,9)	3,9 (1,9; 7)	4,13 ± 1,99	
mediana (mín.; máx.)			3,5 (1,8; 8)	
DP RPT Postero-Inferior				0,667
média ± DP	4,41 ± 1,66	4,27 ± 1,83	3,86 ± 1,68	
mediana (mín.; máx.)	4 (2,1; 7,5)	3,9 (1,7; 7,4)	3,8 (1,3; 6,6)	

DP: Desvio Padrão; ANOVA;

Fonte: O autor.

Pela tabela 5.21 tem-se que ao aplicar a análise de variância ANOVA foi encontrada, apenas no desvio padrão antero-inferior, diferenças médias estatisticamente significativa entre as técnicas de colagem ($p = 0,026$).

Tabela 5.22 - Descrição dos índices e variações nas cristas marginais em modelos digitais e modelos que gesso que fizeram o uso da metodologia da ABO, segundo tipo de colagem e resultado dos testes comparativos

Variável	Colagem			p
	Direta (N = 15)	Indireta (N = 15)	Digital (N = 15)	
Modelos Digitais				0,117
média ± DP	3,93 ± 1,33	4,14 ± 1,29	3,25 ± 0,95	
mediana (mín.; máx.)	3,4 (2,6; 6,7)	4,1 (2,3; 6,5)	3,3 (2,1; 5,7)	
Modelos Gesso				0,989*
média ± DP	1,67 ± 1,8	1,4 ± 0,99	1,4 ± 0,99	
mediana (mín.; máx.)	1 (0; 5)	1 (0; 3)	1 (0; 3)	

DP: Desvio Padrão; ANOVA; * Teste Kruskal-Wallis

Fonte: O autor.

Pela tabela 5.22, tem-se que, ao aplicar a análise de variância de ANOVA não houve diferença média estatisticamente significativa entre as técnicas de colagem para o método de Modelos Digitais ($p > 0,05$); Para o método dos Modelos de Gesso foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis, os resultados não indicaram diferenças significativas entre os métodos de colagem ($p > 0,05$).

Tabela 5.23 - Descrição dos índices e variações do tempo mensurado no início dos procedimentos clínicos, segundo tipo de colagem e resultado dos testes comparativos

Variável	Colagem			p
	Direta (N = 15)	Indireta (N = 15)	Digital (N = 15)	
Tempo de colagem (minutos)				<0,001
média ± DP	56,7 ± 7,3	52,8 ± 8,3	41,1 ± 11,8	
mediana (mín.; máx.)	56 (39; 68)	54 (42; 75)	38 (25; 65)	

DP: Desvio Padrão; ANOVA

Fonte: O autor.

Pela tabela 5.24 tem-se que tempos médios clínicos de colagem de bráquetes foram estatisticamente diferentes entre as técnicas ($p < 0,001$).

Tabela 5.24 - Comparação da variabilidade antero-inferior e dos tempos de colagem entre as técnicas duas a duas

Variável	Comparação	Diferença média	Erro Padrão	p	IC (95%)	
					Inferior	Superior
DP RPT Antero-Inferior	Direta - Indireta	0,55	0,67	>0,999	-1,11	2,22
	Direta - Digital	-1,29	0,67	0,182	-2,95	0,38
	Indireta - Digital	-1,84	0,67	0,026	-3,51	-0,17
Tempo de colagem (minutos)	Direta - Indireta	3,87	3,41	0,788	-4,62	12,36
	Direta - Digital	15,60	3,41	<0,001	7,11	24,09
	Indireta - Digital	11,73	3,41	0,004	3,24	20,22

Comparações múltiplas de Bonferroni

Fonte: O autor.

A tabela 5.24 mostra que no teste de comparações múltiplas de Bonferroni dos desfechos que obtiveram diferenças estatísticas, tem-se que no método da tomografia houve maior variabilidade média PA-inferior pelo Grupo G3 comparada com o grupo G2 ($p = 0,026$) e o tempo médio de colagem foi estatisticamente menor na colagem digital que nas demais técnicas ($p < 0,05$).

Tabela 5.25 - Variabilidades das medidas panorâmicas I segundo técnica e lado da arcada dentária e resultado das comparações entre técnicas e lados

Variável/Lado	Colagem			P Colagem	P Lado	P Interação
	Direta (N = 15)	Indireta (N = 15)	Digital (N = 15)			
DP Panorâmica I Antero-Superior				0,923	0,926	0,782
Lado direito						
média ± DP	3,23 ± 1,59	3,35 ± 0,96	3,51 ± 1,82			
mediana (mín.; máx.)	3,2 (0; 5,2)	3,5 (1,8; 5,3)	3,5 (1; 6,7)			
Lado esquerdo						
média ± DP	3,56 ± 2,07	3,16 ± 1,78	3,26 ± 1,53			
mediana (mín.; máx.)	3,2 (0,3; 8,3)	2,9 (0; 5,9)	2,7 (1; 5,9)			
DP Panorâmica I Postero-Superior				0,647	0,631	0,248
Lado direito						
média ± DP	3,44 ± 2,31	3,58 ± 2,25	3,87 ± 2,16			
mediana (mín.; máx.)	2,5 (0,4; 7,4)	3,3 (0; 8,3)	3,2 (0,7; 7,7)			
Lado esquerdo						
média ± DP	4,14 ± 2,61	3,33 ± 1,4	2,77 ± 1,25			
mediana (mín.; máx.)	3,7 (0,6; 10)	3,6 (1,1; 5,5)	2,7 (0,1; 4,6)			
DP Panorâmica I Antero-Inferior				0,076	0,142	0,408
Lado direito						
média ± DP	4,05 ± 1,78	4,34 ± 3,03	6,47 ± 2,99			
mediana (mín.; máx.)	4,4 (0,6; 6,6)	4,4 (0,8; 13,2)	6,6 (0,9; 10,5)			
Lado esquerdo						
média ± DP	3,91 ± 2,83	3,93 ± 2,43	4,75 ± 3,32			
mediana (mín.; máx.)	4,3 (0; 9)	3,9 (0,3; 8,1)	3,9 (0,2; 10,9)			
DP Panorâmica I Postero-Inferior				0,482	0,001	0,931
Lado direito						
média ± DP	8,79 ± 4,21	9,67 ± 3,02	8,36 ± 3,6			
mediana (mín.; máx.)	7,5 (0,3; 15,5)	10,5 (4,5; 15,2)	8 (3,4; 16,5)			
Lado esquerdo						
média ± DP	7,35 ± 2,85	7,74 ± 3,59	6,61 ± 2,04			
mediana (mín.; máx.)	6,5 (3,4; 13,5)	7,1 (3,1; 13,6)	6,7 (3,1; 11,3)			

DP: Desvio Padrão; ANOVA com medidas repetidas com 2 fatores

Fonte: O autor.

Pela tabela 5.25, tem-se que ao avaliar o desvio padrão aplicando-se a análise de variâncias ANOVA com 2 fatores, apenas na região póstero-inferior a variabilidade no lado esquerdo foi em média estatisticamente menor que a variabilidade no lado direito ($p = 0,001$). Os comportamentos médios das variabilidades nas medidas na Panorâmica I foram estatisticamente iguais entre os planos (PA e PP) ($p_{\text{Interação}} > 0,05$) e não houve diferença entre as técnicas nos planos (PA e PP) ($p_{\text{Colagem}} > 0,05$).

Tabela 5.26 - Descrição das variabilidades das medidas todo método I nas RPT segundo técnica e lado da arcada dentária e resultado das comparações entre técnicas e lados

Variável/Lado	Colagem			P Colagem	P Lado	P Interação
	Direta (N = 15)	Indireta (N = 15)	Digital (N = 15)			
DP RPTAntero-Superior				0,530	0,039	0,844
Lado direito						
média ± DP	2,73 ± 1,63	2,81 ± 2,45	2,13 ± 1,69			
mediana (mín.; máx.)	2,7 (0; 6,5)	2,7 (0; 10)	2,4 (0; 6,1)			
Lado esquerdo						
média ± DP	2,23 ± 1,41	1,91 ± 2,02	1,61 ± 1,88			
mediana (mín.; máx.)	2,2 (0,4; 6,1)	1,4 (0; 6,5)	1 (0; 7,1)			
DP RPTPostero-Superior				0,253	0,104	0,444
Lado direito						
média ± DP	4,81 ± 3,22	4,16 ± 2,02	4,21 ± 1,66			
mediana (mín.; máx.)	4 (0; 9,6)	4 (2; 8,5)	4 (1; 6,8)			
Lado esquerdo						
média ± DP	4,83 ± 2,74	3,1 ± 1,89	3,54 ± 2,42			
mediana (mín.; máx.)	5,1 (0,3; 9,9)	2,6 (0; 6,8)	2,7 (0,3; 8,6)			
DP RPTAntero-Inferior				0,118	0,048	0,997
Lado direito						
média ± DP	1,76 ± 1,53	1,82 ± 1,78	2,87 ± 1,96			
mediana (mín.; máx.)	1,4 (0; 5)	1,2 (0; 7)	2,6 (0; 6,5)			
Lado esquerdo						
média ± DP	2,37 ± 1,87	2,49 ± 2,27	3,49 ± 2,28			
mediana (mín.; máx.)	2,1 (0; 5,8)	1,9 (0; 9,2)	2,9 (0,6; 9,8)			
DP RPTPostero-Inferior				0,947	0,133	0,165
Lado direito						
média ± DP	4,04 ± 2,13	4 ± 2,4	4,32 ± 2,09			
mediana (mín.; máx.)	3,2 (1,1; 7,7)	3,7 (0,7; 8,8)	4,1 (1,4; 8,1)			
Lado esquerdo						
média ± DP	4,01 ± 2,31	3,95 ± 2,23	3,29 ± 1,54			
mediana (mín.; máx.)	3,7 (0,6; 8,4)	3,3 (0,9; 8,7)	3,4 (0; 6,2)			

DP: Desvio Padrão; ANOVA com medidas repetidas com 2 fatores

Fonte: O autor.

A tabela 5.26 mostra que, ao avaliar o desvio padrão aplicando-se a análise de variâncias ANOVA com 2 fatores as medidas método I nas RPT apresentaram comportamento médio das variabilidades nas diferentes técnicas de colagem entre os lados estatisticamente semelhantes ($p_{\text{Interação}} > 0,05$), não houve diferenças médias nas variabilidades entre as técnicas para nenhum Plano (PA e PP) ($p_{\text{Colagem}} > 0,05$) e apenas nos planos antero-superior e antero-inferior ocorreram diferenças médias estatisticamente significativas nas variabilidades entre os lados ($p = 0,039$ e $p = 0,048$ respectivamente), sendo a variabilidade maior, ambas do lado direito independentes da técnica de colagem, indicando maior paralelismo das raízes do lado esquerdo.

Tabela 5.27 - Descrição dos índices ABO e modelos digitais segundo técnicas de colagem e lados e resultado das análises comparativas

Variável/Lado	Colagem			Total (N = 45)	p Colagem	p Lado	p Interação
	Direta (N = 15)	Indireta (N = 15)	Digital (N = 15)				
Panorâmica II					0,666	0,107	0,542
Lado direito							
média ± DP	1,47 ± 0,92	1,4 ± 1,24	1,33 ± 1,29	1,4 ± 1,14			
mediana (mín.; r	1 (0; 3)	1 (0; 4)	1 (0; 5)	1 (0; 5)			
Lado esquerdo							
média ± DP	1 ± 1	1,4 ± 1,18	0,87 ± 0,74	1,09 ± 1			
mediana (mín.; r	1 (0; 3)	1 (0; 4)	1 (0; 2)	1 (0; 4)			
Modelos digitais					0,110	0,100	0,880
Lado direito							
média ± DP	2,09 ± 0,97	2,12 ± 0,88	1,73 ± 0,61	1,98 ± 0,83			
mediana (mín.; r	1,8 (0,8; 4,1)	1,8 (1,1; 3,8)	1,6 (0,9; 3,2)	1,8 (0,8; 4,1)			
Lado esquerdo							
média ± DP	1,85 ± 0,5	2,02 ± 0,65	1,52 ± 0,56	1,8 ± 0,59			
mediana (mín.; r	1,9 (0,9; 2,7)	1,9 (1,2; 3,5)	1,5 (0,6; 2,5)	1,7 (0,6; 3,5)			
Modelos Gesso					0,842	0,183	0,360
Lado direito							
média ± DP	1,07 ± 1,1	0,67 ± 0,72	0,8 ± 0,68	0,84 ± 0,85			
mediana (mín.; r	1 (0; 3)	1 (0; 2)	1 (0; 2)	1 (0; 3)			

DP: Desvio Padrão; *ANOVA com medidas repetidas com 2 fatores; EEG com distribuição Poisson e função de ligação identidade com correlação componente simétrica entre os lados

Fonte: O autor.

A tabela 5.27 mostra que o paralelismo das raízes no método Panorâmica II ABO e o nivelamento das cristas marginais nos modelos digitais e nos modelos de gesso não foi encontrado em média diferenças estatisticamente significantes entre as técnicas de colagem ou entre os lados da arcada ($p > 0,05$).

Tabela 5.28 - Descrição das variações dos dentes caninos nas regiões anterior e posterior em cada metodologia e resultado das comparações entre regiões

Variável	Anterior	Posterior	p
DP Panorâmica			<0,001
média ± DP	6,1 ± 2,5	10,5 ± 3,6	
mediana (mín.; máx.)	5,6 (1,3; 13,1)	10,1 (2,6; 18,8)	
DP RPT			0,003
média ± DP	3,3 ± 2,1	4,9 ± 3,1	
mediana (mín.; máx.)	3 (0,3; 8,6)	4 (0,5; 13,9)	

Teste t-Student pareado

Fonte: O autor.

A tabela 5.29 mostra que a aplicar o teste t-Student pareado, verifica-se que tanto na radiografia panorâmica I como na RPT a variabilidade dos dentes caninos na região anterior foi em média estatisticamente menor que na região posterior ($p < 0,05$).

Tabela 5.29 - Resultado das correlações entre as metodologias

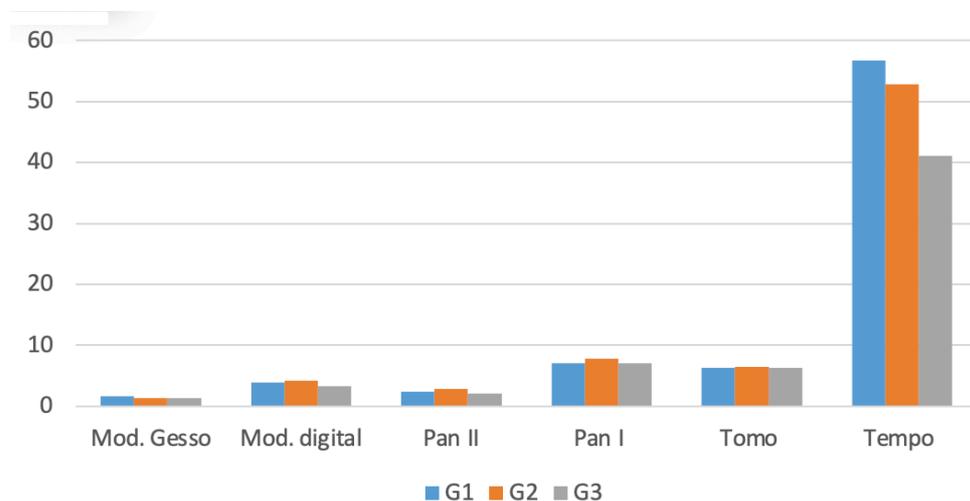
Correlação		Modelos Gesso*	DP PANTot	PAN ABO*
Modelos Digitais	r	0,556		0,232
	p	<0,001		0,125
DP PAN Total	r			0,052
	p			0,732
DP RPT Total	r		0,525	0,166
	p		<0,001	0,276

Correlação de Pearson; * Correlação de Spearman

Fonte: O autor.

A tabela 5.29 mostra pelos métodos de correlações de Pearson e de Spearman, há as correlações diretas estatisticamente significativas entre os métodos Panorâmica I e RPT e entre os métodos Modelos digitais e Modelos de gesso ($r > 0$ e $p < 0,05$) e, como esperados, não há correlação entre o método de imagem da ABO utilizados nas radiografias panorâmicas pelas diferenças numéricas entre as duas análises.

Gráfico 5.1 - Resultados dos desfechos analisados entre os métodos de colagem de bráquetes



Fonte: O autor.

O gráfico 5.1 mostra que em geral os dados numéricos entre os principais desfechos são bastante semelhantes, sendo numericamente menores na colagem digital apesar se não serem encontradas diferenças significativas com exceção do tempo clínico de colagem de bráquetes.

6 DISCUSSÃO

Na última década os recursos digitais foram introduzidos na literatura na tentativa de facilitar os procedimentos clínicos propiciando aos ortodontistas maior perícia e comodidade no planejamento, em busca da precisão da colagem, redução do tempo clínico de instalação do aparelho ortodôntico além do tempo total de tratamento devida possibilidade da diminuição dos procedimentos de finalização, proporcionando, portanto, maior conforto ao paciente (21, 23, 115, 116). São apresentados nessa discussão resultados de um estudo clínico que teve como objetivo comparar a acurácia entre três métodos de colagem de bráquetes: A colagem direta, colagem indireta em modelo de gesso que nomeamos de apenas colagem indireta e a colagem indireta digital que nomeamos de colagem digital, fazendo comparações múltiplas entre elas.

Estudos anteriores compararam a colagem direta e a colagem indireta em amplos aspectos, utilizando estudos clínicos e laboratoriais avaliando adesividade, o posicionamento dos bráquetes em modelos de gesso e havendo, entretanto, revisões com meta-análise dessas comparações. Estudos clínicos e laboratoriais foram realizados com a utilização de diferentes metodologias e apresentaram poucas diferenças substanciais entre as duas técnicas de colagem. Não encontramos consenso na literatura para auxiliar a decisão do ortodontista clínico na escolha entre a técnica direta e a indireta em sua rotina. (27-29, 36, 38-40, 42-45, 52, 117).

A técnica de colagem direta é tradicionalmente utilizada pelos ortodontistas em suas clínicas, ensinadas em universidades e instituições de ensino aos futuros ortodontistas. É uma técnica visual que exige a destreza e treinamento do profissional de Ortodontia. Requer conhecimento de anatomia dentária e radicular, além do manejo e poder de decisão do posicionamento dos bráquetes diretamente ao esmalte dentário (4, 118). Uma das críticas dessa metodologia está associada a inconsistência profissional. O poder de decisão do ortodontista em escolher o correto posicionamento dos bráquetes está suscetível a variações de acordo com o lado da colagem, direito ou esquerdo e com os anos de experiência do profissional (4).

Nessa pesquisa, com a finalidade de minimizar a possível inconsistência da colagem pelo fator humano, foi realizado planejamento prévio às colagens dos bráquetes em modelos de gesso nos grupos G1 e G2 para demarcação do local ideal da colagem (Fig. 4.6). A referência que definiu a posição do slot dos bráquetes foi o longo eixo dos dentes assim com o a perpendicular no centro da coroa clínica conforme descrito por Andrews em 1979. (2) O planejamento foi realizado pelo profissional responsável pela colagem e supervisionado por um especialista. A colagem direta (grupo G1) foi executada de acordo com o planejamento em modelo de gesso, observando-se a referência demarcada no modelo para a transferência da referência e posterior colagem do bráquete ao esmalte dentário do paciente utilizando-se um posicionador milimétrico assim como preconizou em seus estudos Bennett e McLaughlin (25) (Figura 4.7). Esse planejamento prévio pode ter favorecido a melhoria do posicionamento da colagem direta ou grupo G1, pois os números encontrados entre o grupo G1 e o G3 no presente trabalho (Gráfico 5.30), foram semelhantes.

A colagem indireta (grupo G2) foi realizada diretamente nos modelos de gesso fazendo o uso de compósito resinoso fotopolimerizado, descritos nos estudos de Read e O'Brian (Figura. 4.8) (50). Para a realização da transferência dos bráquetes foi escolhida a moldeira de silicone de adição citada por Castilla et al, em função da melhor reprodutibilidade e suas características de menor deformação para a colagem indireta (Figura 4.9 A e B)(55). A escolha do adesivo resinoso *dual* ou autopolimerizável para a colagem dos bráquetes na superfície do esmalte se deve pela falta de transparência da silicosa de adição impossibilitando a passagem da luz para que a fotopolimerização, assim como descreve o estudo de Kalange et al (13).

Ensaio clínicos prospectivos comparando a real acurácia entre as técnicas de colagem direta, indireta e a colagem digital com a utilização de bráquetes pré-fabricados nos três grupos ainda são carentes na literatura. Estudos laboratoriais anteriores que fizeram comparações entre os métodos de colagem convencionais com o uso da técnica assistida digitalmente, utilizaram o sistema de colagem Insignia SL (ORMCO- California-EUA) e SureSmile (Dentispaly-Sirona- Germany) no grupo digital (66-69) e foi encontrado, portanto, apenas um ensaio clínico com esse intuito (61). Esses sistemas digitais fazem o uso de bráquetes e fios totalmente customizados, nos outros grupos comparativos foram utilizados bráquetes pré-

fabricados. Em contrapartida aos estudos anteriores, presente estudo utilizou igualmente os bráquetes pré-fabricados autoligados passivos Damon Q (ORMCO-California-EUA) nos três grupos de colagem analisados.

A moldeira de transferência do grupo G3 foi impressa por *Additive Manufacturing* (AM) ou estereolitografia, que na opinião Niu et al. e Duarte et al. e Ciuffolo et al. (15, 18, 63), possui maior acurácia e reprodutibilidade para a transferência dos bráquetes, (Figuras. 4.14 e 4.15 A e B) caracterizando o fluxo digital completo (23). Essa moldeira foi impressa pelo fabricante Digital Elementrix (Dentispaly-Sirona-Pensilvania, EUA) e enviada pronta para a colagem clínica. A colagem do grupo G3 foi realizada com adesivo resinoso fotopolimerizável, tendo em vista que a resina utilizada na estereolitografia da moldeira de transferência apresentava translucidez permitindo a presa do adesivo por completo na presença da luz fotopolimerizadora, assim como descrito por Read e O'Brian (50)

A avaliação das angulações mesiodistal das raízes e os contatos oclusais dos dentes são necessárias para a orientação da biomecânica ortodôntica para que se cumpra os objetivos propostos por Andrews (3) para correta finalização do tratamento ortodôntico. Os métodos de avaliação empregados no presente trabalho tiveram como objetivo avaliar a real acurácia entre os três métodos de colagem assim como o tempo clínico utilizado nos procedimentos de colagem dos bráquetes. Os principais desfechos dessa pesquisa para a análise da precisão dos métodos de colagem são por meio da análise do paralelismo radicular das raízes dentárias e das alturas das cristas marginais dos dentes posteriores, que são critérios empregados na metodologia do American Board of Orthodontics para a avaliação da excelência do tratamento ortodôntico ao final do tratamento. Para alguns autores as imagens radiográficas e verificação de modelos devem ser realizadas antes do início dos procedimentos de finalização para que correções intra-arcos, recolagens, dobras de primeiro, segunda e terceira ordem, sejam cumpridos, melhorando as finalizações.(72, 73)

Estudos anteriores utilizaram exames de imagens panorâmicas e modelos de casos finalizados para a análise de resultados na comparação entre técnicas de colagem (39, 54, 61, 66-69). Contrapondo a recente literatura, a análise metodológica no presente trabalho não foi realizada ao final do tratamento

ortodôntico. A sequência de arcos utilizada em nosso estudo foi a mesma para os três grupos: Copper NiTi 0,014"; 0,018"; 0,014" x0,025"; 0,018" x 0,025", foi escolhida pelos responsáveis da pesquisa. Com o intuito da verificação da exata expressão do posicionamento dos bráquetes foi realizado um corte transversal para aferição dos resultados após o nivelamento e alinhamento dos dentes após utilização do arco 0.018x0.025 CuNiTi por no mínimo quatro semanas para a avaliação do posicionamento das raízes e oclusão posterior. Nesse momento, é possível a comparação entre as técnicas de colagem de bráquetes, acusando nos exames de imagem o seu real posicionamento e apontar os erros e acertos da colagem. Os trabalhos anteriores, entretanto, não mencionam o manejo ortodôntico utilizado para a fase finalização dos tratamentos como por exemplo, as dobras de finalizações e a necessidade de recolagens, citando apenas as diferenças entre o tempo de tratamento entre os grupos. Isso poderia impossibilitar a verdadeira aferição do correto posicionamento dos bráquetes e a comparação da acurácia entre as técnicas. Somente após a realização dos exames para a aferição dos resultados da pesquisa e antes da inserção dos arcos de aço, os reposicionamentos dos bráquetes, quando necessários, foram realizados, assim como sugere o estudo de Lucchese et al. e Chung et al. (72, 73)

No presente trabalho foi utilizado 5 metodologias para a verificação dos resultados, sendo três para a comparação do paralelismo das raízes dentárias e 2 para as alturas das cristas marginais posteriores. Para um melhor entendimento dos desfechos dessa pesquisa discutiremos em dois tópicos divididos em relação ao paralelismo radicular e o outro em relação as cristas marginais.

6.1 PARALELISMO RADICULAR

As radiografias panorâmicas têm sido tradicionalmente utilizadas como auxílio diagnóstico do ortodontista antes, durante e após o tratamento ortodôntico para avaliar o posicionamento das raízes. É recomendável que após a inserção dos últimos arcos de nivelamento de secção retangular, novas radiografias panorâmicas sejam solicitadas para verificar possíveis imperfeições de inclinações radiculares e,

em se observando inclinações radiculares incorretas, os respectivos bráquetes sejam reposicionados para que a fase final do tratamento seja abreviada. (77, 86, 100, 119).

A avaliação do paralelismo das raízes nas radiografias panorâmicas tem sido amplamente demonstrada na literatura com a utilização de diversas metodologias. (54, 76-80, 87). Em nossa pesquisa, distorções demonstradas por Mackee I. W. et al no paralelismo radicular em radiografias panorâmicas advindas de diferentes tipos de pantógrafos foram minimizadas pela utilização de apenas um aparelho para a aquisição de todas as imagens panorâmicas e tomográficas (78).

As limitações do uso das radiografias panorâmicas já vêm sendo discutidas há anos pelos autores (93, 120). Há críticas contundentes em relação a utilização das radiografias panorâmicas para analisar as inclinações dentárias, destacando-se entre elas a projeção da geometria das imagens, profundidade focal, variação de amplitude horizontal e vertical e, inconsistências no posicionamento de cabeça do paciente. Porém os próprios autores concluem que apesar das distorções, as aferições angulares na radiografia panorâmica combinada a avaliação clínica pode ser um excelente método de verificação do paralelismo das raízes (75, 77, 78, 80, 84, 87).

Nesse estudo, utilizamos o método angular quantitativo (Panorâmico I) associado ao método visual (Panorâmico II) a avaliação do paralelismo radicular. Pelo método visual, o paralelismo das raízes pode demonstrar inconsistências segundo Lucchesi et al. (75) O autor afirma que a interpretação do paralelismo das raízes pode ser inconstante entre diferentes profissionais, por esse motivo cita a necessidade estudos adicionais com outras metodologias. Esse é um dos motivos dessa pesquisa. Na presente pesquisa os resultados obtidos nas análises concordância intra examinador e inter examinadores que fizeram o uso da metodologia visual da ABO demonstraram ser consistentes apresentando alta replicabilidade entre os examinadores (CCI=0.9286 e 0.9217). Os resultados obtidos que fizeram o uso da metodologia da ABO ou método Panorâmica II do grupo G3 foram numericamente melhores, apesar de estatisticamente não apresentarem diferenças entre eles (Tabela 5.20).

Por acreditarem na fragilidade da avaliação e interpretação visual do paralelismo das raízes nas radiografias panorâmicas, alguns autores apresentaram metodologias de avaliação de maneira angular com a utilização de radiografias panorâmicas (75-81, 87), reconstruções obtidas por meio de TCFC (97, 98, 101) e TCFC volumétricas (100, 121). Por esse motivo, em nosso trabalho, além da avaliação da ABO foi também realizada a avaliação angular das radiografias panorâmicas e de RPT para uma verificação mais sensível do posicionamento das raízes. Analisamos a consistência do método intra examinador e inter examinadores nos métodos Panorâmica I e RPT. Encontramos alta concordância intra examinador e inter examinadores ($CCI > 0,8$), comprovando, portanto, a reprodutibilidade desse método. (Tabela 5.1)

Há um consenso entre os autores que clinicamente somente as variações acima de 5 graus entre um dente e um plano de referência estabelecido criam mudanças significativas durante a avaliação das angulações dentárias em exames panorâmicos e TCFC (76, 79, 81, 84, 122). No presente trabalho, as medidas de obtidas, em sua maioria, tiveram um coeficiente de repetibilidade menor do que 5 graus nos métodos Panorâmica I e RTRP, estabelecendo uma pequena variabilidade entre os ângulos das raízes com os planos oclusais, representando uma baixa variabilidade e, portanto, um bom paralelismo entre as raízes (Tabelas 5.4 à 5.19).

O paralelismo das raízes em imagens radiográficas e volumétricas é um assunto vastamente discutido na literatura. Estudos anteriores fizeram a determinação do plano oclusal nas radiografias panorâmicas e TCFC pela união das cúspides incisais e dos posteriores (86, 100). Há estudos laboratoriais que avaliaram em radiografias panorâmicas ou TCFC os ângulos axiais medidos pela intersecção de um plano horizontal no meio das raízes dentárias em typodonts. (99, 121) Liu et al utiliza os ângulos agudos entre as raízes para verificação do paralelismo radicular entre radiografias panorâmicas e reconstruções a partir de TCFC. Ursi et al determinou os ângulos axiais das raízes pela intersecção do longo eixo das raízes com um plano superior e um plano inferior. O plano superior teve como referência a união os pontos infra-orbitários e o plano inferior pela união dos forames mentonianos. (77) Em nosso estudo com o intuito de se minimizar distorções a determinação do plano oclusal foi a união das cúspides entre os

caninos para o plano anterior (PA) e a união das cúspides dos caninos com a cúspides dos molares para o plano posterior (PP).

No presente trabalho o paralelismo radicular foi avaliado por regiões e segmentos, divididos em: plano anterior, plano posterior, plano anterior direito, plano anterior esquerdo, plano posterior direito e plano posterior esquerdo, na maxila e na mandíbula (Figura. 4.18). O método Panorâmico I e RTRP os resultados, foram obtidos a partir do desvio padrão entre os ângulos formados pelo longo eixo dos dentes e o plano oclusal. Para a interpretação dos resultados utilizamos o coeficiente de correlação intraclasse (CCI) e as razões de repetibilidade para verificar os menores desvios padrões entre os dentes e entre as três técnicas de colagem. Pela sensibilidade do método, os resultados do CCI foram considerados baixos, porém o objetivo do trabalho é a comparação entre as técnicas de colagem e utilizando para isso as diferenças entre os desvios padrões entre os dentes de cada grupo. Como pode ser verificado na tabela 5.20 não foram encontradas diferenças método Panorâmica I não foram encontradas diferenças significativas nos planos segmentados (PA E PP) e entre todos os dentes avaliados nos métodos Panorâmica I e II entre técnicas de colagem (Tabela 5.20).

Muitos estudos fazem o uso da TCFC para avaliação do paralelismo radicular em radiografias panorâmicas e TCFC. Nos estudos realizados por Peck et al, e Bouwens et al uso da tomografia computadorizada por feixe cônico, foi considerado o método mais acurado para a verificação de paralelismo das raízes em relação às radiografias panorâmicas, Van Elsland et al e Liu et al consideram as reconstruções panorâmicas obtidas por feixe cônico um método mais acurado para verificação do paralelismo das raízes (97, 99) assim como os resultados obtidos pelo nosso trabalho, pois nas análises segmentadas foram encontrados resultados estaticamente significantes nas RPT diferentemente das radiografias panorâmicas convencionais na mesma região (Tabelas 5.20 e 5.21). As imagens volumétricas obtidas por meio de tomografias possuem atualmente doses de exposição similares a um exame radiográfico completo viabilizando o uso no estudo (97, 98, 100).

Existe controvérsia na avaliação da região dos dentes anteriores inferiores em relação as distorções nas radiografias panorâmicas e reconstruções obtidas por meio de TCFC. (97, 101). O paralelismo radicular parece ser mais bem avaliado de acordo com a região dentária e exame de imagem utilizado. Em relação a região anterior da maxila, Almeida-Petrim et al encontraram bom paralelismo radicular nas radiografias panorâmicas (87). Na opinião de Farhadian, N. et al o paralelismo das raízes na região anterior da maxila e na mandíbula é melhor avaliado quando utiliza-se radiografias panorâmicas e reconstruções panorâmicas em relação às TCFC volumétricas. O autor considera que na região posterior os resultados da tomografia volumétrica são semelhantes à reconstrução da TCFC (77). Liu et al considera as mensurações do paralelismo das raízes na região anterior melhor avaliado em reconstruções obtidas por TCFC e em radiografias panorâmicas convencionais em comparação às TCFC volumétricas. No presente trabalho o paralelismo radicular foi avaliado em radiografias panorâmicas e por TCFC por regiões e segmentos, divididos em: plano anterior, plano posterior, plano anterior direito, plano anterior esquerdo, plano posterior direito e plano posterior esquerdo, na maxila e na mandíbula (Figura. 4.18). Encontramos nas análises segmentadas das RTRP menor variabilidade com diferenças estatísticas no paralelismo das raízes nas regiões anteriores inferiores entre as técnicas de colagem ($P=0,026$) (Tabela 5.21) apresentando resultados significativos no grupo G2 nas RPT (Tabela 5.21). Esses resultados não foram encontrados na setorização das radiografias panorâmicas método I, e, apesar de não serem significativos para o resultado global do estudo pois representam uma variação menor que 5 graus de divergência radicular, indicam maior sensibilidade do método tomográfico para essa região (97, 101), portanto sem relevância clínica.

Encontramos no estudo de Aguirre et al que o posicionamento dos bráquetes na colagem direta e na colagem indireta se mostraram mais eficazes do lado esquerdo (28). No presente estudo, independentemente do método de colagem, a variabilidade das inclinações radiculares na região póstero-inferior do lado esquerdo foi em média estatisticamente menor que a variabilidade no lado direito ($p = 0,001$) nessa região ao analisar os resultados do método Panorâmico I (Tabela 5.25). Na comparação entre os lados, os valores médios das variabilidades nas medidas na Panorâmica I foram estatisticamente semelhantes em todos os

planos dos arcos dentários ($p_{\text{Interação}} > 0,05$) e não houve diferença entre as técnicas de colagem em nenhum dos planos ($p_{\text{Colagem}} > 0,05$). Na análise do método Panorâmica II, não foram encontradas diferenças estatísticas quando setorizada por lado. (Tabela 5.27). Ao analisar as medidas do método RTRP, verificamos que os valores médios nas diferentes técnicas de colagem entre os lados, direito e esquerdo estatisticamente semelhantes ($p_{\text{Interação}} > 0,05$), e, não houve diferenças médias nas inclinações radiculares entre as técnicas de colagem em nenhum plano ($p_{\text{Colagem}} > 0,05$). Porém, na segmentação dos planos por lados, os setores antero-superior e antero-inferior ocorreram diferenças médias estatisticamente significativas nas variabilidades entre os lados ($p = 0,039$ e $p = 0,048$ respectivamente) apresentando maiores variabilidades do lado direito (Tabela 5.26). Observamos que entre as duas metodologias numéricas analisadas, Panorâmica I e RTRP, o lado esquerdo se mostrou menos variável (Tabela 5.25 e 5.26).

O estudo elaborado por Brown et al, com delineamento retrospectivo, realizado em clínicas particulares e executado por diferentes operadores não obteve diferenças significativas entre os três tipos de colagem de bráquetes com relação a sua efetividade, porém a técnica direta apresentou resultados numéricos melhores sem diferenças estatísticas significantes (67). Weber et al, Alford et al e Saxe et al avaliaram em estudos retrospectivos com o uso da metodologia OGS da ABO modelos de estudo de tratamentos finalizados comparando a técnica direta e a digitalmente assistida. Os resultados desses estudos foram muito semelhantes entre si, o grupo da colagem digital apresentou menores escores na análise da ABO e menor tempo total de tratamento (66, 68, 69). Jackers et al em um ensaio clínico recente comparou a colagem indireta convencional e a colagem digital com bráquetes totalmente customizados Insignia SL(ORMCO- California-EUA). Os autores não obtiveram diferenças clínicas significativas entre os métodos utilizados. As diferenças encontradas foram significativas apenas no tempo total do tratamento. De acordo com o ensaio clínico de Jackers et al os, os resultados do presente estudo entre os desfechos analisados são semelhantes. Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre os três grupos com relação a acurácia da colagem ($p > 0,05$) nos métodos Panorâmica I DP Total: ($P=0,247$); Panorâmica II ($P=0,652$) e RPT DP Total: ($P=0,880$) (Tabelas 5.20, 5.21 e 5.27), assim como

também demonstrou o estudo laboratorial de Brown et al. De acordo com, Brown et al, os dados apresentados em nosso trabalho demonstraram que o grupo G3 apresentou numericamente, no paralelismo das raízes e nas alturas das cristas marginais posteriores, resultados com menor variabilidade que o grupo G1 e o grupo G2, sendo o grupo G1 e o grupo G3 de maneira geral, muito semelhantes entre si apesar de não serem estatisticamente significativos (Gráfico 1.0), contrapondo, portanto, os estudos laboratoriais de Alford et al, Saxe et al e Weber et al (61, 66-69).

Ao estudar o paralelismo radicular, em função da curvatura das arcadas há uma dificuldade de analisar a região dos caninos, as inclinações buco-lingual desses dentes podem denotar distorções nas imagens panorâmicas e que essas não interferem nos segmentos anteriores (78, 80, 85, 97, 98). Recentes estudos sugerem a exclusão dos caninos na verificação do paralelismo das raízes na metodologia da ABO (73, 88, 100, 102).

Em 2020 o comitê do ABO introduziu a verificação do paralelismo das raízes em radiografias panorâmicas reconstruídas de tomografias computadorizadas por feixe cônico devida minimização das distorções na região com a utilização desse método(102).

Em nosso estudo, verificamos o paralelismo das raízes dos caninos em relação aos dentes dos planos anteriores (PA) e posteriores (PP) com a finalidade de melhor entendimento no seu posicionamento após o uso dos arcos de nivelamento em radiografias panorâmicas convencionais e reconstruções panorâmicas obtidas por meio de tomografias computadorizadas por feixe cônico. Nossos resultados indicaram que tanto nas mensurações realizadas no método Panorâmico I e no método RPT, a variabilidade dos caninos no plano anterior (PA) foi em média estatisticamente menor que no plano posterior (PP) ($p < 0,05$) (Tabela 5.25).

A correlação direta entre as metodologias utilizadas no trabalho foi testada. As medidas angulares entre o método Panorâmica I e o método RPT apresentaram correlação direta. ($r > 0$ e $p < 0,05$). Isso demonstra a consistência entre os métodos utilizados. Já o método da ABO não apresentou correlação pois a avaliação se caracteriza pelos índices obtidos entre duas raízes, totalizando vinte e

duas medidas, diferentemente dos métodos Panorâmica I e RTRP que utilizam uma medida por dente, totalizando vinte e oito medidas. (Tabela 5.28)

6.2 CRISTAS MARGINAIS

De acordo com Andrews os contatos oclusais fazem parte dos critérios estabelecidos para uma oclusão normal. As cristas marginais posteriores são estruturas que devem estar niveladas após o tratamento ortodôntico para o restabelecimento da oclusão (3).

A avaliação das alturas das cristas marginais é um dos critérios utilizados para a avaliar a excelência de tratamentos ortodônticos finalizados. Na metodologia da ABO, preconizada em modelos de gesso, a discrepância entre as cristas marginais é mensurada com a utilização de uma régua milimetrada própria. (54) É um método amplamente utilizado para comparação entre métodos de colagem até os dias atuais. No presente trabalho essa metodologia foi utilizada. Para a verificação da reprodutibilidade do método, foi realizada a análise intra-examinador e inter-examinadores utilizando a soma dos índices obtidos por meio do coeficiente de correlação intraclassa onde a replicabilidade intra-examinador e inter-examinadores foi considerada de média a boa ($CCI=0.6076$ e $CCI=06765$ respectivamente) (Tabela 5.3)

De acordo com Okunami T. R. et al a análise da metodologia da ABO não seria adequada em modelos digitais com o uso de softwares para avaliação. A dificuldade de mensuração, abstendo o uso da régua milimetrada própria, além da interpretação do índice, faz com que o método seja inapropriado digitalmente (105). Em 2020 o comitê do ABO iniciou as suas avaliações em modelos digitalizados fazendo a análise quantitativa e posterior indexação das medidas própria método. Pela necessidade de um método mais sensível na obtenção das diferenças das alturas das cristas marginais posteriores para verificar a acurácia entre métodos de colagem, em nosso estudo, utilizamos a análise de modelos digitais com a mensuração das cristas posteriores de maneira linear milimetricamente. As alturas das cristas entre os dentes primeiros e segundos pré-molares inferiores foram

avaliadas, apesar de serem omitidas na metodologia da ABO, aceitando portando as suas diferenças estruturais anatômicas. A análise das medidas dos modelos digitais apresentou excelente reprodutibilidade/concordância intra-examinador (CCI = 0,947) (Tabela 5.1), e conforme estudos anteriores afirmaram, a correlação do uso de modelos digitais e modelos de gesso entre os dois métodos utilizados foi significativa ($p < 0,001$) em nosso trabalho (Tabela 5.26) (103, 104).

A metodologia utilizada para o planejamento da colagem digital ou grupo G3 foi realizada em uma plataforma online, que disponibiliza em sua galeria, várias prescrições de bráquetes acessíveis ao profissional e entre essas, a prescrição dos bráquetes pré-fabricados autoligados Damon Q (ORMCO) utilizados nessa pesquisa (Figuras 4.10 e 4.11). A plataforma possibilita a visualização tridimensional do modelo digital para o posicionamento dos bráquetes, permitindo a realização do setup digital (Figura 4.11). Ferramentas demarcatórias do longo eixo do dente e equador verdadeiro (Ponto EV) (Figura 4.12) e de pontos sob as cristas marginais dos dentes posteriores permitem alinhamento virtual foram utilizados no planejamento do grupo G3 (Figuras 4.13 A e B). No grupo G1 e G2 o planejamento foi realizado no modelo de gesso. (Figuras 4.7 A e B; Figura 4.8). Os dados das alturas das cristas marginais apresentadas no presente trabalho não foram significativos na comparação entre os três métodos de colagem nas análises de modelos de gesso ($P=0,989$) e modelos digitais ($P=0,117$) (Tabela 5.22), assim como ensaios clínicos anteriores (39, 61, 66, 67), no presente trabalho, o grupo G3 numericamente apresentou melhores resultados no nivelamento das cristas nas análises pela metodologia da ABO e nas análises numéricas, porém esses não foram estatisticamente significantes. As diferenças entre o nivelamento das alturas das cristas marginais, independentemente do método de colagem, não foram estatisticamente significantes em relação aos lados da arcada (direito e esquerdo) ($p > 0,05$) (Tabela 5.27). Esses resultados reforçam os estudos de Hartsfield e Crane que associaram o nivelamento das cristas marginais posteriores com as inclinações radiculares indicando que se bem niveladas as cristas marginais, as chances de erros da angulação das raízes são significativamente reduzidas (89). Nesse estudo, assim como no paralelismo das raízes, não foram encontradas diferenças significativas entre o nivelamento das cristas marginais posteriores entre as três técnicas de colagem, indicando o bom posicionamento dos bráquetes.

6.3 TEMPO CLÍNICO

Encontramos nos estudos que avaliam a percepção de tempo e conforto no atendimento clínico aos pacientes, que existe uma preferência por procedimentos odontológicos que geram menor tempo de cadeira. (21, 22, 123). Na Ortodontia, a utilização de moldeiras de transferência impressas é discutida por poder aumentar a acurácia na transferência dos bráquetes além de diminuir o tempo de instalação do aparelho ortodôntico. (18)

Em 1882, Aguirre et al encontrou diferenças estatísticas no tempo clínico utilizado entre a colagem direta e a indireta, apresentando menor tempo clínico na colagem indireta (28).

O tempo utilizado nos procedimentos clínicos de colagem entre os três grupos foram mensurados. Os resultados indicaram que numericamente o grupo G3 apresentou menor tempo de colagem ($41,1 \pm 11,8$); seguido do grupo grupo G2 ($52,8 \pm 8,3$) e por último o grupo G1 ($56,7 \pm 7,3$); Encontramos diferenças estatisticamente significantes entre as mensurações de tempo nos procedimentos clínicos entre as técnicas de colagem. ($p < 0,001$) Pelas comparações múltiplas de Bonferroni o tempo médio de colagem no grupo G3 foi estatisticamente menor que nas demais técnicas ($p < 0,05$). Entre o grupo G1 e G2 não houve diferenças estatisticamente significantes. ($p > 0,05$). (Tabela 5.23 e 5.24).

Esses resultados se devem às diferentes segmentações entre tipos de moldeiras utilizadas na pesquisa. Ao priorizar a acurácia, a moldeira do grupo G2 foi segmentada em três partes (uma anterior e duas posteriores), a moldeira do grupo G3 foi dividida em duas partes iguais formando dois hemi-arcos (direito e esquerdo). Os pesquisadores fizeram o uso de moldeiras com diferentes segmentações afim de se evitar as quebras e insucessos nos procedimentos de colagem. Vale ressaltar também que no grupo G2 cada segmento foi comprimido por um minuto e deixado na posição por dois minutos previamente a remoção da moldeira conforme prescrição do fabricante (I.Q. Indirect Bonding Sealant - Reliance Orthodontics Products- Itasca, IL, EUA), e a polimerização dos

procedimentos de colagem do grupo G3 foi realizado a quatro mãos, um operador fazendo a compressão da moldeira e o outro a polimerização.

Em contrapartida, os recentes estudos que fizeram a comparação de tipos de colagem de bráquetes não avaliaram o tempo dos procedimentos clínicos realizado no momento das colagens dos bráquetes (39, 61, 66, 67), apenas o tempo total de tratamento de cada grupo.

6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento da colagem dos bráquetes foi demarcada no modelo de gesso, tendo como referência o longo eixo da coroa dentária e o ponto médio do eixo vestibular da coroa clínica, previamente às colagens direta e a colagem indireta.

A colagem digital foi planejada a partir do modelo obtido no arquivo em STL e com as ferramentas do software determinado o longo eixo e equador que possibilitou a produção do set-up. Após a produção do set-up, pela plataforma digital, foi realizado alterações ajustando as posições dos bráquetes assim como o nivelamento das cristas marginais posteriores.

Ao comparar os três tipos de colagem não foi encontrado diferença estatisticamente significativa. Ainda que não sido encontrado diferença estatística, em relação ao paralelismo radicular e ao nivelamento das cristas marginais, a colagem indireta digital apresentou números melhores em relação aos outros dois tipos de colagem. Também há de se considerar que demarcação prévia utilizada nos modelos de gesso pode ter sido um fator que tenha contribuído para minimizar possíveis diferenças entre os dois tipos de colagem que utilizaram o esse modelo. Em relação ao tempo, a colagem digital apresentou diferença estatisticamente significativa.

Levando em consideração a efetividade e a previsibilidade do planejamento digital, as praticidades criadas ao ortodontista nos procedimentos de colagem e a diminuição do tempo de cadeira, o presente estudo sinaliza que a técnica de colagem de bráquetes realizada com o auxílio do fluxo digital pode ser um excelente recurso a ser utilizado pelos ortodontistas, minimizando o tempo de colagem e proporcionando acurácia no posicionamento dos bráquetes, tendo como objetivo o paralelismo radicular e o nivelamento das cristas marginais posteriores, proporcionando a excelência do tratamento ortodôntico.

7 CONCLUSÕES

Ao analisar o resultado do presente estudo concluímos que:

- Não houve diferença estatística significativa no paralelismo das raízes entre os três métodos de colagem nas radiografias panorâmicas. A variabilidade do paralelismo entre as raízes dentárias, no segmento posterior e no segmento anterior, foi estatisticamente insignificante. Isso representa uma variação menor que 5 graus de divergência entre as raízes, portanto sem relevância clínica.
- Não houve diferença estatística em relação ao nivelamento das cristas marginais posteriores entre as três técnicas de colagem nos métodos ABO e linear digital.
- Os caninos superiores e inferiores, no método angular, apresentaram menor variabilidade no paralelismo radicular nos planos anteriores nas radiografias panorâmicas e por meio das RPT.
- Foram encontradas diferenças estatísticas significantes no paralelismo das raízes com relação aos lados (direito de esquerdo), com menor variabilidade encontrada do lado esquerdo nos métodos angulares nas radiografias panorâmicas e por meio de RPT. No método da ABO não houve diferença.
- Não foram encontradas diferenças estatísticas significantes no nivelamento das cristas nos modelos de gesso pelo método da ABO e nos modelos digitais pelo método linear quantitativo em relação ao lado da colagem.
- Os métodos angulares nas radiografias e RPT apresentaram correlação. O método da ABO não apresentou correlação com os demais.

- Os métodos de análise de modelos digitais e de gesso apresentaram correlações.
- Houve diferença estatisticamente significativa entre o tempo clínico utilizado entre os 3 tipos de colagem, sendo que a colagem digital apresentou menor tempo estatisticamente significativa, em relação a colagem direta e indireta. Não houve diferenças significantes entre tempos entre os métodos da colagem direta e colagem indireta.

REFERÊNCIAS¹

1. A. L. Atlas of occlusal analysis. Chicago: HAH; 1974.
2. Andrews LF. The straight-wire appliance. *Br J Orthod.* 1979;6(3):125-43.
3. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod.* 1972;62(3):296-309.
4. Balut N, Klapper L, Sandrik J, Bowman D. Variations in bracket placement in the preadjusted orthodontic appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;102(1):62-7.
5. Silverman E, Cohen M, Gianelly AA, Dietz VS. A universal direct bonding system for both metal and plastic brackets. *Am J Orthod.* 1972;62(3):236-44.
6. Joiner M. In-house precision bracket placement with the indirect bonding technique. 2010;137(6):850-4.
7. Moin K, Dogon IL. INDIRECT BONDING OF ORTHODONTIC ATTACHMENTS. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1977;72(3):261-75.
8. Schmid J, Brenner D, Recheis W, Hofer-Picout P, Brenner M, Crismani AG. Transfer accuracy of two indirect bonding techniques-an in vitro study with 3D scanned models. *Eur J Orthod.* 2018;40(5):549-55.
9. Duarte MEA. Acurácia e precisão do método de colagem indireta de bráquetes ortodônticos utilizando tecnologia CAD/CAM. 2018:97-.
10. Nojima LI, Araújo AS, Alves Júnior M. Indirect orthodontic bonding - a modified technique for improved efficiency and precision. *Dental Press Journal of Orthodontics.* 2015;20:109-17.
11. Sabarinath VP, Sreeja R, Aljehani GA, Bajrai SS. Improved indirect bonding of self-ligating brackets. *J Clin Orthod.* 2013;47(12):744.

¹ De acordo com Estilo Vancouver.

12. Nichols DA, Gardner G, Carballeyra AD. Reproducibility of bracket positioning in the indirect bonding technique. 2013;144(5):770-6.
13. Kalange JT. Indirect bonding: a comprehensive review of the advantages. *World J Orthod.* 2004;5(4):301-7.
14. Guedes FP, Martins RP. Colagem indireta virtual com o software Ortho Analyzer. *Ortho Sci, Orthod sci pract.* 2019;12(46):100-10.
15. Duarte MEA, Gribel BF, Spitz A, Artese F, Miguel JAM. Reproducibility of digital indirect bonding technique using three-dimensional (3D) models and 3D-printed transfer trays. *Angle Orthod.* 2019.
16. Kim J, Chun YS, Kim M. Accuracy of bracket positions with a CAD/CAM indirect bonding system in posterior teeth with different cusp heights. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;153(2):298-307.
17. Anitha A, Kumar A, Mascarenhas R, Husain A. Laser guided automated calibrating system for accurate bracket placement. *Ann Med Health Sci Res.* 2015;5(1):42-4.
18. Ciuffolo F, Epifania E, Duranti G, De Luca V, Raviglia D, Rezza S, et al. Rapid prototyping: a new method of preparing trays for indirect bonding. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.* 2006;129(1):75-7.
19. Garino F, Garino GB. Computer-aided interactive indirect bonding. *Prog Orthod.* 2005;6(2):214-23.
20. Oliveira NS, Gribel BF, Neves LS, Lages EMB, Macari S, Pretti H. Comparison of the accuracy of virtual and direct bonding of orthodontic accessories. *Dental Press J Orthod.* 2019;24(4):46-53.
21. Burhardt L, Livas C, Kerdijk W, van der Meer WJ, Ren Y. Treatment comfort, time perception, and preference for conventional and digital impression techniques: A comparative study in young patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;150(2):261-7.
22. Yuzbasioglu E, Kurt H, Turunc R, Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health.* 2014;14:10.

23. LR. C. Digital workflows in contemporary orthodontics APOS Trends Orthod 2017;7:12-8. 2019.
24. Keim RG(1) GE, Vogels DS 3rd(2), Vogels PB(2). JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures, Part 1: results and trends. J Clin Orthod. 2014 Oct;48(10):607-30.2014.
25. McLaughlin RP, Bennett JC. Bracket placement with the preadjusted appliance. J Clin Orthod. 1995;29(5):302-11.
26. Armstrong D, Shen G, Petocz P, Darendeliler MA. A comparison of accuracy in bracket positioning between two techniques--localizing the centre of the clinical crown and measuring the distance from the incisal edge. Eur J Orthod. 2007;29(5):430-6.
27. Zachrisson BU, Brobakken BO. Clinical comparison of direct versus indirect bonding with different bracket types and adhesives. Am J Orthod. 1978;74(1):62-78.
28. Aguirre MJ, King GJ, Waldron JM. Assessment of bracket placement and bond strength when comparing direct bonding to indirect bonding techniques. Am J Orthod. 1982;82(4):269-76.
29. Koo BC, Chung CH, Vanarsdall RL. Comparison of the accuracy of bracket placement between direct and indirect bonding techniques. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999;116(3):346-51.
30. CR T. Edgewise orthodontics. 3rd. ed. St. Louis: CV Mosby1972.
31. Sardarian A, Momeni Danaei S, Shahidi S, Boushehri S, Geramy A. The effect of vertical bracket positioning on torque and the resultant stress in the periodontal ligament—a finite element study. Progress in orthodontics. 2014;15:50.
32. Taylor NG, Cook PA. The reliability of positioning pre-adjusted brackets: an in vitro study. Br J Orthod. 1992;19(1):25-34.
33. Muchitsch AP, Droschl H, Bantleon HP, Blumauer D, Stern G. [The effect of the vertical bracket position on the orthodontic finish]. Fortschr Kieferorthop. 1990;51(4):195-203.

34. Miethke RR, Melsen B. Effect of variation in tooth morphology and bracket position on first and third order correction with preadjusted appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116(3):329-35.
35. Arreghini A, Lombardo L, Mollica F, Siciliani G. Torque expression capacity of 0.018 and 0.022 bracket slots by changing archwire material and cross section. *Progress in Orthodontics.* 2014;15(1):53.
36. Cohen M, Silverman E. Direct versus indirect bonding. *Am J Orthod.* 1979;75(2):212-7.
37. Grunheid T, Lee MS, Larson BE. Transfer accuracy of vinyl polysiloxane trays for indirect bonding. *Angle Orthod.* 2016;86(3):468-74.
38. Li Y, Mei L, Wei J, Yan X, Zhang X, Zheng W, et al. Effectiveness, efficiency and adverse effects of using direct or indirect bonding technique in orthodontic patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2019;19(1).
39. Yildirim K, Saglam-Aydinatay B. Comparative assessment of treatment efficacy and adverse effects during nonextraction orthodontic treatment of Class I malocclusion patients with direct and indirect bonding: A parallel randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;154(1):26-34.e1.
40. Flores T, Mayoral JR, Giner L, Puigdollers A. Comparison of enamel-bracket bond strength using direct- and indirect-bonding techniques with a self-etching ion releasing S-PRG filler. *Dent Mater J.* 2015;34(1):41-7.
41. Menini A, Cozzani M, Sfondrini MF, Scribante A, Cozzani P, Gandini P. A 15-month evaluation of bond failures of orthodontic brackets bonded with direct versus indirect bonding technique: a clinical trial. *Prog Orthod.* 2014;15:70.
42. Bozelli JV, Bigliazzi R, Barbosa HAM, Ortolani CLF, Bertoz FA, Faltin Junior K. Comparative study on direct and indirect bracket bonding techniques regarding time length and bracket detachment. *Dental press j orthod (Impr).* 2013;18(6):51-7.
43. Swetha M, Pai VS, Sanjay N, Nandini S. Indirect versus direct bonding--a shear bond strength comparison: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract.* 2011;12(4):232-8.

44. Deahl ST, Salome N, Hatch JP, Rugh JD. Practice-based comparison of direct and indirect bonding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(6):738-42.
45. Hodge TM, Dhopatkar AA, Rock WP, Spary DJ. A randomized clinical trial comparing the accuracy of direct versus indirect bracket placement. *J Orthod.* 2004;31(2):132-7.
46. Yi GK, Dunn WJ, Taloumis LJ. Shear bond strength comparison between direct and indirect bonded orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(5):577-81.
47. Hocevar RA, Vincent HF. Indirect versus direct bonding: bond strength and failure location. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;94(5):367-71.
48. Moin K, Dogon IL. Indirect bonding of orthodontic attachments. *American Journal of Orthodontics.* 1977;72(3):261-75.
49. Cooper RB, Sorenson NA. Indirect bonding with adhesive precoated brackets. *J Clin Orthod.* 1993;27(3):164-7.
50. Read MJF, O'Brien KD. A clinical trial of an indirect bonding technique with a visible light-cured adhesive. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1990;98(3):259-62.
51. Sondhi A. The implications of bracket selection and bracket placement on finishing details. *Seminars in Orthodontics.* 2003;9(3):155-64.
52. Demirovic K, Slaj M, Spalj S, Kobaslija S. Comparison of Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets Using Direct and Indirect Bonding Methods in Vitro and in Vivo. *Acta Inform Med.* 2018;26(2):125-9.
53. Shimizu RH, Grando KG, Shimizu IA, Andriquetto AR, Melo ACM, Witters EL. Assessment of shear bond strength of brackets bonded by direct and indirect techniques: an in vitro study. *Dental Press Journal of Orthodontics.* 2012;17:1-7.
54. Casco JS, Vaden JL, Kokich VG, Damone J, James RD, Cangialosi TJ, et al. Objective grading system for dental casts and panoramic radiographs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1998;114(5):589-99.

55. Castilla AE, Crowe JJ, Moses JR, Wang M, Ferracane JL, Covell DA, Jr. Measurement and comparison of bracket transfer accuracy of five indirect bonding techniques. *Angle Orthod.* 2014;84(4):607-14.
56. Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki Y. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J.* 2009;28(1):44-56.
57. Al Mortadi N, Eggbeer D, Lewis J, Williams RJ. CAD/CAM/AM applications in the manufacture of dental appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;142(5):727-33.
58. Grauer D, Wiechmann D, Heymann GC, Swift EJ, Jr. Computer-aided design/computer-aided manufacturing technology in customized orthodontic appliances. *J Esthet Restor Dent.* 2012;24(1):3-9.
59. El-Timamy AM, El-Sharaby FA, Eid FH, Mostafa YA. Three-dimensional imaging for indirect-direct bonding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149(6):928-31.
60. Cuperus AM, Harms MC, Rangel FA, Bronkhorst EM, Schols JG, Breuning KH. Dental models made with an intraoral scanner: a validation study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;142(3):308-13.
61. Jackers N, Maes N, Lambert F, Albert A, Charavet C. Standard vs computer-aided design/computer-aided manufacturing customized self-ligating systems using indirect bonding with both. *Angle Orthod.* 2021;91(1):74-80.
62. Ahmed MA, Jouhar R, Ahmed N, Adnan S, Aftab M, Zafar MS, et al. Fear and Practice Modifications among Dentists to Combat Novel Coronavirus Disease (COVID-19) Outbreak. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(8).
63. Niu Y, Zeng Y, Zhang Z, Xu W, Xiao L. Comparison of the transfer accuracy of two digital indirect bonding trays for labial bracket bonding. *The Angle orthodontist.* 2021;91(1):67-73.
64. Larson BE, Vaubel CJ, Grünheid T. Effectiveness of computer-assisted orthodontic treatment technology to achieve predicted outcomes. *Angle Orthod.* 2013;83(4):557-62.

65. De Oliveira NS, Rossouw E, Lages EMB, Macari S, Pretti H. Influence of clinical experience on accuracy of virtual orthodontic attachment bonding in comparison with the direct procedure. *The Angle Orthodontist*. 2019;89(5):734-41.
66. Weber DJ, 2nd, Koroluk LD, Phillips C, Nguyen T, Proffit WR. Clinical effectiveness and efficiency of customized vs. conventional preadjusted bracket systems. *J Clin Orthod*. 2013;47(4):261-6; quiz 8.
67. Brown MW, Koroluk L, Ko CC, Zhang K, Chen M, Nguyen T. Effectiveness and efficiency of a CAD/CAM orthodontic bracket system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2015;148(6):1067-74.
68. Saxe AK, Louie L, Mah J. Efficiency and effectiveness of SureSmile. *World journal of orthodontics*. 2010;11 1:16-22.
69. Alford TJ, Roberts WE, Hartsfield JK, Jr., Eckert GJ, Snyder RJ. Clinical outcomes for patients finished with the SureSmile™ method compared with conventional fixed orthodontic therapy. *Angle Orthod*. 2011;81(3):383-8.
70. Flores-Mir C. Attaining a working archwire--which sequence? *Evid Based Dent*. 2007;8(2):48.
71. Mandall N, Lowe C, Worthington H, Sandler J, Derwent S, Abdi-Oskouei M, et al. Which orthodontic archwire sequence? A randomized clinical trial. *Eur J Orthod*. 2006;28(6):561-6.
72. Lucchese A, Manuelli M, Albertini P, Ghislanzoni LH. Transverse and torque dental changes after passive self-ligating fixed therapy: A two-year follow-up study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2019;156(1):94-103.
73. Chung CH, Tadlock LP, Barone N, Pangrazio-Kulbersh V, Sabott DG, Foley PF, et al. Common errors observed at the American Board of Orthodontics clinical examination. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2017;152(2):139-42.
74. Graber TM. Panoramic radiography in orthodontic diagnosis. *Am J Orthod*. 1967;53(11):799-821.
75. Lucchesi MV, Wood RE, Nortjé CJ. Suitability of the panoramic radiograph for assessment of mesiodistal angulation of teeth in the buccal segments of the mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988;94(4):303-10.

76. Mayoral G. Treatment results with light wires studied by panoramic radiography. *American journal of orthodontics*. 1982;81 6:489-97.
77. Ursi W, Almeida R, Tavano O, Henriques J. Assessment of mesiodistal axial inclination through panoramic radiography. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1990;24:166-73.
78. McKee IW, Williamson PC, Lam EW, Heo G, Glover KE, Major PW. The accuracy of 4 panoramic units in the projection of mesiodistal tooth angulations. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2002;121(2):166-92.
79. McKee IW, Glover KE, Williamson PC, Lam EW, Heo G, Major PW. The effect of vertical and horizontal head positioning in panoramic radiography on mesiodistal tooth angulations. *Angle Orthod*. 2001;71(6):442-51.
80. Garcia-Figueroa MA, Raboud DW, Lam EW, Heo G, Major PW. Effect of buccolingual root angulation on the mesiodistal angulation shown on panoramic radiographs. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2008;134(1):93-9.
81. Owens AM, Johal A. Near-end of treatment panoramic radiograph in the assessment of mesiodistal root angulation. *The Angle orthodontist*. 2008;78(3):475-81.
82. Casamali FFC, Schuch FB, Scortegagna SA, Legnani E, De Marchi ACB. Accordance and reproducibility of the electronic version of the WHOQOL-BREF and WHOQOL-OLD questionnaires. *Exp Gerontol*. 2019;125:110683.
83. Dholakia KD, Bhat SR. Assessment of the reliability of root angulations on panoramic radiographs. *Orthodontics (Chic)*. 2011;12(2):96-107.
84. Stramotas S, Geenty JP, Petocz P, Darendeliler MA. Accuracy of linear and angular measurements on panoramic radiographs taken at various positions in vitro. *Eur J Orthod*. 2002;24(1):43-52.
85. Philipp RG, Hurst RV. The cant of the occlusal plane and distortion in the panoramic radiograph. *Angle Orthod*. 1978;48(4):317-23.

86. Farman AG, Clark SJ, Friedlander AH, Jacobs WR, Khan Z, Kushner GM, et al. Panoramic radiology: Seminars on maxillofacial imaging and interpretation 2007. 1-231 p.
87. de Almeida-Pedrin RR, Pinzan A, de Almeida RR, Ursi W, de Almeida MR. Panoramic evaluation of mesiodistal axial inclinations of maxillary anterior teeth in orthodontically treated subjects. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2006;130(1):56-61.
88. American Board of Orthodontics. Grading system for dental casts and panoramic radiographs. . St. Louis, MO: American Board of Orthodontics; 2008. p. 17-8.
89. Hartsfield J, Crane CL. Association of Marginal Ridge Discrepancies (MRDs) and Root Angulation Errors 2011.
90. Seynaeve PC, Broos JI. [The history of tomography]. J Belge Radiol. 1995;78(5):284-8.
91. Solow B, Tallgren A. Natural Head Position in Standing Subjects. Acta Odontologica Scandinavica. 1971;29(5):591-607.
92. Cevidanes L, Oliveira AEF, Motta A, Phillips C, Burke B, Tyndall D. Head orientation in CBCT-generated cephalograms. The Angle orthodontist. 2009;79(5):971-7.
93. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. Journal (Canadian Dental Association). 2006;72(1):75-80.
94. Drage N. Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in General Dental Practice. Primary dental journal. 2018;7(1):26-30.
95. Larson BE. Cone-beam computed tomography is the imaging technique of choice for comprehensive orthodontic assessment. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2012;141(4):404.
96. Mah JK, Huang JC, Choo H. Practical applications of cone-beam computed tomography in orthodontics. J Am Dent Assoc. 2010;141 Suppl 3:7s-13s.

97. Liu SQ, Wen FJ, Chen H, Liu Y. Variation in mesiodistal root angulation of panoramic images generated from cone-beam computed tomography. *The Chinese journal of dental research : the official journal of the Scientific Section of the Chinese Stomatological Association (CSA)*. 2013;16(2):101-10.
98. Peck JL, Sameshima GT, Miller A, Worth P, Hatcher DC. Mesiodistal root angulation using panoramic and cone beam CT. *The Angle orthodontist*. 2007;77(2):206-13.
99. Van Elslande D, Heo G, Flores-Mir C, Carey J, Major PW. Accuracy of mesiodistal root angulation projected by cone-beam computed tomographic panoramic-like images. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2010;137(4 Suppl):S94-S9.
100. Bouwens DG, Cevidanes L, Ludlow JB, Phillips C. Comparison of mesiodistal root angulation with posttreatment panoramic radiographs and cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;139(1):126-32.
101. Farhadian N, Shokri A, Roshanaei G, Mazhari M, Miresmaeili A. Comparison of tooth angulations on CBCT to those on conventional panoramic and panoramic-like images in different head orientations. *Journal of the World Federation of Orthodontists*. 2014;3(2):e55-e9.
102. <https://www.americanboardortho.com/media/mgrksipl/abo-model-analysis-10-20-2021.pdf>.
103. Santoro M, Galkin S, Teredesai M, Nicolay OF, Cangialosi TJ. Comparison of measurements made on digital and plaster models. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2003;124(1):101-5.
104. Rossini G, Parrini S, Castroflorio T, Deregibus A, Debernardi CL. Diagnostic accuracy and measurement sensitivity of digital models for orthodontic purposes: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2016;149(2):161-70.
105. Okunami TR, Kusnoto B, BeGole E, Evans CA, Sadowsky C, Fadavi S. Assessing the American Board of Orthodontics objective grading system: digital vs plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;131(1):51-6.

106. Kesling HD. The diagnostic setup with consideration of the third dimension. American Journal of Orthodontics. 1956;42(10):740-8.
107. WHO. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline---covid-19>.
108. <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46435-brasil-confirma-primeiro-caso-de-novo-coronavirus>.
109. <http://website.cfo.org.br/novas-recomendacoes-da-anvisa-contam-com-colaboracao-do-cfo-para-enfrentamento-da-covid-19-na-odontologia/>
110. Rino Neto J, Paiva J, Freire-Maia BAV, Jr H, Attizzani MF, Jr O. Avaliação da reprodutibilidade da posição natural da cabeça: Estudo radiográfico. Ortodontia. 2002;35:55-68.
111. Zsigmondy A. A practical method for rapidly noting dental observations and operations for rapidly noting dental observations and operations. British Journal of Dental Science 1874: 17: 580-2. Zsigmondy A. A practical method for rapidly noting dental observations and operations. British Journal of Dental Science 1874: 17: 580-2. British Journal of Dental Science 1874. p. 580-2.
112. KIRKWOOD BR, STERNE JAC. **Essential medical statistics**. 2nd ed ed. Massachusetts, USA: Blackwell Science; 2006.
113. NETER J, KUTNER, M. H., NACHTSHEIM, C. J. And WASSERMAN, W. Applied Linear Statistical Models. 4. ed ed: Illinois: Richard D. Irwing; 1996. p. 1408.
114. FLEISS JL. The design and analysis of clinical experiments. . New York : Wiley. 1986. p. 432.
115. Barreto MS, Faber J, Vogel CJ, Araujo TM. Reliability of digital orthodontic setups. Angle Orthod. 2016;86(2):255-9.
116. Joffe L. Current products and practices OrthoCAD™: digital models for a digital era. Journal of orthodontics. 2004;31(4):344-7.

117. Yi GK, Dunn WJ, Taloumis LJ. Shear bond strength comparison between direct and indirect bonded orthodontic brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2003;124(5):577-81.
118. APOS Trends in Orthodontics - Orthodontic Finishing: Ten Steps to Success. 2019.
119. Freud J, editor *Panoramic Radiology Seminars On Maxillofacial Imaging And Interpretation* 2016.
120. Turner KO. Limitations of panoramic radiography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1968;26(3):312-20.
121. Tong H, Enciso R, Van Elslande D, Major PW, Sameshima GT. A new method to measure mesiodistal angulation and faciolingual inclination of each whole tooth with volumetric cone-beam computed tomography images. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2012;142(1):133-43.
122. Hardy TC, Suri L, Stark P. Influence of patient head positioning on measured axial tooth inclination in panoramic radiography. *Journal of orthodontics*. 2009;36(2):103-10.
123. Sfondrini MF, Gandini P, Malfatto M, Di Corato F, Trovati F, Scribante A. Computerized Casts for Orthodontic Purpose Using Powder-Free Intraoral Scanners: Accuracy, Execution Time, and Patient Feedback. *Biomed Res Int*. 2018;2018:4103232.

APÊNDICE A – Tabelas:

Panorâmicas método I:

DIRETA	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0
PACIENTE															
plano ant sup															
11	86,5	92,3	89,1	92,0	84,8	90,0	88,5	85,0	89,7	86,1	94,6	90,4	96,3	91,8	87,1
12	81,4	87,2	90,2	83,3	80,1	81,2	83,7	77,9	89,7	79,8	95,2	89,2	87,0	82,6	85,2
13A	80,9	85,5	87,7	91,5	82,4	84,4	86,3	86,0	89,7	82,3	92,6	85,5	87,6	86,7	95,0
21	94,5	93,9	91,3	89,7	88,9	91,8	93,2	93,8	88,2	91,9	86,3	99,3	86,3	90,0	95,5
22	89,5	93,9	88,1	86,1	81,4	87,6	89,1	85,1	87,2	84,5	90,5	95,0	86,3	86,8	95,5
23A	87,8	88,3	85,8	87,2	83,0	82,3	90,4	86,4	100,1	86,0	90,5	83,3	86,9	89,3	100,4
Plano post sup															
13P	102,8	102,3	105,9	104,0	98,7	99,3	100,1	91,5	102,6	92,9	100,6	95,4	97,1	95,8	96,6
14	98,8	90,1	96,8	100,7	95,1	99,3	94,7	91,5	101,7	88,5	96,6	93,9	92,1	95,8	96,6
15	96,2	84,9	93,4	100,1	90,9	88,7	85,5	89,8	96,6	88,5	97,4	91,9	92,1	95,1	96,3
16	94,0	91,1	88,2	98,7	90,0	88,7	90,7	89,8	96,6	89,4	96,8	91,0	92,1	95,1	99,3
23P	97,4	107,6	101,7	106,2	105,0	101,3	100,7	94,2	112,5	105,9	83,1	94,6	94,3	93,5	100,7
24	98,4	101,7	101,5	93,1	105,0	101,3	98,7	94,2	104,5	100,8	79,6	97,5	93,7	92,2	100,7
25	93,3	99,8	95,7	85,2	99,8	101,3	93,0	94,5	96,9	92,8	88,6	97,5	85,6	89,8	98,0
26	95,1	100,5	92,2	84,7	97,7	100,0	92,0	97,2	102,2	92,8	96,8	97,5	97,3	87,3	96,8
plano ant inf															
31	90,7	95,8	94,4	93,5	90,1	105,8	98,6	89,0	101,6	92,8	95,1	86,0	78,2	92,9	88,4
32	90,8	95,9	110,1	86,4	90,5	105,8	96,9	85,3	101,6	89,8	100,7	90,5	78,2	84,2	90,0
33A	105,4	95,8	94,5	96,5	91,4	105,8	106,7	93,9	97,4	100,8	90,8	88,1	83,3	95,8	87,2
41	87,8	87,8	92,7	87,8	89,6	80,8	85,8	96,1	78,9	84,2	82,8	83,6	99,5	84,8	88,0
42	97,0	92,4	92,7	88,6	90,3	85,5	95,0	89,4	78,5	81,3	83,1	86,9	94,5	82,0	93,0
43A	97,3	99,0	100,4	87,4	88,5	91,3	95,0	90,3	89,0	88,4	88,7	92,9	94,6	94,6	91,3
plano post inf															
33P	88,7	85,2	91,1	86,2	76,9	84,9	91,4	90,7	83,3	77,7	81,9	86,2	76,7	86,7	87,2
34	93,8	82,7	87,5	85,8	82,5	77,6	87,3	93,9	83,3	80,7	87,9	83,0	78,4	83,3	90,0
35	99,3	88,8	94,6	91,1	84,9	82,5	97,3	93,9	88,6	92,8	97,3	87,8	92,2	90,2	96,7
36	106,2	112,0	87,5	98,9	104,7	98,6	99,7	102,8	93,2	96,2	94,7	96,9	96,7	94,2	101,5
43P	83,8	81,6	88,0	76,6	74,6	74,1	87,1	87,9	76,7	80,1	91,7	81,2	84,5	86,4	89,0
44	84,4	76,9	86,6	78,8	80,6	82,6	88,6	82,6	74,7	81,3	91,2	82,0	83,1	82,2	83,6
45	93,9	85,7	95,9	79,9	89,5	82,6	88,6	91,8	74,7	86,6	91,2	83,2	87,9	86,9	94,7
46	107,3	111,6	98,6	92,1	108,2	107,9	99,9	110,0	94,9	100,9	91,2	97,0	94,6	96,0	100,8

INDIRETA	1,0	2,0	3,0	4,0	5	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0
plano ant sup															
11	89,6	82,0	96,4	85,1	90,0	91,5	86,1	89,7	84,3	88,3	84,6	88,1	86,5	91,2	90,0
12	86,3	87,7	89,3	83,3	86,9	82,8	81,4	84,4	83,2	84,6	85,5	84,7	85,6	85,5	89,1
13A	90,3	88,1	94,4	92,0	82,4	92,5	83,9	82,2	86,8	80,8	91,3	83,3	92,0	84,9	93,6
21	88,3	94,4	96,5	90,9	90,0	92,2	92,3	91,6	98,2	93,6	92,8	91,9	97,3	90,0	90,0
22	90,0	87,9	87,9	89,5	81,8	88,5	89,9	86,7	93,4	89,6	86,6	88,1	89,8	86,5	90,0
23A	94,0	86,5	99,1	90,4	79,6	89,8	89,9	82,5	93,4	89,1	91,3	88,2	89,2	96,8	90,0
Plano post sup															
13P	96,0	111,0	104,0	105,8	99,9	103,3	112,5	104,9	100,3	99,0	97,8	95,8	101,0	95,5	102,0
14	93,7	103,1	106,6	102,9	98,2	99,1	104,5	101,4	94,9	99,0	91,9	95,8	96,7	94,7	102,0
15	92,7	95,6	95,2	90,4	92,9	99,1	104,5	97,2	92,4	94,8	91,4	93,4	96,7	87,1	102,0
16	92,9	96,3	96,0	90,0	100,1	99,1	99,5	103,4	92,4	94,2	92,6	93,4	98,0	95,8	102,0
23P	101,7	103,7	111,5	109,2	98,0	98,4	109,4	104,1	107,1	108,1	98,2	99,7	99,7	88,2	100,5
24	97,1	101,4	103,9	103,1	93,9	101,8	109,4	109,3	105,9	95,9	98,3	94,0	97,2	101,4	
25	91,3	102,8	101,2	100,5	93,9	101,8	102,8	100,4	105,9	105,7	95,9	92,0	93,3	85,9	96,8
26	92,8	95,6	98,8	101,2	96,3	101,8	100,9	100,3	100,5	105,7	95,9	92,4	94,0	93,8	96,9
plano ant inf															
31	84,4	98,5	85,6	99,6	103,9	91,3	94,1	96,4	96,0	94,4	103,6	100,4	97,1	91,8	99,2
32	75,1	87,8	93,9	97,6	93,6	87,7	97,3	86,9	95,9	94,4	98,1	94,8	96,6	91,3	92,8
33A	75,9	92,3	95,3	97,6	94,0	92,1	97,2	94,4	95,5	107,7	100,1	102,2	96,2	77,6	100,0
41	81,3	88,6	95,2	88,0	86,9	93,2	82,8	84,4	86,2	84,9	89,4	87,0	88,2	80,8	
42	82,0	86,5	92,1	84,8	82,4	93,6	80,5	84,6	85,9	80,9	83,2	81,1	87,5	83,0	82,0
43A	82,8	95,8	96,1	95,7	85,5	90,4	91,4	91,2	96,6	106,0	88,0	87,8	90,4	93,1	90,0
plano post inf															
33P	72,6	81,9	93,3	81,7	84,0	89,2	82,6	87,9	85,5	93,3	89,8	91,3	82,1	91,3	85,4
34	84,4	85,3	87,4	83,9	79,7	90,4	86,0	81,1	84,7	85,4	89,1	91,1	80,4	79,3	83,2
35	89,8	98,1	91,6	92,7	99,2	98,4	89,5	90,5	92,5	85,5	89,0	87,1	88,1	83,0	83,2
36	102,0	101,5	108,5	110,4	109,2	93,1	93,0	101,9	108,4	100,2	95,4	96,8	91,7	93,4	92,0
43P	71,2	81,1	93,7	88,1	72,2	79,1	75,1	76,1	88,1	84,1	80,4	74,8	74,9	85,9	79,6
44	80,8	73,0	97,0	83,6	80,5	85,5	79,0	76,1	77,8	83,6	80,4	77,9	76,9	85,9	79,6
45	88,4	91,8	97,4	91,8	106,6	85,8	84,4	83,1	85,8	76,8	88,8	87,0	83,5	87,6	84,1
46	101,9	100,5	111,2	102,1	94,3	89,9	100,9	99,2	100,5	103,7	92,9	101,5	90,2	98,2	101,6

DIGITAL	1,0	2,0	3	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14	15,0
plano ant sup															
11	91,2	88,6	91,8	92,6	81,8	88,4	95,9	83,9	89,6	91,5	88,1	90,0	93,7	89,2	89,3
12	84,7	85,6	92,8	81,8	89,9	87,9	93,9	85,1	83,0	80,5	87,2	85,4	92,3	89,9	85,9
13A	90,3	87,9	88,8	83,8	92,6	89,9	87,7	96,1	82,0	86,3	89,6	86,1	88,9	93,2	81,1
21	94,1	93,0	93,2	87,4	92,1	94,2	85,0	89,4	91,5	90,9	92,4	90,0	90,0	89,2	91,1
22	89,6	87,2	90,5	87,4	80,3	91,3	78,4	90,0	84,7	90,4	85,6	85,6	85,2	89,7	82,0
23A	91,6	98,6	89,4	83,3	85,8	95,9	87,8	86,8	84,7	85,3	85,6	88,3	89,7	91,1	82,9
Plano post sup															
13P	106,3	98,1	108,3	90,9	103,4	99,6	108,8	107,7	94,2	95,0	102,6	95,1	103,9	103,5	94,5
14	98,1	93,8	102,2	90,9	97,5	98,2	106,2	104,1	89,4	94,1	98,8	95,1	99,9	98,7	95,4
15	98,5	96,5	96,6	90,9	88,8	98,2	102,4	93,9	83,5	90,0	85,0	95,1	96,6	96,9	95,4
16	96,0	90,9	92,7	95,7	97,9	99,1	102,4	95,1	85,6	90,0	92,9	97,8	95,4	97,8	97,7
23P	101,2	107,4	107,9	97,9	99,5	105,9	107,5	97,8	97,6	91,4	92,3	101,6	102,7	106,3	93,1
24	102,9	100,6	104,3	96,9	99,5	104,4	104,1	97,8	95,9	90,3	92,0	101,6	99,1	100	98,6
25	106,2	99,2	100,5	91,7	98,0	100,6	98,7	94,0	95,0	86,0	92,0	98,5	95,8	96,9	98,6
26	100,4	96,7	99,3	95,6	98,0	98,3	99,9	93,1	99,6	92,0	92,0	98,8	95,8	96,9	96,4
plano ant inf															
31	87,8	88,3	101,8	95,3	97,2	94,4	86,3	85,6	95,9	100,3	87,1	88,0	85,7	87,9	90,4
32	78,6	86,4	101,5	92,6	103,3	97,9	80,9	78,5	94,8	103,8	87,1	88,6	90,5	93,1	88,3
33A	100,4	99,9	101,6	97,3	103,4	102,6	94,4	84,9	103,8	104,8	93,4	90,3	106,4	103	91,1
41	96,3	88,6	85,7	88,4	85,7	84,9	90,0	97,1	82,6	84,6	83,8	90,0	89,0	88,8	85,6
42	88,5	78,5	80,3	88,4	90,8	84,9	90,0	87,6	84,1	88,5	78,5	87,0	89,0	91,6	85,6
43A	106,8	85,9	100,6	91,6	101,5	97,8	91,6	90,7	92,3	95,4	95,9	99,6	105,3	107,7	91,2
plano post inf															
33P	81,4	89,0	85,5	88,5	86,0	96,2	79,6	76,4	88,9	93,8	86,0	83,2	94,3	84,4	81,3
34	82,5	95,5	89,4	88,5	86,0	96,2	82,2	79,0	84,9	91,8	87,1	86,0	93,5	88,5	80,7
35	85,1	96,5	93,1	89,7	86,4	102,3	84,4	88,8	88,8	102,4	87,5	89,6	97,6	96,7	83,3
36	94,3	100,8	94,8	97,7	100,9	108,2	97,9	101,4	104,5	107,0	100,3	100,1	100,3	98,1	96,5
43P	94,2	75,1	88,6	80,3	91,7	84,5	84,3	79,7	75,9	84,1	83,1	93,2	89,7	96,2	78,2
44	94,4	81,7	88,6	81,9	93,2	82,5	85,9	83,9	76,7	87,7	77,7	89,2	79,3	90	80,9
45	89,2	81,8	93,7	87,8	93,2	86,0	85,9	93,5	86,9	94,3	84,5	91,7	91,0	89,1	86,2
46	99,3	102,8	103,7	103,2	103,7	96,3	98,2	102,3	111,3	103,6	103,7	99,3	98,8	94,4	103,2

Erro do método Pnorâmica Método I:

AlunoT1															
11	91.5	o	89.1	87.6	o	85.6	84.5	92.1	86.6	91.0	91.1	90.7			
12	86.8	o	83.1	85.7	o	79.7	87.6	90.6	82.8	85.2	85.0	74.3			
13A	90.7	o	91.4	85.5	82.0	89.6	95.8	90.4	86.0	98.4	82.3				
13P	99.9	o	96.9	96.0	105.5	106.3	106.8	108.8	100.0	104.4	97.9				
14	100.2	o	95.4	94.2	o	105.4	101.3	104.8	104.8	104.0	108.6	87.8			
15	93.5	o	89.3	93.8	99.6	96.8	96.9	101.1	91.2	99.5	88.1				
16	94.6	o	95.2	97.9	96.5	91.9	90.3	97.8	103.8	102.3	91.1				
21	90.5	o	87.6	96.8	90.7	92.5	90.6	90.7	92.9	89.3	91.7				
22	83.6	o	91.9	86.8	88.5	90.7	88.5	89.6	81.0	87.3	91.9				
23A	88.0	o	97.4	94.7	79.9	86.8	100.4	94.4	79.5	88.8	86.6				
23P	102.1	o	101.2	106.0	104.7	108.0	111.7	109.8	94.5	101.8	105.0				
24	103.0	o	94.5	98.6	100.9	94.3	104.6	103.8	98.5	98.0	99.2				
25	98.3	o	91.9	94.9	93.7	99.2	102.1	101.2	87.2	99.9	101.7				
26	97.5	o	92.5	97.8	98.9	96.5	88.3	107.0	101.8	104.6	101.5				
31	90.8	o	84.9	88.9	94.0	96.1	89.2	105.0	93.7	90.0	95.6				
32	80.8	o	70.1	88.5	93.8	91.4	90.5	99.8	97.3	81.4	92.0				
33A	94.5	o	76.4	97.4	105.7	91.6	102.5	97.7	97.1	88.7	94.6				
33P	96.1	o	70.8	91.0	94.5	75.6	94.8	79.8	80.8	82.0	82.3				
34	95.2	o	87.7	97.9	93.9	81.6	89.0	83.7	79.7	90.7	81.8				
35	86.5	o	91.9	99.2	101.7	98.2	92.0	90.5	93.1	92.6	92.6				
36	92.6	o	100.9	105.4	106.3	99.0	101.8	103.3	107.0	101.2	112.6				
41	90.2	o	86.8	83.2	88.6	84.6	91.5	87.9	87.8	97.1	91.2				
42	90.2	o	82.2	75.7	95.0	83.3	89.5	79.8	83.5	93.1	94.6				
43A	103.1	o	80.6	87.4	94.3	84.1	99.3	93.8	90.0	91.3	97.9				
43P	89.9	o	70.9	76.5	74.9	69.7	93.3	83.1	79.7	82.1	81.6				
44	89.8	o	81.3	73.7	82.3	81.5	93.3	80.6	78.3	88.0	79.6				
45	89.4	o	89.0	81.8	91.3	92.0	93.7	90.3	95.7	92.5	86.6				
46	103.1	o	102.2	99.4	110.8	100.4	114.3	93.4	104.5	92.0	109.5				

Aluno T2	11	91,2	89,6	88,6	86,5	82,0	96,4	85,1	90,0	91,5	92,3
	12	84,7	86,3	85,6	81,4	87,7	89,3	83,3	86,9	82,8	87,2
	13A	90,3	90,3	87,9	80,9	88,1	94,4	92,0	82,4	92,5	85,5
	13P	106,3	96,0	98,1	102,8	111,0	104,0	105,8	99,9	103,3	102,3
	14	98,1	93,7	93,8	98,8	103,1	106,6	102,9	98,2	99,1	90,1
	15	98,5	92,7	96,5	96,2	95,6	95,2	90,4	92,9	99,1	84,9
	16	96,0	92,9	90,9	94,0	96,3	96,0	90,0	100,1	99,1	91,1
	21	94,1	88,3	93,0	94,5	94,4	96,5	90,9	90,0	92,2	93,9
	22	89,6	90,0	87,2	89,5	87,9	87,9	89,5	81,8	88,5	93,9
	23A	91,6	94,0	98,6	87,8	86,5	99,1	90,4	79,6	89,8	88,3
	23P	101,2	101,7	107,4	97,4	103,7	111,5	109,2	98,0	98,4	107,6
	24	102,9	97,1	100,6	98,4	101,4	103,9	103,1	93,9	101,8	101,7
	25	106,2	91,3	99,2	93,3	102,8	101,2	100,5	93,9	101,8	99,8
	26	100,4	92,8	96,7	95,1	95,6	98,8	101,2	96,3	101,8	100,5
	31	87,8	84,4	88,3	90,7	98,5	85,6	99,6	103,9	91,3	95,8
	32	78,6	75,1	86,4	90,8	87,8	93,9	97,6	93,6	87,7	95,9
	33A	100,4	75,9	99,9	105,4	92,3	95,3	97,6	94,0	92,1	95,8
	33P	81,4	72,6	89,0	88,7	81,9	93,3	81,7	84,0	89,2	85,2
	34	82,5	84,4	95,5	93,8	85,3	87,4	83,9	79,7	90,4	82,7
	35	85,1	89,8	96,5	99,3	98,1	91,6	92,7	99,2	98,4	88,8
	36	94,3	102,0	100,8	106,2	101,5	108,5	110,4	109,2	93,1	112,0
	41	96,3	81,3	88,6	87,8	88,6	95,2	88,0	86,9	93,2	87,8
	42	88,5	82,0	78,5	97,0	86,5	92,1	84,8	82,4	93,6	92,4
	43A	106,8	82,8	85,9	97,3	95,8	96,1	95,7	85,5	90,4	99,0
	43P	94,2	71,2	75,1	83,8	81,1	93,7	88,1	72,2	79,1	81,6
	44	94,4	80,8	81,7	84,4	73,0	97,0	83,6	80,5	85,5	76,9
	45	89,2	88,4	81,8	93,9	91,8	97,4	91,8	106,6	85,8	85,7
	46	99,3	101,9	102,8	107,3	100,5	111,2	102,1	94,3	89,9	111,6

Especialista											
	11	84	92	84	85	87	92	86	89	91	90
	12	83	83	83	78	83	90	91	88	82	81
	13A	88	93	82	81	90	100	92	82	96	88
	13P	107	110	90	106	110	110	105	93	104	103
	14	97	95	102	109	101	100	94	94	111	87
	15	93	91	88	94	96	97	94	89	93	83
	16	97	95	113	98	97	95	88	91	105	87
	21	91	87	95	99	88	91	94	92	91	88
	22	96	91	87	92	94	86	93	82	85	92
	23A	89	90	94	89	88	102	88	79	87	87
	23P	99	100	101	102	102	110	107	91	102	100
	24	103	93	97	95	93	103	110	88	95	94
	24	103	93	96	84	90	102	94	80	93	91
	26	101	106	100	98	94	91	107	90	97	97
	31	87	82	92	89	93	89	100	93	88	90
	32	80	65	92	93	90	90	93	93	84	91
	33A	101	77	99	100	89	92	97	88	92	90
	33P	83	76	90	87	80	97	87	89	89	90
	34	85	77	97	95	84	93	84	84	87	85
	35	86	85	93	97	105	90	92	92	91	88
	36	96	100	96	106	99	102	102	105	96	107
	41	94,7	86	87	87	82	91	88	91	90	92
	42	89	85	80	94	87	93	88	84	89	94
	43A	87	74	88	93	89	97	91	86	90	92
	43P	80	68	77	75	73	98	79	75	83	85
	44	94	74	79	84	68	94	77	76	91	75
	45	89,2	88	80	91	85	98	87	89	88	87
	46	99,3	93	96	101	98	110	103	99	89	105

Reconstruções TCFC:

Direta		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
pacientes dentes																
11		87,6	89,4	96,3	93,3	85,1	91,4	86,6	87,7	90	91,6	90	94,8	96,3	90	90
	12	87,4	86,7	96,3	81,1	87,1	88,2	87,7	85	90	88,4	94,6	94,1	90	86,6	83,2
13A		80,5	89,5	97,4	83,3	90,5	94,1	94,2	91,8	90	90	93,4	91,9	90	90	90
	13P	113,6	106	108,2	105,5	87,3	109,5	105,4	98,5	109,3	97,1	102,8	105,6	101,3	99	99,5
14		101	98,5	101,8	105,5	90,8	105,4	99,9	98,5	105,1	98,5	100,8	103,5	96,3	97,9	99,5
15		97,3	93,2	97,6	101,6	91,6	92,4	84,2	96,7	92,9	98,5	97,7	98,1	96,3	91,7	99,5
16		96,6	93,4	97,6	97,1	108,1	94,6	89,5	95,3	93,8	98,5	100,8	98,1	96,3	95,8	99,5
21		95,8	93,9	92,6	90,2	91,7	88,6	96,3	89	90	90,8	90	103,4	89,3	90	90
22		94,1	93,9	96,5	90,2	95,5	88,6	92,2	86,7	86,6	91,6	90	97,3	92,2	89,3	90
23A		91,5	91,6	97,6	94,4	96,3	87,9	92,9	86,7	94,2	95	92	91,2	92,9	90	95
	23P	109,8	101,6	105,7	107,5	86,8	107,3	107	99,3	110,1	106,2	96,7	100,6	106,9	100,6	102,4
24		102,7	99,4	100,7	96,2	86,8	111,1	99,5	102	98,4	103,7	96,1	100,6	105,2	100,6	102,4
25		93,9	94,7	100,7	89,2	94,9	105,6	93,9	88,2	92,9	95,1	96,7	100,6	95,8	95,5	101,3
26		102,7	96,6	96,3	93,7	107,8	105,6	99,4	90	99,2	92,4	96,7	98	99,4	90,7	99,7
31		87,9	94,7	88,2	90	84,8	100,3	86,9	87,8	90	88,5	90	87,8	82,1	90	90
32		84	94,7	86	85,2	84,8	106,2	86,9	84	90	88,5	92,2	88,5	80,3	85,5	90
33A		87,1	92,7	94,2	90,6	85,1	94,7	96,5	87,6	90	93	92,4	90	83,7	94,4	89,4
	33P	105,3	99,8	104,8	90,6	98,3	96,3	102,2	100,6	84	97,1	104,2	96,7	92,3	104,7	107,9
34		104	97,1	99,8	92,8	100,5	110	95,7	98	87	93	97,6	96,7	97	97,6	106,8
35		105,6	97,1	95,9	96,2	96,8	93,9	99,6	98	91,4	95,7	97,6	96,7	101,7	99,2	106,8
36		112,5	113,2	99,7	103,9	96,8	91,2	99,6	108,9	97,3	97,9	100,7	98,9	104,6	99,2	106,8
41		90,1	89,5	89,8	90	98	100,4	93,1	89	90	91,5	90	90	94,4	90	90
42		89,5	95,7	92,3	90	90,3	90,5	94,4	91,1	90	90	90	90	92,3	83,9	90
43A		87,2	95,1	91	90,4	94	94,5	92,5	92,6	92,5	91,5	89,2	90	90,4	90	90
	43P	96,5	101,2	103,5	90,8	103,4	96,4	102,8	102,7	87,5	95,6	95,2	97,1	102,1	95,7	104
44		96,5	95,1	96,4	90	103,4	102,2	100,3	92,2	83,5	92,7	96	97,1	95,4	91,7	97,2
45		98,7	95,6	99	90	99,1	102,2	100,3	97,7	83,5	89,3	97,6	94,2	98	92,7	101,9
46		107,5	111,6	105,8	96,7	91,5	112,2	100,3	110,2	93,2	93,7	97,4	101,9	99,5	91,7	101,9
Indireta																
pacientes dentes																
11		87,4	81,8	87,1	86,8	90,6	94,8	87,5	94,1	90	90	87,1	90	90	91,3	90
	12	84,7	82	87,1	85,7	93,2	91	84,7	92,3	90	82,3	86,5	90	90	90	90
13A		89,9	89,8	104,4	91	89,6	96,1	90,3	89,5	90	88,6	91,6	89,4	90,5	90	97,4
	13P	109,7	116,7	110,5	102,3	100,4	110,1	108,8	105,8	105,6	102,7	100,2	101,9	106,1	97,6	104,3
14		101,3	102,1	104,9	100,8	105	106,7	104,5	103,7	102,7	98,5	95,3	101,9	100,3	101,3	101,7
15		98,7	98,3	99,5	94,3	92,5	103,2	100,4	99,9	95,2	98,5	96,4	96,4	102,8	91,6	99,2
16		98,3	99,4	92,2	91,5	98,1	104,5	100,4	102,8	97,1	100,7	96,4	96,3	104,7	94,6	101,7
21		97,4	96,3	96,3	93,2	94	90	96,2	96,9	90	90	91,2	90	91,6	92,5	90
22		97,4	93,2	92,4	92,7	89,6	97,7	91,1	93	90	90	91,2	90	90	91,2	90
23A		99,8	90	105,1	96,6	91,5	95,6	91,1	87,5	90	90	91,2	90	90	91,2	90
	23P	108,7	106,8	110,8	107,4	102,7	107,5	110,8	100,5	104,6	101,3	100,6	103,4	107,1	97,2	103
24		97,1	97,1	100	103,7	102,7	98,3	109,5	104,5	101,3	100	103,4	102,9	97,3	98,7	108,7
25		95,8	96,1	100,5	100,4	95,2	100,1	105,7	103	104,6	101,3	100	99,7	102,9	88,8	101,6
26		99,2	97,1	94,5	99	100,7	100,1	105,7	100,8	104,6	96,5	100	99,7	102,9	94,2	103
31		86,3	93,6	84,5	90,7	94,4	88,8	87,3	92,5	90	87,6	90	90	91,1	88	90
32		82,5	89,7	82,7	90,6	91,4	84,6	89,6	86,7	94,5	86	90	90	92,2	88	90
33A		85	87,3	92,9	87,3	95,6	88,8	90,9	88,1	90,7	102,7	91,8	90	90	87,4	92,3
	33P	87,1	98,5	103,4	99,9	105	99,1	104,3	106,5	88	104,8	100	102,1	90	98,7	97,7
34		90,9	98,5	97,1	97,8	94,3	99,5	104,3	101,2	88,6	94,4	99,3	102,1	90	97,5	93,7
35		93,7	105,4	100,8	103,8	103	100,7	104,3	104,1	93,1	93,8	99,3	100	95,4	95,8	92,2
36		103,4	106,1	107,7	110,8	108,7	104,4	102,4	109	106,6	95,5	102,3	103,4	95,4	101,9	97,4
41		85,9	87,2	91,6	90,7	90	88,3	89,4	91,1	90	90	90	90,7	88,9	92	92,8
42		86,9	88,3	89,7	89,4	89,2	92,1	89,4	89,4	90	90	90	90,7	90,5	90	93,5
43A		84,4	88,7	89,4	88	92,2	86,3	92,6	88,9	97,6	102,2	90	90	91,1	90	91,3
	43P	84,4	93,9	104,5	98,8	103,5	93,9	101,4	99,4	95,3	107,9	94,6	98,1	91,1	101,8	95,2
44		87,1	91,2	99	94,9	98,8	99,6	102,9	99,4	87	95	93,2	101,3	91,1	101,8	90,4
45		92,9	93	103,1	98,8	104,3	97,1	101,7	94,1	92	91,5	93,2	100	92,7	99,9	96,3
46		98,3	105,8	107,9	105,7	108,2	99,6	108,1	100,8	104,5	108,6	93,2	100	95,8	99,9	102,2
Digital																
pacientes dentes																
11		97,7	88,3	96,6	92,3	90	94,5	94,9	88,9	90	94	90	90	93,8	90	92,9
	12	94,1	88,8	92,7	92,3	86,5	89,4	95	92,9	90	92,7	90	90	95,9	92,6	90
13A		99,1	94,1	98,7	92,3	94,4	91,1	95,8	100,9	90	92,7	94,2	90,5	90	92,6	88,9
	13P	113,6	103,9	98,5	101,8	106,3	105,1	109,9	103,6	99,5	104,4	106	106	104,6	101,6	99,5
14		101,3	95,8	101,9	101,8	99,7	105,4	104,9	102,9	102,3	101,1	101	99,8	104,6	101,6	99,5
15		103,2	95,8	96,9	97,7	90,8	103	96,1	93,8	92,8	96,8	96,2	96,1	98,5	95,7	97,8
16		97,7	95,8	93,9	98,9	95,2	96,4	96,1	93,8	97	96,8	102,2	98,4	99,1	95,7	97,8
21		96,1	92,6	90,9	90	96,3	95,9	89,1	91,1	92	90	90	90	90,6	90	90,6
22		98,9	87,9	90,9	91,5	82,2	95,9	84,4	95,7	91,3	90	90	90	92,5	90	90,6
23A		97,3	91,8	89,7	91,3	88,9	98,5	92,7	95	90	88,9	90	90	93,1	90	91,7
	23P	110,1	106,1	107,3	100,3	100,2	111,5	119,3	105	100,6	99,5	101,8	104,5	103,4	101,3	101,1
24		110,1	100,2	102,8	97,5	103,6	101,2	106,9	100,7	100,6	99,5	98,7	104,5	103,4	100,8	104,5
25		100	99,2	101,3	94,5	96,9	95,8	100,4	93,9	95,9	98,9	98,7	102,4	97,7	97,5	100
26		100	100,2	103,6	97,5	96,5	96,5	101,8	90	95,9	98,7	102,4	97,7	98,8	98,5	98,5
31		88,7	97,8	92,5	91,2	83,6	89,7	87,4	86,5	90	90	87,9	81,5	78,3	90	87,7
32		85,1	98,1	88,2	88,8	83,8	96,7	84,1	82,1	90	95,6	90	81,5	86,4	90	87,7
33A		90	98,9	92,1	91,2	89,4	102,2	86,2	82,7	96,7	94,4	90	94,8	90	97,8	98,4
	33P	104,9	111,5	95,6	94,8	100,7	102,2	102,4	94,8	104,5	101,2	98,7	96	104,1	98,4	103
34		100,4	108	93,6	95,4	100,7	101,9	102,9	96,2	94,4	99,3	98,7	96	99,4	94,8	98,6
35		97,2	108	97,1	98,4	100,7	106,3	101,6	100,1	97,9	98,7	98,7	96	99	95,8	98,6

Erro do Método RPT:

Aluno T1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	98.7	92.3	84.6	88.6	81.2	91.3	87.1	94.4	95.0	91.7
12	88.9	88.9	86.0	86.3	82.2	91.3	90.1	96.4	92.5	86.7
13A	99.1	94.8	87.7	84.1	87.7	107.8	90.1	91.3	97.9	87.4
13P	110.0	89.4	99.1	105.7	113.7	114.9	103.5	98.9	109.2	109.3
14	102.6	89.4	96.3	99.5	102.4	104.2	101.0	102.0	103.3	100.9
15	102.6	106.1	94.5	93.3	99.5	100.1	97.5	89.5	100.0	91.0
16	93.2	95.5	96.3	97.8	99.7	92.3	91.7	95.5	102.5	93.2
21	93.4	100.6	97.9	95.6	94.8	89.8	93.0	91.5	91.0	90.6
22	97.7	96.8	89.3	93.1	94.8	88.7	93.0	86.9	96.4	90.6
23A	99.1	99.2	93.4	92.6	90.2	105.5	95.4	91.5	96.7	89.4
23P	111.7	111.3	101.1	103.0	104.8	113.5	106.7	104.1	112.2	109.1
24	108.6	101.3	97.7	102.2	97.3	102.6	102.0	103.1	99.2	104.9
25	99.2	99.3	94.9	94.3	97.3	102.6	103.0	99.5	102.7	99.6
26	99.7	97.3	97.7	102.2	97.3	95.3	100.3	103.1	102.3	99.4
31	87.5	90.1	92.3	88.3	95.2	86.8	92.0	90.8	90.0	90.5
32	84.9	81.8	92.3	85.2	89.8	85.3	88.7	86.7	90.0	89.3
33A	91.8	84.5	94.8	87.0	91.2	89.6	86.3	89.3	88.6	90.5
33P	104.0	84.5	105.0	101.2	93.7	104.3	99.3	101.5	101.6	98.7
34	99.0	89.9	101.9	100.6	94.5	101.2	93.5	94.2	102.2	94.6
35	96.1	93.0	101.9	101.8	101.3	98.7	99.8	103.3	97.1	109.9
36	99.9	101.9	109.6	105.7	101.7	108.3	104.6	107.9	101.5	93.5
41	92.5	85.3	89.2	90.6	91.2	91.2	91.3	90.8	86.6	89.4
42	88.7	83.6	87.0	88.0	90.7	91.2	88.7	89.2	91.4	95.8
43A	92.5	85.0	90.0	87.9	94.5	92.1	88.3	90.0	87.2	97.2
43P	106.6	85.0	105.3	96.6	97.6	102.5	96.0	101.9	96.0	94.1
44	107.9	88.9	101.6	96.1	93.3	98.6	92.7	98.4	102.2	94.9
45	103.9	103.6	95.2	102.4	96.5	100.7	97.1	103.3	101.0	94.9
46	110.2	92.8	107.3	105.4	104.5	107.2	100.3	109.4	99.0	112.9

Aluno T2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	97.7 o	87.4 o	88.3 o	87.6 o	81.8 o	87.1 o	86.8 o	90.6 o	94.8 o	89.4 o
12	94.1 o	84.7 o	88.8 o	87.4 o	82.0 o	87.1 o	85.7 o	93.2 o	91.0 o	86.7 o
13A	99.1 o	89.9 o	94.1 o	80.5 o	89.8 o	104.4 o	91.0 o	89.6 o	96.1 o	89.5 o
13P	113.6 o	109.7 o	103.9 o	113.6 o	116.7 o	110.5 o	102.3 o	100.4 o	110.1 o	106.0 o
14	101.3 o	101.3 o	95.8 o	101.0 o	102.1 o	104.9 o	100.8 o	105.0 o	106.7 o	98.5 o
15	103.2 o	98.7 o	95.8 o	97.3 o	98.3 o	99.5 o	94.3 o	92.5 o	103.2 o	93.2 o
16	97.7 o	98.3 o	95.8 o	96.6 o	99.4 o	92.2 o	91.5 o	98.1 o	104.5 o	93.4 o
21	96.1 o	97.4 o	92.6 o	95.8 o	96.3 o	96.3 o	93.2 o	94.0 o	90.0 o	93.9 o
22	98.9 o	97.4 o	87.9 o	94.1 o	93.2 o	92.4 o	92.7 o	89.6 o	97.7 o	93.9 o
23A	97.3 o	99.8 o	91.8 o	91.5 o	90.0 o	105.1 o	96.6 o	91.5 o	95.6 o	91.6 o
23P	110.1 o	108.7 o	106.1 o	109.8 o	106.8 o	110.8 o	107.4 o	102.7 o	107.5 o	101.6 o
24	110.1 o	97.1 o	100.2 o	102.7 o	97.1 o	100.0 o	103.7 o	102.7 o	98.3 o	99.4 o
25	100.0 o	95.8 o	99.2 o	93.9 o	96.1 o	100.5 o	100.4 o	95.2 o	100.1 o	94.7 o
26	100.0 o	99.2 o	100.2 o	102.7 o	97.1 o	94.5 o	99.0 o	100.7 o	100.1 o	96.6 o
31	88.7 o	86.3 o	97.8 o	87.9 o	93.6 o	84.5 o	90.7 o	94.4 o	88.8 o	94.7 o
32	85.1 o	82.5 o	98.1 o	84.0 o	89.7 o	82.7 o	90.6 o	91.4 o	84.6 o	94.7 o
33A	90.0 o	85.0 o	98.9 o	87.1 o	87.3 o	92.9 o	87.3 o	95.6 o	88.8 o	92.7 o
33P	104.9 o	87.1 o	111.5 o	105.3 o	98.5 o	103.4 o	99.9 o	105.0 o	99.1 o	99.8 o
34	100.4 o	90.9 o	108.0 o	104.0 o	98.5 o	97.1 o	97.8 o	94.3 o	99.5 o	97.1 o
35	97.2 o	93.7 o	108.0 o	105.6 o	105.4 o	100.8 o	103.8 o	103.0 o	100.7 o	97.1 o
36	104.1 o	103.4 o	113.8 o	112.5 o	106.1 o	107.7 o	110.8 o	108.7 o	104.4 o	113.2 o
41	91.3 o	85.9 o	84.4 o	90.1 o	87.2 o	91.6 o	90.7 o	90.0 o	88.3 o	89.5 o
42	86.2 o	86.9 o	83.8 o	89.5 o	88.3 o	89.7 o	89.4 o	89.2 o	92.1 o	95.7 o
43A	89.7 o	84.4 o	85.1 o	87.2 o	88.7 o	89.4 o	88.0 o	92.2 o	86.3 o	95.1 o
43P	107.4 o	84.4 o	102.5 o	96.5 o	93.9 o	104.5 o	98.8 o	103.5 o	93.9 o	101.2 o
44	106.5 o	87.1 o	102.5 o	96.5 o	91.2 o	99.0 o	94.9 o	98.8 o	99.6 o	95.1 o
45	99.0 o	92.9 o	95.2 o	98.7 o	93.0 o	103.1 o	98.8 o	104.3 o	97.1 o	95.6 o
46	109.5 o	98.3 o	114.8 o	107.5 o	105.8 o	107.9 o	105.7 o	108.2 o	99.6 o	111.6 o

Aluno T2	pac1	pac2	pac3	pac4	pac5	pac6	pac7	pac8	pac9	pac10
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
14	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1	2	0	0	0	1	1	0	1	0
17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
19	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Especialista	pac0	pac1	pac2	pac4	pac5	pac6	pac7	pac8	pac9	pac00
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
4	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
9	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
14	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
19	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
20	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
21	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
22	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Modelos Digitais:

Erro do Método Modelos Digitais:

Aluno T1		pac 1	pac2	pac3	pac4	pac5	pac6	pac7	pac8	pac9	pac10
	D1	0.47	0.08	0.58	0.70	0.14	0.95	0.30	0.17	0.71	0.15
	D2	0.32	0.26	0.28	0.21	1.07	0.90	0.67	0.14	1.19	0.16
	D3	0.29	0.05	0.07	0.60	0.20	1.22	0.19	0.28	0.51	0.22
	D4	0.49	0.05	0.15	0.01	0.23	1.56	1.64	0.09	0.28	0.33
	D5	0.17	0.75	0.13	0.66	0.21	0.18	0.59	0.44	0.60	0.23
	D6	0.59	0.33	0.81	0.29	0.48	0.56	0.03	0.34	0.29	1.10
	D7	0.20	0.04	0.45	0.60	0.42	0.44	0.18	0.29	0.19	0.52
	D8	1.41	0.67	1.31	0.0	0.43	0.52	0.47	0.84	0.37	0.23
Aluno T2											
	D1	0.45	0.10	0.65	0.77	0.14	0.80	0.18	0.19	0.74	0.19
	D2	0.35	0.39	0.19	0.16	0.9	0.87	0.63	0.27	1.09	0.22
	D3	0.27	0.02	0.10	0.52	0.28	1.44	0.17	0.34	0.44	0.67
	D4	0.34	0.08	0.13	0.01	0.16	1.90	1.65	0.09	0.49	0.56
	D5	0.13	0.81	0.07	0.55	0.07	0.17	0.70	0.51	0.48	0.18
	D6	0.61	0.07	0.70	0.22	0.41	0.28	0.02	0.23	0.24	1.12
	D7	0.11	0.09	0.42	0.41	0.68	0.41	0.05	0.34	0.30	0.53
	D8	1.30	0.59	1.25	0.1	0.43	0.55	0.77	0.80	0.25	0.32

Modelos de Gesso:

PACIENTES	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	
2	1	1	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	1	0	
4	0	0	0	0	1	0	0	0	1
5	1	0	0	0	0	1	1	0	2
6	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	1	0	0	1	1	0	0	1 DIRETA
8	1	1	0	0	1	1	0	1	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	1	0	0	0	0	1	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	5	0	0	3	3	3	1	4 25
1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
2	0	0	0	0	1	0	1	0	0
3	0	1	0	0	2	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	1	0	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	0	1
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1 INDIRETA
9	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10	1	0	0	0	0	0	0	0	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14	0	0	0	0	0	0	1	0	0
15	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	2	1	0	0	3	1	7	1	6 21
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2	0	0	0	0	1	0	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	1	0	0	0	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	0	0	0	0	0	1	1	1	0 DIGITAL
9	0	0	0	0	0	0	1	0	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	1	0	1
13	0	0	0	0	0	0	1	0	1
14	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	0	0	1	2	6	2	8 21

Erro do Método Modelo de Gesso:

aluno T1		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
	Pac 1	0	0	0	0	1	0	1	0
	Pac 2	0	0	0	0	1	1	0	1
	Pac 3	0	0	0	1	0	1	0	1
	Pa4	1	0	1	0	0	0	0	0
	Pac 5	1	1	0	1	0	1	0	0
	Pac 6	0	1	0	2	1	0	0	0
	Pac7	1	0	0	0	0	1	0	1
	Pac 8	0	0	0	0	0	0	1	0
	Pac 9	0	1	0	0	1	0	0	1
	Pac 10	0	1	0	0	1	0	0	0

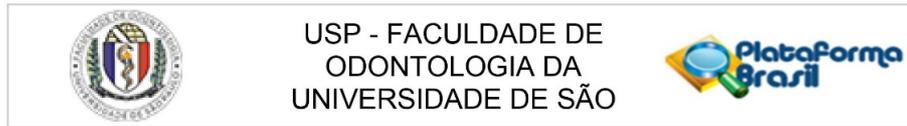
aluno T2		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
	Pac 1	0	0	0	0	1	0	0	0
	Pac 2	0	0	0	0	0	1	0	1
	Pac 3	0	0	0	1	0	1	0	1
	Pa4	1	0	0	0	0	0	0	0
	Pac 5	0	0	0	1	0	0	0	1
	Pac 6	0	1	0	2	0	0	1	0
	Pac7	1	0	0	0	0	1	0	1
	Pac 8	0	0	0	0	1	0	0	0
	Pac 9	0	1	1	0	0	0	0	1
	Pac 10	0	1	0	0	0	0	0	0

especialista		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
	Pac 1	0	0	0	0	1	0	0	0
	Pac 2	0	0	0	0	0	1	0	1
	Pac 3	0	0	0	1	0	1	0	1
	Pa4	1	0	0	0	0	0	0	0
	Pac 5	0	0	0	1	0	1	0	1
	Pac 6	0	1	0	2	1	0	0	0
	Pac7	0	0	0	0	0	1	0	1
	Pac 8	0	0	0	0	0	0	1	0
	Pac 9	0	1	0	0	0	1	0	1
	Pac 10	1	1	0	0	1	0	0	0

Tempo Clínico de Colagem:

Tempo Colagem em minutos		Direta	Indireta	Digital
pacientes				
	1	55	55	46
	2	68	54	31
	3	53	48	35
	4	64	42	32
	5	57	55	65
	6	58	58	58
	7	63	52	48
	8	56	45	25
	9	50	46	46
	10	39	58	31
	11	60	56	36
	12	66	75	28
	13	55	43	55
	14	50	47	42
	15	56	58	38
Média		56,6666667	52,8	41,0666667

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Estudo comparativo entre três métodos de colagem: Colagem clínica direta, Colagem indireta laboratorial e Colagem Indireta Digital

Pesquisador: João Batista de Paiva

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 85783018.9.0000.0075

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.585.017

Apresentação do Projeto:

O estudo visa a comparar tres metodos de colagens de braquetes em 3 grupos de 15 pacientes cada um na clinica Ortodontica da FOUSP relativamente ao paralelismo das raizes na radiografia panoramica (obtida atraves da tomografia de feixe conico), bem como a mensuracao das alturas das cristas marginais dos elementos posteriores ao término do tratamento

Objetivo da Pesquisa:

Testar a hipótese de inexistência de diferenças significativas entre os diferentes tipos de colagens realizada pelo mesmo operador relativamente ao desfecho de paralelismo das raizes e altura das cristas marginais dos elementos dentários posteriores, ao término dos procedimentos de alinhamento e nivelamento ortodôntico

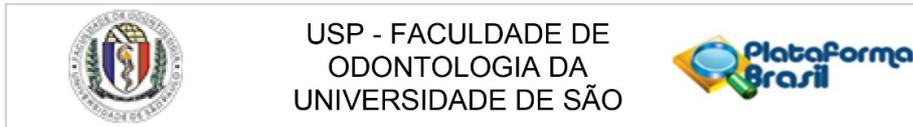
Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos, considerados mínimos e inerentes às movimentações ortodônticas em geral, quais sejam os de : 1) exposicao radiologica necessaria para obtencao da documentacao ortodontica padrao do departamento de Ortodontia. 2) O riscos justificados e relatados em literatura em razão de alinhamento e nivelamento ortodôntico mediante aparatologia fixa como arredondamento de apices, problemas periodontais e mobilidades dentarias.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa dentro do escopo de interesse na área de ortodontia.

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 05.508-900
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3091-7960 **Fax:** (11)3091-7814 **E-mail:** cepfo@usp.br



Continuação do Parecer: 2.585.017

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos de apresentação obrigatória contemplados.

Recomendações:

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP-FOUSP relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final, utilizando-se da opção "Enviar Notificação" (descrita no Manual "Submeter Notificação", disponível na Central de Suporte - canto superior direito do site www.saude.gov.br/plataformabrasil).

Qualquer alteração no projeto original deve ser apresentada "emenda" a este CEP, de forma objetiva e com justificativas para nova apreciação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

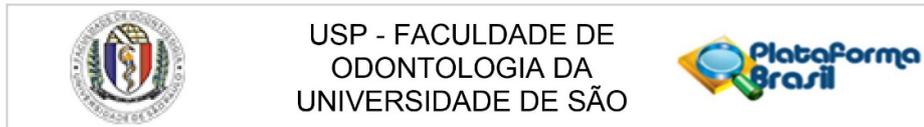
Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1078014.pdf	18/03/2018 13:10:28		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.docx	18/03/2018 13:06:06	Eloisa Peixoto Soares Ueno Ueno	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAO.jpg	16/03/2018 17:54:11	Eloisa Peixoto Soares Ueno Ueno	Aceito
Folha de Rosto	rosto.pdf	16/03/2018 17:37:06	Eloisa Peixoto Soares Ueno Ueno	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termomenor.pdf	12/03/2018 18:06:48	Eloisa Peixoto Soares Ueno Ueno	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEpdf.pdf	12/03/2018 18:05:51	Eloisa Peixoto Soares Ueno Ueno	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	folhadiretor.pdf	28/02/2018 18:40:26	Eloisa Peixoto Soares Ueno Ueno	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	23/02/2018 13:37:45	Eloisa Peixoto Soares Ueno Ueno	Aceito

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 05.508-900
 UF: SP Município: SAO PAULO
 Telefone: (11)3091-7960 Fax: (11)3091-7814 E-mail: cepfo@usp.br



Continuação do Parecer: 2.585.017

Brochura Pesquisa	Projeto.pdf	23/02/2018 13:34:06	Eloisa Peixoto Soares Ueno Ueno	Aceito
-------------------	-------------	------------------------	------------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 06 de Abril de 2018

Assinado por:
Maria Gabriela Haye Biazevic
(Coordenador)

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 05.508-900
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3091-7960 **Fax:** (11)3091-7814 **E-mail:** cepfo@usp.br

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Pág. 1 de 5

DEPARTAMENTO DE ORTODONTIA E ODONTOPEDIATRIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Titulo da pesquisa: Estudo comparativo entre três métodos de colagem: Colagem clínica direta, Colagem indireta laboratorial e Colagem Indireta Digital

Pesquisadores Responsáveis:

- Prof. João Batista Paiva – jbpaiva@usp.br
- Eloisa Peixoto Soares Ueno – elosoares@me.com

Olá, este é um convite para seu filho (a), menor _____, participar da pesquisa “**Estudo comparativo entre três métodos de colagem: Colagem clínica direta, Colagem indireta laboratorial e Colagem Indireta Digital .**”, a qual tem como objetivo avaliar a o papalelismo de raízes, alturas de cristas marginais posteriores e tempo clínico e laboratorial entre as três técnicas de colagem de aparelho fixo. O tipo de aparelho escolhido para a pesquisa são aparelhos convencionais fixos autoligados. Este tratamento tem protocolo definido e qualquer um dos aparelhos utilizados, apresentam resultados clínicos muito satisfatórios. Os riscos de causar algum prejuízo nos dentes e ossos são mínimos.

Rubrica do pesquisador responsável

Nesse estudo serão testados tres tipos diferentes de colagens, sendo que o participante da pesquisa receberá um destes, **escolhido por sorteio**. A diferença entre as colagens está no modo como são fixados na boca. Um deles é colado diretamente ao dente na clínica pelo responsável da pesquisa. O segundo tipo será feita uma moldagem prévia e o aparelho será colado através de uma moldeira. O terceiro tipo será realizado um escaneamento digital prévio e o aparelho será colado através de outro tipo de moldeira. O funcionamento e ativação desses aparelhos são semelhantes.

Rubrica do participante da pesquisa

A ativação dos aparelhos serão realizadas mensalmente e o tratamento será conduzido normalmente sem grandes ocorrências. . Isto pode gerar algum desconforto como dores ou aftas que são controlados por meio de analgésicos, utilizados, por exemplo, para dor de cabeça (Paracetamol, Dipirona, AAS etc.) e corticoides tópicos (TIANCINOLONA Acetonina)

Estes aparelhos serão removidos, dependendo de cada caso, em média, 18 meses após sua colocação, tendo continuidade o tratamento ortodôntico.

Os componentes do aparelho (bráquetes, elásticos e outros acessórios) serão aqueles utilizados convencionalmente em tratamentos ortodônticos e escolhidos conforme a indicação de cada caso.

Faculdade de Odontologia da USP
 Av. Professor Lineu Prestes, 2227
 Cidade Universitária
 05508-000 – São Paulo – SP



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Pág. 2 de 5

DEPARTAMENTO DE ORTODONTIA E ODONTOPEDIATRIA

Ciente desta explicação acima e por meio deste documento declaro que fui informado que:

1. Para este estudo será necessária a realização de documentações ortodônticas que incluem os seguintes exames: anamnese e exame clínico, moldagens das arcadas dentárias para a obtenção de modelos de gesso, fotografias extra e intraorais e radiografias (telerradiografia lateral, panorâmica e periapicais dos incisivos superiores). São exames de rotina, imprescindíveis para diagnosticar os problemas ortodônticos bem como planejar o tratamento necessário.
2. As documentações ortodônticas, incluindo os exames de imagem (radiografias) serão realizadas duas vezes, uma no início (documentação inicial) e outra ao término do tratamento (documentação final). Entre estes exames, poderão ser requisitados outros exames de imagem (radiografias oclusais por exemplo). Estes exames serão realizados em um Instituto de Radiologia Odontológica especializado. **Estas documentações são protocolos de qualquer tratamento ortodôntico** (o qual será realizado no participante da pesquisa até sua total finalização, conforme explicado no item de número 5 abaixo). O participante da pesquisa também terá que passar por exames de **Tomografia Computadorizada**, em local e por maquinário indicados pelos autores da pesquisa. Estes exames são parecidos com as radiografias feitas na documentação inicial. **Estes exames NÃO terão custo para os seus responsáveis.** Os custos serão arcados pelos autores da pesquisa.
3. Os exames mencionados serão realizados seguindo-se as normas de proteção biológica individual, preconizadas internacionalmente. A dosagem radiológica a que o participante da pesquisa será exposto traz riscos mínimos para saúde, uma vez que será utilizada proteção individual.
4. O tratamento ortodôntico será realizado na Clínica de Ortodontia Corretiva, da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo - FOU SP. Serão montados aparelhos fixos, com bráquetes (peças ortodônticas metálicas coladas ou cimentadas aos dentes) escolhidas pelos autores da pesquisa, em ambos os arcos dentais (maxila e mandíbula). Nestes bráquetes passa, geralmente, um fio (arco) metálico de diferentes espessuras que é o elemento ativo do tratamento, isto é o que irá forçar os dentes a se movimentarem. Este fio será unido aos bráquetes por meio de elastômeros (borrachinhas, coloridas ou não), amarrilhos (fios de aço bem fininhos) e/ou autoligados (dispositivo de ligação presente no próprio bráquete). Serão dadas orien-

Rubrica do pesquisador responsável

Rubrica do participante da pesquisa



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Pág. 3 de 5

DEPARTAMENTO DE ORTODONTIA E ODONTOPEDIATRIA

tações para os participantes da pesquisa e seus responsáveis sobre os cuidados para a manutenção do aparelho em funcionamento, bem como de higiene bucal. O participante da pesquisa deverá comparecer a sessões de montagem dos aparelhos e controles do tratamento, sempre que requisitado pelo pesquisador responsável. No geral, o participante da pesquisa permanecerá em atendimento por um tempo que pode variar entre 30 minutos e 1 hora e meia, e deverá retornar em intervalos de 15 ou 30 dias. **No entanto, este tempo pode variar conforme seu tipo de caso e etapa do tratamento.**

5. Os riscos na utilização desses aparelhos são mínimos (desconforto e dor), já que sua utilização é corriqueira no tratamento ortodôntico sendo substanciada a sua eficácia por diversas pesquisas científicas. Como benefício, após terminado o período de avaliação dos aparelhos, é esperado que o participante da pesquisa tenha uma harmonia nas funções mastigatórias, de deglutição e fonação. Além disso será garantido ao participante da pesquisa todo o tratamento ortodôntico até a máxima correção dos problemas de oclusão.
6. **Lembre-se:** se o participante da pesquisa não comparecer (faltar sem justificativa) a 3 sessões agendadas, consecutivas ou intermitentes, poderá acontecer seu desligamento da pesquisa, sem ônus algum para os autores.
7. Não existe evidências científicas que beneficia alguma das técnicas escolhidas.
8. Como responsável do menor participante da pesquisa estou ciente que nenhuma bonificação monetária resultará de sua participação. O participante da pesquisa não terá ressarcimento financeiro pela sua participação. Caso você aceite que seu filho participe da pesquisa, ele receberá o tratamento necessário para a correção de sua má oclusão.
9. Como benefício esperado desta pesquisa, seu filho receberá um tratamento ortodôntico que vai receber o o adequado alinhamento e nivelamento dos dentes, restabelecendo a função da oclusão e a estética do sorriso.
10. Eu concordo e concedo a FOU SP e aos pesquisadores responsáveis todos os direitos quanto ao uso do material coletado, com finalidade de ensino e divulgação, tais como: estudos e apresentações em congressos, publicações em revistas científicas nacionais e internacionais.
11. O participante da pesquisa tem a plena liberdade de retirar o seu consentimento a qualquer momento da pesquisa e que esta decisão não gerará penalização por parte dos pesquisadores.
12. Os pesquisadores serão responsáveis por qualquer eventualidade que possa ocorrer durante a coleta de dados, podendo ser encontrados pelo telefone **(11) 99795-2477** vinte e quatro horas por dia e sete dias por semana.

Faculdade de Odontologia da USP
Av. Professor Lineu Prestes, 2227
Cidade Universitária
05508-000 – São Paulo – SP

Rubrica do pesquisad

Rubrica do participante da pesquisa

Rubrica do pesquisador responsável



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Pág. 4 de 5

DEPARTAMENTO DE ORTODONTIA E ODONTOPEDIATRIA

13. É assegurado como participante da pesquisa indenização em caso de danos decorrentes da pesquisa.

14. Todos os dados fornecidos aos pesquisadores, serão mantidos em confidência, para assegurar sua privacidade, sendo apenas de conhecimento dos pesquisadores responsáveis.

15. Qualquer dúvida que por ventura possa existir durante a pesquisa, o pesquisador responsável prestará os esclarecimentos necessários.

16. O participante da pesquisa/Responsável terá acesso aos resultados de exames realizados durante o estudo e os dados serão confidenciais, cabendo aos pesquisadores responsáveis o sigilo absoluto das informações.

17. Em caso de interrupção do estudo o participante da pesquisa receberá a assistência que for adequada, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário.

18. Em caso de dúvidas sobre ética da pesquisa contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa (Seres Humanos) Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo** Av. Prof. Lineu Prestes, 2227 - 05508-000 - São Paulo - SP Fone: (11) 3091.7960 - E-mail: cepfo@usp.br - Horário de Funcionamento: segunda a sexta-feira das 09h às 12h e de 14h às 16h (exceto feriados e recesso universitário). O Comitê é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. (Resolução CNS nº 466 de 2012)

Minha assinatura indica que eu decidi que meu filho pode participar da pesquisa como voluntário e que li e entendi todas as informações acima explicadas.

Este documento foi elaborado em duas vias de igual teor, permanecendo uma com o pesquisador responsável e a outra com o participante da pesquisa.

São Paulo, ___/___/___

Nome do participante da pesquisa: _____

Faculdade de Odontologia da USP
Av. Professor Lineu Prestes, 2227
Cidade Universitária
05508-000 – São Paulo – SP

Rubrica do participante da pesquisa



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Pág. 5 de 5

DEPARTAMENTO DE ORTODONTIA E ODONTOPEDIATRIA

Assinatura do Responsável pelo Participante da Pesquisa

Nome do pesquisador responsável: Eloisa Peixoto Soares Ueno

Telefone: (11)99795-2477

Assinatura do Pesquisador Responsável