



Universidade Estadual Paulista – UNESP
Faculdade de Odontologia de Araraquara



VALCÁCIA FERNANDES MACÁRIO NUNES

**AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA DA INTRUSÃO
DE CANINOS PELO MÉTODO DE RICKETTS –
ESTUDO COM IMPLANTES METÁLICOS**

ARARAQUARA/SP

2004

VALCÁCIA FERNANDES MACÁRIO NUNES

**AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA DA INTRUSÃO DE
CANINOS PELO MÉTODO DE RICKETTS – ESTUDO
COM IMPLANTES METÁLICOS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, para obtenção do título de Mestre em Odontologia (Área de concentração: Ortodontia)

ORIENTADOR:

Prof. Dr. DIRCEU BARNABÉ RAVELI

ARARAQUARA

2004

DADOS CURRICULARES

NASCIMENTO:	25/10/1977 – Natal - RN
FILIAÇÃO:	Marilda Fernandes Macário Nunes Luis Edésio Macário Nunes
CURSO DE GRADUAÇÃO:	Curso de Odontologia: 1995 – 2000 Universidade Federal do Rio Grande do Norte
ESPECIALIZAÇÃO:	Ortodontia: 2001 - 2003 Universidade Estadual Paulista – Araraquara - SP
MESTRADO	Ortodontia: 2002 - 2004 Universidade Estadual Paulista

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Luiz Edésio Macário Nunes e Marilda F. M. Nunes, pessoas essenciais na minha vida, que sempre estiveram ao meu lado, dando apoio, carinho, amor e compreensão. Que nos educaram mostrando a importância dos estudos nas nossas vidas. Nos fazendo ver através dos exemplos pessoais de garra, determinação, trabalho, conquista, e sinceridade que este é o caminho que devemos seguir.

A vocês, que na grande parte das vezes, abrem mão dos próprios sonhos para verem os nossos realizados, e sem medir esforços estão sempre prontos para nos estender as mãos ao menor sinal de necessidade.

Agradeço acima de tudo a confiança que sempre depositaram em mim, aprovando as minhas decisões e ajudando a torná-las reais. Pela força que sempre me deram, ainda mais à distância, fazendo parecer que estava mais próxima de casa.

Painho e mainha, vocês são pessoas muito especiais, e a cada dia só tenho a agradecer pelas lições de vida que me ensinaram. E novamente vocês foram os grandes responsáveis por mais um objetivo atingido. Muito obrigada!

A André Luís Pinto Soares, meu companheiro e meu amor, ser iluminado, agradeço por todo o incentivo, pela confiança no meu potencial, pelas palavras de estímulo, pela vibração a cada pequena etapa vencida e pela admiração que sempre demonstrou ter por mim. E agradeço principalmente por sempre estar ao meu lado me dando forças nos momentos de desânimo, me erguendo quando eu mesma acho que não tenho mais forças. Obrigada Dé, você é um grande exemplo de que quando queremos e lutamos a vitória é uma consequência.

*As minhas irmãs, **Bianca** e **Lilian**, pessoas insubstituíveis, que apesar da distância física, estão cada dia mais próximas dentro do meu coração. Vocês duas são grandes exemplos de obstinação que devem ser seguidos. Tenho a certeza que estamos no caminho certo para alcançarmos nossos objetivos. Agradeço pela confiança absoluta, pelas palavras de carinho, incentivo e amor.*

*A **Gabriel**, meu sobrinho amado, que com a ingenuidade infantil, com a meiguice e inteligência que lhes são peculiares, tornou nossas vidas muito mais felizes e a saudade cada vez mais apertada.*

A Deus, que está presente constantemente na minha vida, guiando meus passos, olhando por mim e por toda a minha família. Sem essa crença tão forte Nele, esses anos longe da minha família teriam sido muito mais difíceis. Agradeço também, por estar ao meu lado em especial nos momentos mais complicados, o que me dá forças para continuar seguindo o meu caminho.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

- *Aos professores do curso de especialização em Ortodontia da UNESP/Araraquara, Dr. Ary, Dr. Dirceu, Dr. João, Dra. Lídia, Dr. Luiz, Dr. Maurício e Dr. Tatsuko. Responsáveis diretos pela minha formação ortodôntica, agradeço por todos os conhecimentos transmitidos, pela confiança e amizade.*
- *Ao Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto, pela dedicação constante, pela disponibilidade e pela forma carinhosa de tratar todos os que estão ao seu lado. E em especial pelo auxílio na execução deste trabalho.*
- *Ao meu orientador Prof. Dr. Dirceu Barnabé Raveli, pelos bons anos de convivência, pela tranqüilidade que sempre me transmitiu durante a realização deste trabalho, pela confiança e paciência.*
- *Ao Prof. Dr. João Roberto Gonçalves, pela amizade e ensinamentos cirúrgicos, que tanto contribuíram para minha formação.*
- *A Prof. Dra. Lídia Parsekian Martins, agradeço pelo carinho, pela amizade, pelas lições ortodônticas e de vida que sempre me transmitiu.*
- *Ao Prof. Dr. Luiz Gandini, agradeço pelos ensinamentos ortodônticos e pela convivência sempre muito agradável, a sua forma prática e objetiva de solucionar os problemas foram muito importantes para o meu aprendizado.*

- *Ao Prof. Dr. Maurício Tatsuei Sakima, me abriu as portas do seu consultório, da sua casa, me ensinando os primeiros passos da ortodontia. Senti muita falta das suas lições durante o curso de mestrado. Muito Obrigada pela confiança.*
- *Ao Prof. Dr. Tatsuko Sakima, obrigada pela amizade, paciência, carinho, dedicação. O senhor é um grande exemplo a ser seguido e uma pessoa muito importante na minha formação acadêmica e humana.*
- *A todos da minha família, que sempre me dão força e torcem por mim, que estão sempre presentes nos momentos importantes da minha vida, compartilhando-os comigo, em especial, minhas “primas irmãs”, **Marcinha, Carlinha, Andreza e Camila**, que mesmo à distância sempre se fizeram presentes.*
- *A Cristina Azevedo de Oliveira, minha colega, amiga e irmã, ter uma pessoa como você ao lado dá uma segurança muito grande, pois sei que sempre tenho com quem contar para dividir as alegrias, apreensões e conquistas. Muito obrigada por tudo!*
- *A Hélio Terada, pela confiança na continuidade do seu trabalho, me passando todos os seus pacientes e pela disponibilidade, me ajudando sempre que as dúvidas apareceram.*

AGRADECIMENTOS

- *À Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, nas pessoas da Diretora **Rosemary Adriana C. Marcantônio** e Vice-Diretor **José Cláudio Martins Segalla**, pelo apoio na realização deste trabalho.*
- *Aos professores do curso de Pós-graduação, Mestrado, pelos conhecimentos científicos transmitidos.*
- *A **Luciana Baratti**, que realizou a análise estatística deste trabalho com grande presteza e profissionalismo.*
- *Aos **Funcionários do Departamento de Clínica Infantil**, pela ajuda direta ou indireta na execução deste trabalho e pela convivência sempre muito agradável.*
- *A todos os meus colegas de pós-graduação, **Cecília, Dani, Neto, Renato e Ricardo**, agradeço pelo convívio, pela amizade e pelas experiências compartilhadas.*
- *As minhas “irmãs de Araraquara”, **Cris, Kaline, Hallissa e Fernanda** pela amizade, e experiências de vida compartilhadas, nossas longas conversas me ensinaram muito. Obrigada por esta excelente convivência.*
- *A **Hallissa Simplicio**, que facilitou minha chegada em Araraquara. Agradeço por toda a amizade e carinho.*

- *A todos os amigos e amigas que fiz nestes anos morando fora de casa, vocês foram muito importantes para aliviar a saudade, tornando estes anos muito mais interessantes.*
- *A Armando, Adriana, Ângelo, Edimilson, Dra. Márcia, Carol, Hélder e Paulo pela disponibilidade e simplicidade para transmitir conhecimentos. Vocês foram essenciais para o meu aprendizado no início desta caminhada.*
- *A todos os funcionários do 6º andar, pelo carinho e amizade.*
- *As funcionárias da seção de Pós-graduação, que sempre nos trata com tanta gentileza.*
- *Aos funcionários da Disciplina de Radiologia, pela grande ajuda na parte radiográfica deste estudo.*
- *A todos os meus pacientes, muito obrigada!*

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	xiii
LISTA DE TABELAS.....	xvi
1. INTRODUÇÃO.....	19
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	24
2.1 - ETIOLOGIA DA MORDIDA PROFUNDA.....	25
2.2 - TRATAMENTO DA MORDIDA PROFUNDA.....	30
2.3 - MAGNITUDE DE FORÇA.....	51
3. PROPOSIÇÃO.....	57
4. MATERIAL E MÉTODO.....	59
5. RESULTADOS.....	78
1. COMPARAÇÃO ENTRE OS DOIS MOMENTOS DE DIGITAÇÃO DOS DADOS.....	79
2. COMPARAÇÃO ENTRE O GRUPO CONTROLE E EXPERIMENTAL.....	86
2.1 - Medidas do canino inferior direito.....	86
2.2 - Medidas do canino inferior esquerdo.....	92
2.3 - Medidas do incisivo inferior.....	97
6. DISCUSSÃO.....	113
7. CONCLUSÕES.....	131
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	133
9. APÊNDICE.....	141
10. RESUMO.....	145
11. ABSTRACT.....	146

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema utilizado para intrusão dos caninos.....	64
Figura 2 – Pontos cefalométricos utilizados no estudo da telerradiografia a 45 graus e representação dos implantes metálicos de referência para sobreposições de traçados cefalométricos.....	67
Figura 3 – Sistema de coordenadas utilizado, para as telerradiografias em norma de 45 graus.....	68
Figura 4 – Medidas lineares utilizadas para as telerradiografias em norma de 45 graus.....	71
Figura 5 – Pontos cefalométricos utilizados na telerradiografia em norma lateral (cor vermelha) e representação da posição dos implantes (cor azul).....	74
Figura 6 – Sistema de coordenadas utilizado e medidas lineares verificadas no presente estudo.....	76
Figura 7 – Gráfico representativo do deslocamento da ponta da cúspide dos caninos inferiores direito e esquerdo, no grupo controle e no grupo experimental.....	101
Figura 8 – Gráfico representativo da ação do aparelho na ponta da cúspide dos caninos inferiores, direito e esquerdo, no grupo experimental, obtido pela diferença em relação ao grupo controle.....	102

Figura 9 - Gráfico representativo do deslocamento do centro de resistência dos caninos inferiores direito e esquerdo, no grupo controle e no grupo experimental.....	103
Figura 10 - Gráfico representativo da ação do aparelho no centro de resistência dos caninos inferiores, direito e esquerdo, no grupo experimental, obtido pela diferença em relação ao grupo controle.....	104
Figura 11 - Gráfico representativo do deslocamento do ápice dos caninos inferiores direito e esquerdo, no grupo controle e no grupo experimental.....	105
Figura 12 – Gráfico representativo da ação do aparelho no ápice radicular dos caninos inferiores, direito e esquerdo, no grupo experimental, obtido pela diferença em relação ao grupo controle.....	106
Figura 13 – Gráfico representativo do deslocamento do ponto borda incisal do incisivo inferior, nos grupos controle e experimental.....	107
Figura 14 – Gráfico representativo da ação do aparelho na borda incisal dos incisivos inferiores, direito e esquerdo, no grupo experimental, obtido pela diferença em relação ao grupo controle.....	108

Figura 15 - Gráfico representativo do deslocamento do ponto centro de resistência do incisivo inferior, nos grupos controle e experimental.....	109
Figura 16 - Gráfico representativo da ação do aparelho no centro de resistência dos incisivos inferiores no grupo experimental, obtido pela diferença em relação ao grupo controle.....	110
Figura 17 - Gráfico representativo do deslocamento do ápice do incisivo inferior, nos grupos controle e experimental.....	111
Figura 18 - Gráfico representativo da ação do aparelho no ápice radicular dos incisivos inferiores no grupo experimental, obtido pela diferença em relação ao grupo controle.....	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Teste de Shapiro-Wilk para a digitação com medidas em norma lateral.....	76
Tabela 2 - Teste de Shapiro-Wilk para a digitação com medidas em norma de 45 graus.....	78
Tabela 3 – Teste de Levene baseado nas médias.....	79
Tabela 4 – Resultados do Teste U para avaliar diferenças entre os dois momentos de digitação dos dados (medidas em norma lateral).....	80
Tabela 5 - Resultados do Teste U para avaliar diferenças entre os dois momentos de digitação dos dados (medidas em norma de 45 graus).....	80
Tabela 6 – Resultados do Teste t para avaliar diferenças entre os dois momentos de digitação dos dados (medidas em Norma de 45 graus).....	81
Tabela 7 – Teste de Shapiro-Wilk para os grupos com variações das medidas em norma de 45 graus do lado direito – canino inferior.....	84
Tabela 8 – Teste de Levene baseado nas médias com variações das medidas em norma de 45 graus do lado direito – canino inferior.....	85

Tabela 9 – Resultado do teste Z para avaliar diferença entre grupo controle e experimental (alteração vertical do ápice radicular do canino inferior direito).....	86
Tabela 10 – Resultados do Teste t para avaliar diferenças entre o grupo controle e experimental.....	87
Tabela 11 – Estatística descritiva para as medidas de norma de 45 graus do lado direito – canino inferior.....	88
Tabela 12 - Teste de Shapiro-Wilk para os grupos com variações das medidas em norma de 45 graus do lado esquerdo – canino inferior.....	90
Tabela 13 - Teste de Levene baseado nas médias com variações das medidas em norma de 45 graus do lado esquerdo - canino inferior.....	91
Tabela 14 - Resultados do Teste t para avaliar diferenças entre o grupo controle e experimental.....	93
Tabela 15 - Estatística descritiva para as medidas de norma de 45 graus do lado esquerdo – canino inferior.....	94
Tabela 16 - Teste de Shapiro-Wilk para os grupos com variações das medidas em norma de 45 graus do lado esquerdo – canino inferior.....	96
Tabela 17 – Resultado do teste Z para avaliar diferenças entre o grupo controle e experimental (incisivo).....	97

Tabela 18 - Estatística descritiva para as medidas em norma

Lateral – incisivo.....98

1. INTRODUÇÃO

Sobremordida é o trespasse dos dentes anteriores superiores em relação aos anteriores inferiores no plano vertical⁴⁸. O trespasse vertical está presente na dentição humana, tanto na decídua como na permanente, e existe uma grande variação normal da mordida profunda³². Moyers³² afirma que não há uma concordância geral em relação à variação normal da sobremordida, que pode ser influenciada pela idade e o tipo facial.

Strang⁵¹, 1950, concluiu que existem quatro condições principais que podem causar a mordida profunda: a) Irrupção excessiva dos incisivos superiores e inferiores em relação à linha de oclusão; b) Falta de irrupção dos dentes posteriores de um arco ou ambos; c) Combinação das duas anteriores; d) uma situação rara, a sobremordida profunda produzida por uma oclusão de mordida cruzada vestibular de todos os dentes posteriores da maxila, Síndrome de Brodie.

Alguns outros fatores também podem contribuir para aumentar a sobremordida, como: a altura do ramo mandibular, perda de dentes posteriores, o ângulo interincisal, contração dos arcos maxilar e mandibular, comprimento dos incisivos superiores e inferiores, equilíbrio da musculatura facial e diâmetro mesiodistal dos dentes^{30, 41, 42, 51, 55}.

Várias pesquisas têm sido realizadas para determinar a melhor maneira de corrigir uma mordida profunda, dada a sua importância

na terapia ortodôntica de sucesso. Porém, para obtenção de resultados favoráveis, é essencial a compreensão da etiologia e da localização da anomalia para a escolha da terapia e estabelecer o prognóstico^{10, 41, 46}.

De acordo com Graber²² a mordida profunda expõe o paciente a uma predisposição maior para problemas periodontais, e ainda, a desvios funcionais, mastigações inadequadas, traumas oclusais, bruxismo e distúrbios na articulação Temporo-Mandibular.

Há basicamente quatro fatores inter-relacionados que contribuem para a correção da mordida profunda: extrusão dos molares e pré-molares, intrusão dos incisivos (tanto superiores como inferiores), inclinação dos incisivos para vestibular e crescimento diferencial das estruturas maxilares e mandibulares⁴⁸. Através da interação desses fatores obtemos o resultado final da terapia ortodôntica.

Nanda³³ (1981) apresentou cinco fatores básicos para a obtenção de resultados funcionais e esteticamente estáveis para correção da mordida profunda acentuada: 1) relacionamento dos lábios superior e inferior, e do lábio superior com o incisivo superior; 2) relacionamento vertical da face; 3) plano oclusal; 4) não invasão do espaço funcional livre; 5) tempo de tratamento e a idade do paciente. De acordo com estes fatores é determinada a melhor forma de tratamento.

Diversas propostas têm sido sugeridas para a correção da mordida profunda, uma delas seria a utilização de planos ou placas de mordidas que provoquem a extrusão dos dentes posteriores, esta é ainda

uma das formas mais populares de tratamento. Porém uma das limitações deste tipo de terapia seria a sua utilização em pacientes com altura facial inferior aumentada. Além da placa de mordida, o tratamento pode ser realizado com aparelhos funcionais e técnicas que utilizam aparelhos fixos^{4, 10, 22, 26, 43, 44}.

Vários autores^{5, 9, 18, 29} descreveram formas de tratamento para mordida profunda e estes são unânimes em afirmar a necessidade da intrusão dos caninos após a intrusão dos incisivos, pois desta forma se consegue melhores resultados com menores efeitos colaterais.

Burstone⁹ em 1977 descreveu uma mecânica de correção da mordida profunda pela intrusão de incisivos, composta de três peças: uma unidade posterior de ancoragem, um segmento anterior e um arco de intrusão. E preconizou a intrusão do canino em uma segunda etapa, após intruir os incisivos, com o auxílio de uma mola tipo “cantilever”.

Sakima et al⁴⁴, sugerem a utilização da mecânica do arco segmentado de Burstone para intrusão pura dos incisivos. As mecânicas extrusivas posteriores sugeridas foram através de placas de mordida, aparelhos ortopédicos funcionais ou aparelhos fixos com curvas reversas. Alguns fatores deveriam ser considerados antes da escolha de um determinado tipo de tratamento, como o padrão facial, a relação sagital, o crescimento, à distância lábio incisivo superior, linha do sorriso e comprimento do lábio.

Em 1976, Ricketts^{41, 42}, preconizou a utilização do arco básico com dobra para cervical, conhecido também classicamente como o arco base inferior de Ricketts, para intrusão dos incisivos superiores e inferiores, provocando uma acentuada intrusão dos incisivos, observada tanto clínica como radiograficamente. Segundo Ricketts, em aproximadamente cinquenta por cento (50%) dos casos de sobremordida profunda, os caninos inferiores também devem ser levemente intruídos para que estes atinjam o nível da oclusão funcional posterior.

Terada⁵², 2001, verificou a ação do arco de intrusão proposto por Ricketts, avaliando as alterações após a intrusão dos incisivos inferiores, na região de incisivos, primeiros pré-molares e molares inferiores, utilizando como referência à sobreposição em implantes metálicos.

Este estudo tem como objetivo dar continuidade ao trabalho iniciado por Terada⁵², realizando a intrusão dos caninos inferiores e avaliando as alterações presentes na região anterior (incisivos e caninos inferiores), utilizando como referência à sobreposição em implantes metálicos, para maior fidedignidade na avaliação dos efeitos gerados pelo tratamento ortodôntico.

2. REVISÃO DA LITERATURA

No tratamento ortodôntico, um dos problemas mais encontrados nos pacientes é a sobremordida profunda, por este motivo, esta sempre foi uma preocupação para os pesquisadores e ortodontistas clínicos. Desta forma o conhecimento e identificação dos fatores etiológicos relacionados a sobremordida profunda são de fundamental importância.

2.1 - ETIOLOGIA DA MORDIDA PROFUNDA

Grieve²⁴, em 1928, afirmou que a mordida profunda é o problema de mais difícil solução em Ortodontia, e neste mesmo ano ele descreveu que a mordida profunda ocorre pela falta de crescimento vertical das regiões de pré-molares e molares, excessiva irrupção dos dentes anteriores, ou pela combinação de ambas. No entanto, a mordida profunda pode estar também associada a um problema muito mais comum, como a protrusão dos dentes anteriores superiores, ou a falta de crescimento anterior da mandíbula, ou ainda a combinação de todos os fatores citados.

Em 1937, Mershon³⁰ descreveu dois tipos de mordida profunda. O primeiro tipo se caracteriza por apresentar: a) dentes curtos e largos, b) distância vertical entre maxila e mandíbula pequena, o que caracteriza um indivíduo com face inferior diminuída, c) musculatura forte, e; d)

proeminência dos lábios e sulcos nasal, labial e mentoniano. O segundo tipo apresenta características peculiares como dentes posteriores longos, com cúspides profundas, e curva de Spee acentuada, causada por uma aparente supra-erupção dos incisivos inferiores. Afirmou ainda que quanto ao tratamento para correção da sobremordida profunda no primeiro tipo pouco resultado seria obtido com a extrusão posterior, já que não poderia fazer o músculo crescer além de seu limite pré-determinado. Já no segundo tipo, a musculatura não estaria envolvida e o mesmo tratamento teria mais sucesso. O autor acredita na intrusão dos incisivos inferiores para correção da sobremordida profunda.

Steadman⁴⁹, 1949, verificou que quanto maior o ângulo inter-incisal, ou seja, quanto mais verticais estiverem os incisivos, mais exagerada será a sobremordida, exemplificando o caso típico da classe II segunda divisão de Angle, em que os incisivos centrais superiores estão verticalizados e a sobremordida sempre acentuada.

Várias classificações já foram propostas na tentativa de se quantificar as sobremordidas. Em 1950, Baume³ classificou a sobremordida em três tipos, levando em consideração os incisivos pela face lingual: a) Leve – quando as bordas incisais dos incisivos centrais inferiores encontram o terço incisal das coroas dos incisivos centrais superiores; b) Média – quando os incisivos centrais inferiores ocluem com a metade das coroas dos incisivos centrais superiores; c) Exagerada – Quando os incisivos inferiores

encontram a protuberância do cíngulo dos incisivos superiores ou causam injúrias à gengiva palatina.

Em 1953, Björk⁶, através de um estudo longitudinal de 243 indivíduos do gênero masculino verificou uma correlação entre a sobremordida e a sobressaliência. Partindo de uma mordida topo a topo, a sobremordida teve um aumento com o incremento da sobressaliência no sentido positivo (casos de má oclusão de classe II). Também nos casos de aumento da sobressaliência no sentido negativo (casos de classe III) houve aumento da sobremordida. Mostrou também que geralmente a sobremordida diminui com a idade. Tendo os casos de mordida profunda uma tendência a diminuir a sobremordida e os casos de mordida aberta, mostraram uma tendência ao fechamento.

Schudy⁴⁶, 1968, afirmou que importantes áreas de crescimento na variabilidade da mordida profunda localizam-se: a) nos côndilos; b) no corpo da maxila, que tem como conseqüência o abaixamento do plano palatino; c) o processo alveolar posterior da maxila; d) o processo alveolar posterior da mandíbula; e) o crescimento vertical do processo alveolar anterior da maxila; f) o crescimento vertical da região dos incisivos inferiores. O crescimento condilar tende a levar o mento para uma posição mais anterior, enquanto o crescimento vertical combinado na área dos molares, tende a levar o mento mais para baixo. O aumento no crescimento vertical dos molares tem o mesmo efeito no mento que a diminuição do crescimento

condilar e vice-versa. Clinicamente, isto indica que se o crescimento vertical na área dos molares é deficiente o tratamento deve ser realizado no sentido de estimulá-lo, e no caso de excesso vertical, devemos inibi-lo.

Björk⁸ em 1969, afirmou que os casos de excessiva rotação mandibular decorrente do crescimento são os de mais difíceis correção. Nos casos com rotação anterior da mandíbula, existe um maior risco de desenvolver uma mordida profunda, que pode ser prevenido com a utilização de um aparelho removível com batente anterior antes da puberdade e se necessário, mantido até o término do crescimento.

Neste mesmo ano Richardson⁴⁰ estudou 220 telerradiografias cefalométricas em norma lateral de indivíduos entre 7 e 27 anos. Metade da amostra era composta de casos apresentando mordida aberta, e a outra metade sobremordida profunda. Este trabalho tinha como objetivo identificar fatores esqueléticos relacionados a esses dois tipos de má oclusão. E chegou as seguintes conclusões: a altura facial ântero-inferior foi significativamente maior nos casos de mordida aberta; os ângulos goníaco e articular foram maiores nos casos de mordida aberta; a parte anterior da base do crânio foi maior nos casos de sobremordida profunda; e nos casos de mordida profunda, quanto maior o comprimento do corpo e altura do ramo da mandíbula, menor era o ângulo goníaco.

Em 1981, Nanda³³, discriminou a sobremordida profunda em origem dentária e esquelética. A mordida profunda de origem dentária seria

caracterizada por: a) perda prematura de dentes decíduos causando um colapso dos dentes anteriores maxilares e/ou mandibulares; b) perda e/ou inclinação anterior dos dentes posteriores podendo causar um aprofundamento da mordida; c) alterações na morfologia dentária. Enquanto àquela de origem esquelética, teria como características: a) mau relacionamento das bases ósseas; b) excesso ou falta de crescimento de um ou mais segmentos alveolares c) altura facial inferior diminuída.

Já em 1990, Nanda³⁵ realizou um estudo longitudinal em 32 indivíduos com idades entre 4 e 18 anos de ambos os gêneros com diferentes proporções faciais com o objetivo de avaliar o deslocamento da maxila e da mandíbula em relação à base do crânio. Foram observadas alterações nos quatro planos horizontais por meio das medidas cefalométricas: ângulo do plano palatino em relação à linha sela-násio; ângulo do plano mandibular em relação à linha sela-násio, ângulo palato-mandibular; ângulo goníaco; ângulo do plano oclusal em relação à linha sela-násio e ângulo da base do crânio, todas as outras medidas demonstraram uma redução progressiva com o crescimento. O ângulo palato-mandibular variou de forma significativa para os dois tipos extremos de face. O ângulo da base craniana demonstrou dimorfismo sexual e sua magnitude não foi relacionada a qualquer displasia vertical. Afirmou ainda que a avaliação de diagnóstico ou prognóstico do padrão de crescimento facial feita pela magnitude do ângulo do plano mandibular não é adequada.

Proffit & Fields Jr³⁹, 1995, afirmaram que a mordida profunda severa pode resultar em uma rotação da mandíbula no sentido anti-horário, ou da excessiva irrupção dos incisivos inferiores, podendo ser freqüentemente acompanhada de uma má oclusão de classe II de Angle, pois quando há trespassse horizontal os incisivos inferiores tendem a irromper até entrarem em contato com a mucosa palatina.

2.2 - TRATAMENTO DA MORDIDA PROFUNDA

Vários são os tipos de tratamento propostos para a correção da sobremordida profunda. Deve-se, no entanto, associar o conhecimento das diversas técnicas desenvolvidas a um bom diagnóstico para desta forma reconhecermos as vantagens, desvantagens e limitações de cada técnica, e assim, fornecermos o melhor tratamento aos nossos pacientes.

Já em 1928, Grieve²⁴, recomendava a utilização de diferentes tipos de mecânica para correção da sobremordida profunda. Na maioria dos casos, preconizava a utilização de planos de mordida na região dos incisivos. Entretanto, nos casos com a altura facial ântero-inferior aumentada, propôs a utilização de técnicas de intrusão de incisivos e caninos.

Steadman⁴⁹ (1949) descreveu a etiologia da mordida profunda com base na presença de curvas de Spee incorretas. Afirmando que, é através destas curvas que essa condição deve ser diagnosticada. E depois de corrigida as curvas de Spee superior e inferior, os dentes estando bem alinhados e a relação molar de classe I de Angle, a sobremordida também deveria estar correta.

Castaldo¹², em 1971, observou radiografias cefalométricas de 30 indivíduos, pré e pós-tratamento ortodôntico pela técnica "Edgewise", todos os pacientes portadores de má oclusão classe II primeira divisão e com no mínimo 3,0 mm de sobremordida. Tratados com extrabucais anteriores com tração alta. Destacou que: a) o tratamento foi efetivo para correção da sobremordida profunda; b) houve um pequeno efeito sobre o plano oclusal ou na intrusão de dentes anteriores superiores; c) a extrusão dos molares, em especial os inferiores, foi à causa primária para correção da mordida profunda.

Eganhouse¹⁸, 1976, descreveu uma mecânica de intrusão, que consiste de um arco de aço inoxidável 0.018 x 0.025", com helicóides na região de pré-molares que deixa livre a região de caninos, pois o autor afirma que um dos principais obstáculos para nivelar a curva de Spee no arco inferior está na área de canino e distal a ele, onde o arco é submetido a um grande stress. Este arco exerce uma força intrusiva nos incisivos enquanto aplica uma força extrusiva nos pré-molares. Os caninos são intruídos

posteriormente através da aplicação de uma força elástica, esse elástico é amarrado no arco e envolve os braquetes dos caninos.

Clark¹³ (1976) propôs a utilização de aparelhos removíveis para correção da sobremordida profunda, principalmente para os casos de má oclusão de classe II segunda divisão. Esse aparelho era composto de uma base de acrílico segmentada que gerava forças verticais e torque vestibular nos incisivos. Depois de corrigido o relacionamento vertical é associado uma tração extrabucal ao aparelho removível.

Neste mesmo ano, Ricketts^{41, 42}, que foi responsável pelo desenvolvimento da técnica da Terapia Bioprogressiva, preconizou nos casos em que havia necessidade de retração dos caninos, unir os molares aos incisivos para evitar a inclinação mesial dos molares, aumentando a ancoragem. Nestes casos, houve, no entanto, uma intrusão acentuada dos incisivos observada clínica e radiograficamente. A partir daí, o arco conhecido como arco base, ligando os primeiros molares e incisivos passou a ser indicado para corrigir a sobremordida profunda por meio de intrusão dos incisivos.

Burstone⁹, em 1977, propôs uma mecânica para correção da sobremordida profunda pela intrusão dos dentes anteriores. Neste artigo ele criticou o fato dos métodos mais comumente empregados para o tratamento da sobremordida profunda ser baseado em extrusão dos dentes posteriores, sem levar em consideração a natureza da discrepância. A inclinação e o

nível do plano oclusal deveriam ser determinados seguindo-se fatores como:

a) o plano natural de oclusão (alinhamento e inclinação original dos dentes posteriores); b) estética anterior (relacionamento dos incisivos e lábio superior); c) quantidade de gengiva inserida presente na região dos incisivos inferiores; d) discrepância sagital presente. O controle da dimensão vertical assegura a não invasão do espaço funcional livre durante a correção da sobremordida e assim aumenta a estabilidade da correção, facilitando o selamento labial e não causando piora no relacionamento sagital das bases ósseas. O autor definiu o termo intrusão como o movimento apical do centro de resistência da raiz em relação ao plano oclusal ou ao plano perpendicular baseado no longo eixo do dente. A vestibularização de um incisivo ao redor do seu centro geométrico, produziria uma pseudo-intrusão. Desta forma, a intrusão não deve ser avaliada pela variação das bordas incisais e sim pela alteração vertical de um ponto no centro da raiz. Descreveu, também, a mecânica de intrusão dos incisivos através de uma mecânica composta de três peças: uma unidade posterior de ancoragem, um segmento anterior e um arco de intrusão. Determinou ainda que em alguns casos os caninos devem ser intruídos separadamente, após a intrusão dos incisivos, e recomenda o uso de “cantilevers” fabricados com fios de aço 0,018 x 0,025” inseridos no tubo auxiliar dos primeiros molares e amarrado nos caninos. Além disso, devem ser respeitados alguns princípios básicos para intrusão de caninos e incisivos:

1. Uso de forças de magnitudes ótimas e de liberação constante;
2. Uso de um único ponto de contato na região anterior para aplicação da força;
3. Seleção cuidadosa do ponto de aplicação da força em relação ao centro de resistência dos dentes a serem intruídos;
4. Intrusão seletiva baseada na geometria dos dentes anteriores;
5. Controle da unidade reativa pela consolidação de uma unidade posterior de ancoragem;
6. Inibição da irrupção dos dentes posteriores e evitar mecânicas intrusivas indesejáveis.

Thompson⁵³, em 1979, avaliou telerradiografias em norma lateral de 21 indivíduos do gênero masculino e 29 do gênero feminino, avaliando a correção da sobremordida profunda pela técnica de Begg. A amostra foi dividida em três grupos: A – antes do tratamento, B – depois do tratamento, C – após o período de contenção, que foi de 7 a 77 meses. Os resultados obtidos demonstraram que a mecânica empregada tendeu a extruir os molares inferiores em cerca de 3,3 mm, intruir os incisivos superiores e inferiores em 1,4 mm. A alteração no ângulo entre os planos mandibular e oclusal passou de 19,6 para 17,1 graus. Observou também uma maior estabilidade dos incisivos superiores em relação aos inferiores.

Em 1980, Otto et al³⁶, compararam a intrusão de incisivo obtida em crianças e adultos de acordo com o tipo facial. A amostra consistiu de 55 indivíduos, tratados com a mecânica Bioprogressiva de Ricketts, sendo 24 adultos e 31 crianças. Não foi observada correlação estatisticamente significativa com a quantidade de intrusão obtida na amostra. A intrusão dos incisivos, que foi medida pela alteração do ápice radicular, foi em média de dois milímetros nas crianças e, no grupo dos adultos de dois milímetros e meio. A redução da sobremordida ocorreu em razão da intrusão associada a vestibularização dos incisivos e do aumento da altura facial inferior.

Nanda³³ (1981) destacou cinco fatores fundamentais para obtenção de resultados funcionais e esteticamente estáveis no tratamento da sobremordida profunda:

1. Considera o relacionamento dos lábios superior e inferior e do lábio superior com o incisivo superior. Caso um indivíduo possua a distância interlabial e a distância lábio e incisivo superior aumentadas, deve ser realizada a intrusão dos dentes anteriores, pois caso contrário haverá um comprometimento na estética e função. Nos casos de excesso de tecidos moles, a extrusão dos dentes posteriores, é a opção mais viável;
2. Considera o relacionamento vertical da face, sendo que a extrusão dos dentes posteriores resulta numa rotação para baixo e para trás da

mandíbula o que ocasiona um aumento da altura facial ântero-inferior, da convexidade facial e da distância interlabial;

3. Considera o plano oclusal, que deve estar nivelado ao final do tratamento, porém, por razões estéticas, pode-se manter uma discreta curva de Spee;
4. Não invasão do espaço funcional livre, ou espaço inter-oclusal, que deve estar em torno de 2 a 4 mm. A extrusão dos dentes posteriores resulta em recidiva causada pela ação dos músculos da mastigação e pode causar alterações patológicas na região da articulação têmporo-mandibular;
5. Considera o tempo de tratamento e a idade o paciente, podendo nos casos mais severos, necessitar de cirurgia ortognática para se obter melhores resultados.

Para obtenção da intrusão dos dentes anteriores, propôs a mecânica de intrusão descrita por Burstone e para extrusão dos dentes posteriores, recomenda a utilização de um aparelho removível com uma plataforma de acrílico na região palatina dos incisivos superiores.

Em 1983, Greig²³, realizou um estudo sobre a redução da mordida profunda utilizando o arco base da terapia bioprogressiva de Ricketts. Foram avaliados 11 indivíduos, sendo 5 do gênero masculino e 6 do gênero feminino, com idades variando entre 12 e 14 anos, e apresentando má oclusão de classe II primeira divisão de Angle com sobremordida

profunda. Foram tomadas radiografias cefalométricas em norma lateral no início e após quatro meses utilizando a terapia intrusiva. A avaliação da intrusão do incisivo foi realizada utilizando-se um ponto localizado no longo eixo do dente a dois terços do seu comprimento a partir da borda incisal. A intrusão real média observada foi de $-1,1\text{mm}$, mas não houve correlação estatisticamente significativa dessa intrusão em relação à redução da sobremordida profunda, que foi de $-4,2\text{mm}$. A inclinação vestibular média dos incisivos inferiores foi de $1,8$ grau, variando de -5 a $+7$ graus, esse efeito foi mais acentuado nos casos que desde o início do tratamento já apresentavam dentes mais vestibularizados. Houve correlação estatística entre a redução da mordida profunda e o aumento da altura facial anterior inferior ($1,6\text{mm}$) e a extrusão de molares ($2,3\text{mm}$). Como conclusões deste trabalho o autor citou que a intrusão dos incisivos parece ser apenas um fator contribuinte na correção da sobremordida profunda e que a intrusão dos incisivos vista clinicamente provavelmente ocorra em virtude da irrupção compensatória dos pré-molares e caninos, seguindo a elevação da crista marginal dos primeiros molares quando os mesmos foram inclinados para trás.

Forsberg & Helsing²¹, 1984, estudaram o efeito de um arco lingual com plano de mordida anterior na correção da sobremordida profunda. Vinte pacientes com má oclusão de classe II e sobremordida profunda, com idades entre 9 e 13 anos, foram avaliados. Uma amostra

controle de 20 indivíduos, com as mesmas características do grupo experimental foi utilizada para comparação. Nesta pesquisa observou-se uma aceleração do desenvolvimento vertical dos dentes posteriores, principalmente no arco inferior. O padrão esquelético foi alterado pela rotação posterior da mandíbula, rotação anterior da maxila e aumento da altura facial inferior, enquanto o desenvolvimento vertical da face superior foi mais lento.

Em 1987, Sakima et al⁴⁴, sugeriram para correção da sobremordida profunda à intrusão dos dentes anteriores, superiores e/ou inferiores, segundo a técnica do Arco Segmentado proposto por Burstone; ou, através de mecânicas extrusivas utilizando-se de placas de mordida, aparelhos ortopédicos funcionais ou aparelhos fixos com curvas de Spee reversa no arco inferior e acentuada no arco superior. Descreveram que vários são os fatores que devem ser considerados no tratamento da sobremordida profunda, como: a) para o esqueleto facial - o padrão facial, a relação sagital e o crescimento; b) para a arcada dentária – a saúde periodontal, a quantidade de mordida profunda, a inclinação axial dos incisivos e o espaço interoclusal; c) para análise de tecidos moles – distância lábio-incisivo superior e espaço interlabial, linha do sorriso, comprimento do lábio e convexidade do tecido mole; d) na análise funcional – excursões mandibulares, traumas oclusais e fala. Somente após uma análise detalhada desses fatores o tratamento da sobremordida profunda deveria ser indicado.

Ponitz³⁸ (1988) propôs um método de intrusão dos dentes anteriores utilizando fios de aço inoxidável de secção redonda 0,014” ou 0,016”, inseridos nas aletas incisais dos incisivos centrais e laterais superiores. Para aumentar a efetividade desse mecanismo, deve ser feita uma dobra em degrau nesse fio por mesial ou distal aos caninos e o uso de aparelho extrabucal com tração alta nos quatro incisivos indicados.

Dake & Sinclair¹⁵, 1989, compararam a correção da mordida profunda pelas técnicas de Ricketts e de Tweed modificada com o objetivo de determinar a efetividade e a estabilidade a longo prazo das duas mecânicas de tratamento. A amostra foi composta de 60 indivíduos apresentando classe II, sobremordida profunda, sem necessidades de extrações, divididos em 30 casos dos consultórios particulares do Dr. Robert Ricketts e do Dr. Fred Schudy. As telerradiografias laterais foram tomadas antes, imediatamente após a remoção e uma média de mais de quatro anos após o tratamento. Ambas as técnicas obtiveram sucesso na correção da sobremordida, produzindo um aumento mínimo no ângulo do plano mandibular na altura facial anterior inferior. No grupo tratado pela técnica de Ricketts os incisivos inferiores demonstraram maior movimento anterior de corpo durante o tratamento, com uma maior quantidade de verticalização e recidiva pós-tratamento do que o grupo tratado pela técnica de Tweed modificada. O grupo de Ricketts demonstrou também uma intrusão verdadeira levemente maior do que 1 mm do incisivo inferior; estas

alterações foram relativamente estáveis após o tratamento. Ambas as técnicas produziram quantidades similares de extrusão do molar mandibular durante a fase ativa da correção; essas alterações permaneceram estáveis após o tratamento.

Em 1989, Melsen et al²⁹, avaliaram a intrusão de incisivos em pacientes adultos com perda óssea marginal. A amostra foi composta de 30 indivíduos, sendo 25 mulheres e 5 homens, com idade variando de 22 a 56 anos. A maioria desses indivíduos apresentava um aumento no comprimento da coroa clínica, que deixava à mostra uma quantidade variável de cimento. Antes do tratamento ortodôntico, todos receberam tratamento periodontal adequado, envolvendo instrução de higiene bucal, profilaxia e curetagem. Em 15 indivíduos foi necessária uma intervenção cirúrgica pra reduzir a profundidade da bolsa periodontal para três milímetros ou menos. No início do tratamento foi observado índice de placa próximo a zero e nenhum sangramento a sondagem. Foram utilizados quatro diferentes métodos de intrusão: a) Um indivíduo recebeu tratamento com aparelhos “edgewise” com um gancho em “J” para intrusão, com 100 gramas de força de cada lado; b) Quatro indivíduos utilizaram o arco base de 0,016 X 0,016 de polegadas como parte da técnica bioprogressiva de Ricketts; c) Três indivíduos obtiveram a correção da sobremordida com o uso de uma alça de aço inoxidável de 0,017 X 0,025 de polegadas em um arco contínuo; d) Os demais 22 indivíduos foram tratados com a mecânica de intrusão do arco

base descrita por Burstone. O ponto de aplicação da força intrusiva foi escolhido após julgamento da posição do centro de resistência do segmento de incisivos em relação à alteração na inclinação desejada. A força variou de 10 a 20 gramas por dente, dependendo do suporte periodontal. A quantidade de intrusão variou bastante quando analisada pelo deslocamento da incisal, do ápice ou do centro de resistência. Essa variação foi resultado das mudanças nas inclinações dos segmentos anteriores. Neste estudo eles demonstraram que a maior intrusão e ganho de suporte ósseo foram conseguidos com o arco utilidade de Ricketts e arco base de Burstone, apesar de não ter sido realizada análise estatística. Dos indivíduos tratados apenas dois apresentaram perda de suporte periodontal durante o tratamento.

Em 1990 Bennett & McLaughlin⁴ publicaram um artigo sobre o tratamento da mordida profunda com o sistema de aparelhos pré-ajustados. Defenderam que o controle da sobremordida é resultado direto dos procedimentos de nivelamento e alinhamento e que a redução da sobressaliência e o fechamento de espaço não podem ser completados de maneira correta sem o controle e tratamento da mordida profunda. Afirmaram também, que nos pacientes braquifaciais o controle da sobremordida parece ser mais efetivo com tratamentos sem extrações dentárias e que o nivelamento ocorre às custas da extrusão e verticalização dos molares, além do discreto avanço e vestibularização dos incisivos. Já nos dolicofaciais,

deve ser evitada a extrusão dos dentes posteriores para isso utiliza-se força suave e complementada, caso necessário, com mecânicas de intrusão anterior.

Proffit & Fields Jr.³⁹, 1995, descreveram que para um indivíduo em crescimento que apresentar mordida profunda, será necessário impedir a irrupção dos incisivos inferiores enquanto o crescimento vertical continua, até atingir uma relativa intrusão. Entretanto, nos casos com ausência de crescimento será necessário o uso da mecânica do Arco Segmentado para se obter uma intrusão absoluta. Descreveram ainda que a sobremordida profunda com envolvimento esquelético, requer para sua correção a rotação da mandíbula no sentido horário, aumentando o ângulo do plano mandibular e a altura facial anterior inferior, porém, chamaram atenção que em pacientes com dimensões faciais anteriores reduzidas e uma rotação anti-horária da mandíbula, o tratamento através da rotação para baixo da mandíbula pode revelar uma deficiência mandibular esquelética.

Em 1995, Parker et al³⁷, estudaram 132 casos que apresentavam no mínimo 70% de mordida profunda. Os pacientes tinham idade variando de 11 a 15 anos e 9 meses. Dentre eles, 61 eram classe I de Angle, 27 classe II divisão 1 e 44 classe II divisão 2. Os indivíduos foram divididos em 6 grupos nos quais foram testadas diferentes mecânicas de tratamento da sobremordida profunda. O primeiro grupo utilizou o arco base de Ricketts apenas no arco superior; o segundo utilizou o arco base de

Ricketts em ambos os arcos; o terceiro grupo foi tratado com curva de Spee acentuada na arcada superior e arco plano na arcada inferior; no quarto grupo foi usada a curva de Spee acentuada no arco superior e reversa no inferior; o quinto utilizou a mecânica de preparo de ancoragem de Tweed nos arcos superior e inferior; e o sexto foi tratado com arcos com degraus para cima nos incisivos superiores e para baixo nos inferiores. Trinta e quatro por cento da amostra foi tratada com extrações dentárias. Os autores chegaram as seguintes conclusões: a) melhora da mordida profunda, em média quatro milímetros com uma intrusão 1,5 mm dos incisivos superiores; b) intrusão dos incisivos inferiores em apenas 35% dos casos; c) aumento da angulação dos incisivos em relação à mandíbula e à face em todos os casos; d) todos os pacientes apresentaram diminuição do ângulo inter-incisal; e) extrusão dos molares superiores e inferiores, porém os inferiores extruíram uma vez e meia a quantidade dos superiores; f) aumento da altura facial anterior total e da altura facial anterior inferior em todos os casos; g) o tratamento da mordida profunda produziu alterações estatisticamente significantes, independente da mecânica utilizada.

Ainda no ano de 1995, Burzin e Nanda¹¹ afirmaram que com os aparelhos fixos tipo “Edgewise” é possível corrigir a mordida profunda acentuada nivelando a curva de Spee. Outras alternativas propostas foram o arco de intrusão descrito por Burstone (1977), ou com um fio contínuo com curva reversa e/ou acentuada para o arco inferior e superior,

respectivamente. O sistema de forças criado pelos fios com curva de Spee reversa provocaria uma extrusão dos dentes posteriores e, ao mesmo tempo, mínima ou nenhuma intrusão anterior.

Bench et al⁵, 1996, relataram que a correção das sobremordidas profundas é vital para estabilidade do tratamento. Quando os incisivos são posicionados com um ângulo interincisivo vertical, a função freqüentemente obriga-os a voltar para a má oclusão original da mordida profunda. A correção da sobremordida pode ser realizada por dois métodos: extrusão dos dentes posteriores, o qual aumenta a altura da face inferior pela rotação mandibular; e o segundo método pela intrusão dos incisivos superiores e inferiores, evitando-se a rotação mandibular. Os padrões faciais que reagem mais facilmente ao tratamento pela extrusão dos molares e rotação mandibular são os padrões verticais, que se tornam ainda mais exagerados por este método de tratamento. Os tipos braquifaciais são os que seriam mais beneficiados pela rotação mandibular. Uma complicação causada pela interferência da sobremordida durante o tratamento é o deslocamento distal do côndilo na fossa, resultando na disfunção da articulação têmporo-mandibular e na instabilidade do incisivo. Tratando a mordida profunda antes do trespasse horizontal, a interferência do incisivo é evitada e os dentes posteriores permanecem em sua oclusão vertical e estável, estabelecida pela musculatura. Quando a sobremordida não é corrigida antes da retração dos incisivos, eles entram em interferência,

resultando em uma energia proprioceptiva que afeta a capacidade do paciente ocluir os dentes posteriores. Quando esta interferência neuromuscular limita a capacidade do paciente para ocluir os dentes posteriores, permite-se a extrusão dos molares e ocorre aumento vertical.

Em 1997, Nanda³⁴, relatou que as sobremordidas profundas podem ser corrigidas por quatro tipos de tratamentos ortodônticos:

1) Extrusão dos dentes posteriores. A extrusão posterior resulta em abertura da mordida na região anterior, em média, uma extrusão de 1 mm no molar resulta em 2 a 2,5 mm de abertura anterior. Este é o método mais comum e simples, no entanto, nem sempre a melhor opção para correção da mordida profunda.

2) Inclinação dos dentes anteriores. O aumento na inclinação dos incisivos superiores e inferiores causa melhora na sobremordida, porém este método só pode ser utilizado em pacientes que apresentam inclinação para lingual.

3) Intrusão dos incisivos superiores e/ou inferiores.

4) Cirurgia. No paciente adulto, a cirurgia ortognática associada ao tratamento ortodôntico é, em muitos casos, a melhor opção, dependendo da severidade do problema ou em alguns casos pela impaciência por parte do paciente quanto ao tempo prolongado de tratamento.

Ferreira & Telles¹⁹, 1997, realizaram um estudo clínico e radiográfico do movimento de intrusão dos incisivos inferiores, utilizando o

arco base de Ricketts. Foram tratados 16 indivíduos, com idade variando de 09 anos e 5 meses a 13 anos e 6 meses, sem considerações quanto ao gênero e raça. Os pacientes eram portadores de má oclusão classe II primeira divisão de Angle, mordida profunda maior que 50% e discrepância mínima no arco inferior. A força utilizada foi de 100 gramas de ativação para os quatro incisivos inferiores, três ativações foram realizadas num período de noventa dias. As conclusões foram: os incisivos inferiores intruíram, em média 3,0 mm, a medida tomada pela borda incisal; ocorreram intrusão e suave verticalização dos incisivos inferiores; e não houve diferença estatisticamente significativa quando comparadas às medidas cefalométricas em pacientes na fase da dentadura mista e permanente.

Sakima⁴³, neste mesmo ano, 1997, realizou um estudo cefalométrico com o objetivo de avaliar as diferenças existentes entre dois métodos de tratamento da mordida profunda. Para tal foram selecionados 27 indivíduos, com faixa etária entre 11 e 15 anos, apresentando má oclusão de classe II primeira divisão de Angle, com mordida profunda de no mínimo 4 mm. Destes, 9 indivíduos compuseram o grupo controle, 9 foram tratados com aparelhos fixos e arco contínuo de espessura de 0,016" de polegadas com curva reversa inferior e os outros 9 indivíduos foram tratados com a mecânica de intrusão da técnica do Arco Segmentado. Foram utilizados implantes metálicos de referência para os traçados de sobreposição em todos os indivíduos. Telerradiografias cefalométricas de norma lateral e 45

graus foram tomadas no início do tratamento e após a correção da mordida profunda, que variou aproximadamente em 6 meses. Os resultados na região de incisivos inferiores indicaram que: não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois métodos de tratamento, houve intrusão real avaliada pelos deslocamentos dos centros de resistência dos incisivos tratados com a mecânica de intrusão da técnica do Arco Segmentado; as bordas incisais, dos dois grupos experimentais, sofreram deslocamentos intrusivos; as raízes dos incisivos nos grupos tratados mostraram um deslocamento para lingual. Na região de primeiros pré-molares inferiores, não houve diferença estatística no comportamento desses dentes nos três grupos. Na região de molares, não houve diferença estatística entre o deslocamento nos três grupos, quando foi avaliada a ponta da cúspide méso-vestibular, mas houve maior quantidade de extrusão dos molares no grupo controle que nos tratados, quando comparados os centros de resistência e ápice radicular.

De acordo com Williams et al⁵⁴, 1997, o controle da mordida profunda está relacionado a muitas características presentes na má oclusão. Os ângulos extremamente altos ou baixos dos planos maxilar e mandibular apresentam problemas diferentes no controle. As formas pelas quais o movimento dos dentes pode influenciar a sobremordida são:

- 1) Extrusão dos dentes do segmento posterior;
- 2) Intrusão dos dentes do segmento posterior;

- 3) Extrusão dos incisivos;
- 4) Intrusão dos incisivos
- 5) Alterações na angulação dos segmentos anteriores
- 6) Alteração na relação esquelética sagital

Alqabandi et al¹, 1999, estudaram os efeitos dos arcos retangulares e redondos no nivelamento da curva de Spee. A amostra foi composta de 28 pacientes. O grupo 1 (12 indivíduos) recebeu arcos redondos durante a fase de nivelamento. O grupo 2 (16 indivíduos) iniciou o nivelamento com arco de níquel-titânio 0,016 x 0,022", e posteriormente arco de aço inoxidável 0,016 x 0,022". Os braquetes pré-ajustados 0,018 x 0,025" foram usados em todos os casos. Radiografias cefalométricas em norma lateral e modelos do arco inferior foram feitos antes do tratamento e quando a curva de Spee foi nivelada (ou em alguns casos quando a sobremordida foi considerada clinicamente aceitável). Em ambos os grupos, os incisivos inferiores vestibularizaram com inclinação não controlada, o que os autores atribuíram à força intrusiva ser introduzida pelo arco, vestibular ao centro de resistência dos incisivos inferiores.

Terada⁵² (2001) realizou um estudo cefalométrico com o objetivo de descrever os resultados obtidos a partir da correção da mordida profunda pelo método de Ricketts. Foram selecionados 19 indivíduos, com faixa etária entre 11 e 15 anos, apresentando má oclusão Classe II, divisão 1, com mordida profunda de no mínimo 4 milímetros. Desses, 9 indivíduos

fizeram parte do grupo controle e os outros 10 foram tratados com a mecânica de intrusão da técnica de Ricketts (arco base). Foram colocados implantes metálicos de referência intramandibulares, para sobreposições de traçados, em todos os componentes da amostra. Telerradiografias cefalométricas, em norma lateral, para avaliação do comportamento dos incisivos inferiores, e em 45 graus, para avaliação dos primeiros pré-molares e primeiros molares inferiores, foram tomadas no início e após o nivelamento da curva de Spee do arco inferior para o grupo experimental, e após aproximadamente 6 meses no grupo controle. Os resultados na região de incisivos inferiores indicaram que houve intrusão dos incisivos inferiores e também um deslocamento horizontal para lingual dos três pontos estudados (borda incisal, centro de resistência e ápice radicular). Não houve deslocamento vertical (extrusivo) nos primeiros pré-molares e nos primeiros molares causado pelo tratamento. Os primeiros pré-molares demonstraram uma inclinação para distal com o fulcro próximo ao ápice, apesar de nenhum acessório ter sido colocado nesses dentes. Na região dos molares houve uma inclinação distal da coroa e mesial da raiz, com o fulcro desse movimento próximo ao centro de resistência.

Em 2002, De Praeter et al¹⁷, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar se o nivelamento ortodôntico da curva de Spee é um procedimento de tratamento estável em longo prazo. As medidas foram feitas em modelos de 149 pacientes tratados ortodonticamente. A idade média

antes do tratamento foi de 12,8 anos (variando de 8-25 anos). Modelos de estudo foram feitos antes do tratamento (T1), após o término do tratamento (T2) e 6,7 anos (média) pós-tratamento (T3). Os critérios de inclusão foram: tratamentos sem extrações, todas as classificações de Angle, exceto má oclusão classe III, e todos os dentes permanentes completamente erupcionados, exceto segundos e terceiros molares. A curva de Spee e o índice de irregularidade foram medidos em fotografias digitais padronizadas dos modelos. A sobremordida e sobressaliência foram avaliadas com uma régua. As mudanças na curva de Spee foram correlacionadas com mudanças no índice de irregularidade, sobremordida e sobressaliência de T1 a T3. Os seguintes resultados foram obtidos: 1) o nivelamento da curva de Spee é um procedimento de tratamento relativamente estável, quando comparado com a recidiva do apinhamento dos incisivos e aprofundamento da mordida; 2) nem a profundidade inicial da curva de Spee nem o índice de irregularidade inicial são indicadores da quantidade de recidiva; 3) a quantidade de nivelamento não está correlacionada com a recidiva dos quatro parâmetros testados (curva de Spee, índice de irregularidade, sobremordida e sobressaliência); e, 4) há uma média correlação entre a recidiva da curva de Spee e a recidiva do índice de irregularidade, sobremordida e sobressaliência. De acordo com os resultados desse estudo, os autores afirmam que o nivelamento da curva de Spee durante o

tratamento ortodôntico parece ser bastante estável em longo prazo; pois este estava fracamente correlacionado com as outras variáveis testadas.

2.3 - MAGNITUDE DE FORÇA

Dellinger¹⁶, em 1967, estudou a quantidade de intrusão dentária, avaliando cefalometricamente 4 macacos da espécie “Macaca speciosa”, todos os dentes permanentes estavam presente, com exceção dos terceiros molares. O objetivo era verificar a intrusão de pré-molares submetidos a diferentes magnitudes de força. Foi utilizado dois “cantilevers”, um por vestibular e um por lingual, encaixados nos tubos dos molares e apoiados em apenas um ponto dos pré-molares. As forças aplicadas foram de 10, 50, 100 e 300 gramas no longo eixo do dente por 60 dias. A força de 10 gramas foi a menos eficiente, seguido de perto pela força de 300 gramas. A mais eficiente foi a de 100 gramas, mais a maior quantidade de intrusão foi obtida com 50 gramas. Histologicamente houve maior reabsorção radicular com 300 gramas de força, moderada reabsorção foi observada com 100 gramas, e discreta com 10 a 50 gramas. Portanto, a força ótima para o movimento de intrusão de pré-molares foi de 50 gramas.

Enganhouse¹⁸, 1976, propôs a utilização de um arco de aço inoxidável 0,018” x 0,025” com um helicóide na região de primeiro pré-molares, deixando os caninos liberados, nos arcos inferiores de casos de

mordida profunda bastante acentuada. Após a correção da mordida profunda na região de incisivos, os caninos eram amarrados no arco com força elástica para intrusão. A força localizada na região ântero-inferior foi de 300 a 350 gramas, correspondendo a uma carga de 80 gramas por incisivo inferior, aproximadamente.

Burstone⁹, 1977, afirmou ser importante o uso de menor magnitude de forças possível para intrusão dos dentes anteriores, pois no caso de forças elevadas, a taxa de intrusão não aumentaria, mas, sim, a taxa de reabsorção radicular. O autor recomenda, baseado em sua experiência clínica, seria de 25 gramas para cada incisivo superior e metade deste valor para cada incisivo inferior. O canino necessitaria de 50 a 75 gramas para ser intruído.

Steigman & Michaeli⁵⁰, 1981, estudaram o comportamento dos dentes de ratos sob forças de intrusão constantes, mas de magnitudes diferentes. Avaliaram-se 21 ratos albinos do gênero feminino da raça "Wister". Em todos os animais o incisivo inferior esquerdo foi desgastado para prevenir influencias das cargas oclusais funcionais. Quatro animais serviram como grupo controle. Os demais foram divididos em três grupos de acordo com a magnitude de força utilizada. As forças de 1,5 a 8,0 gramas por centímetro quadrado foram consideradas leves; forças médias, variando de 12 a 18,5 gramas, e forças pesadas, de 30,5 a 32 gramas. As forças leves restringiram a irrupção, porém, não causaram intrusão ativa dos incisivos. A

ação inicial dos dentes submetidos a forças médias, foi expressa num considerável grau de intrusão ativa, seguido de um curto período de repouso e na segunda semana do experimento o movimento de intrusão começou novamente com uma taxa constante. Nos casos das forças pesadas, a intrusão ativa iniciou apenas no oitavo dia da aplicação de força e apesar deste movimento apical ser de considerável magnitude, foi de curta duração e diminuiu quando se aproximava do fim do experimento. A pressão sistólica das artérias na região do ligamento periodontal dos ratos adultos do gênero feminino seria em torno de 16g/cm^2 . As forças leves utilizadas foram menores do que a metade deste valor e as pesadas o dobro. As forças médias que mais se aproximaram desta pressão sistólica arterial, provaram ser ótimas para o movimento intrusivo dos incisivos de ratos. Com isso os autores concluíram que a força ótima para ser utilizada em qualquer dente deveria ser calculada de acordo com a superfície e a pressão sanguínea sistólica.

Woods⁵⁵ (1988) estudou o efeito das diferentes combinações de arcos de intrusão de Ricketts e unidades de ancoragem nas posições relativas dos dentes anteriores e posteriores no arco inferior de quatro macacos “baboons” adultos. Utilizou forças de 90 a 100 gramas liberadas nos incisivos inferiores por um período de 5 meses. Observou um movimento de intrusão médio de 3 mm, medidos no centro de resistência dos incisivos. As unidades de ancoragem maiores sofreram menos extrusão e rotação

posterior, enquanto que as menores sofreram mais rotação e extrusão provocando um deslocamento da mandíbula para baixo e para trás.

Southard et al⁴⁸, 1995, realizaram um experimento em oito cachorros adultos da raça “mongrel”, para estudar o potencial de ancoragem para o movimento de intrusão, comparando implantes ósseo-integrados e dentes normais. Braquetes “edgewise” foram colados nos terceiros e quarto pré-molares de um lado e no implante e terceiro pré-molar do outro lado. O fio 0,017” x 0,022” foi usado, aplicando uma força intrusiva no terceiro pré-molar de 50 a 60 gramas, apoiado no quarto pré-molar de um lado e no implante do outro. Após sete semanas, essa força foi aumentada para 100 gramas e mantida até o final da 16^a semana. No lado do implante, este permaneceu estático, enquanto que o terceiro pré-molar foi intruído. Do outro lado o quarto pré-molar foi o dente de ancoragem, sofrendo movimento da coroa para trás e não houve intrusão do terceiro pré-molar.

Em 1996, Bench et al⁵, sugeriram uma força de 100 g/cm² de área de contato radicular como sendo o melhor possível. A mecânica do arco base, usada na intrusão de incisivos inferiores, demonstrou clinicamente que os quatro incisivos inferiores podem ser intruídos de modo eficiente com forças de 15 a 20 gramas por incisivo inferior ou 60 a 80 gramas para todos os quatro incisivos, e de 35 a 50 gramas para os caninos inferiores.

Fiorelli e Melsen²⁰, em 1996, afirmaram que a correção da mordida profunda pode ser feita pela intrusão dos dentes anteriores ou pela

extrusão dos posteriores. Teoricamente qualquer aparelho ortodôntico intrabucal oferece a mesma quantidade de forças intrusivas e extrusivas, pelo princípio de equilíbrio de qualquer sistema biomecânico. Isto, no entanto, não implica que a mesma quantidade de intrusão e extrusão irão ocorrer. Forças leves, de 10 a 25 gramas podem produzir apenas movimentos intrusivos. As forças extrusivas leves agindo nos segmentos posteriores são neutralizadas pelas forças oclusais. Forças pesadas por outro lado, geram extrusão dos segmentos posteriores e impedem a irrupção dos anteriores. Os autores preconizam a utilização de um sistema estaticamente determinado, com apenas um ponto de aplicação da força intrusiva no segmento anterior, ao invés do encaixe do arco de intrusão nos braquetes dos incisivos. O segmento anterior teria um fio rígido, unindo os incisivos e o arco de intrusão apenas apoiado neste fio. O aparelho ativo da mecânica intrusiva pode ser um arco base ou dois “cantilevers” de cada lado. O ponto de aplicação da força intrusiva determinaria o tipo de movimento a ser obtido: a) força de intrusão sem alteração na inclinação; b) intrusão com vestibularização de incisivos; c) intrusão com inclinação lingual dos incisivos. Nos casos onde a intrusão de incisivos é necessária, indica-se a intrusão dos caninos também. A intrusão dos caninos é feita numa segunda fase, separadamente da intrusão dos incisivos, pelo risco de se obter extrusão dos dentes posteriores pelo conseqüente aumento da magnitude de força

aplicada. Os autores sugerem a intrusão dos caninos com o auxílio de dois “cantilevers”.

3. PROPOSIÇÃO

OBJETIVOS GERAIS

Avaliar os efeitos da intrusão dos caninos pela técnica de Ricketts na região anterior inferior.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este estudo se propõe a investigar as alterações cefalométricas ocorridas durante a intrusão dos caninos, com a técnica da Ricketts, com o objetivo de responder as seguintes questões:

1. O método de intrusão de caninos preconizado por Ricketts é capaz de provocar a intrusão verdadeira destes dentes?
2. Quais as alterações que ocorrem na posição dos incisivos inferiores no sentido horizontal e vertical após a intrusão dos caninos?

4. MATERIAL E MÉTODO

Material

Neste estudo prospectivo a amostra foi constituída de 19 indivíduos portadores de más-oclusões de classe II, divisão 1 de Angle, sem distinção de gênero ou raça. Todos esses pacientes fizeram parte da amostra utilizada por Terada (2001)⁵² onde 9 compuseram o grupo controle e 10 o grupo experimental, os quais foram submetidos inicialmente à intrusão dos incisivos inferiores, seguindo o protocolo de ativação da técnica de Ricketts.

Foi considerado como critério de seleção o tipo de má-oclusão e a faixa etária. Foram incluídos indivíduos com má oclusão classe II divisão 1 de Angle, apresentando características como mordida profunda mínima de quatro milímetros, ausência de apinhamentos dentários e presença de curva de Spee acentuada (mínima de 2 mm) no arco inferior. Ainda, a presença de todos os dentes permanentes, de incisivos aos primeiros molares (inclusive) já irrompidos. E com faixa etária variando de 11 a 15 anos.

Os pacientes avaliados receberam implantes metálicos preconizado por Björk no início do tratamento, na cortical óssea mandibular, que foram utilizados como ponto de registro para maior fidelidade nas sobreposições dos traçados cefalométricos. Foram inseridos três implantes metálicos na mandíbula de cada paciente, sendo

um na região de sínfise e dois nas regiões próximas aos ápices dos primeiros molares inferiores.

A divisão em dois grupos dos 19 indivíduos foi feita, sem levar em consideração características como gênero, idade, raça, medidas cefalométricas ou observações clínicas. Dessa forma foi constituído um grupo experimental para se avaliar uma forma de tratamento.

Grupo 1 – Grupo controle

O grupo controle foi constituído pelos mesmos indivíduos já utilizados por Sakima⁴³ (1997) e consistiu de 9 indivíduos, sendo 7 do gênero masculino e 2 do feminino. Com idade média de 12,6 anos, com desvio padrão de 1,08 ano. A menor idade neste grupo foi 11,34 anos e a maior 14,51 anos. O grupo não recebeu nenhum tipo de tratamento, e após a colocação dos implantes, foi feita a primeira tomada radiográfica. Nova tomada foi realizada após um período de 0,52 ano em média, e em seguida todos encaminhados para tratamento ortodôntico.

Grupo 2 – Grupo experimental

O grupo experimental foi o mesmo já utilizado por Terada⁵² (2001), e foi composto de 10 indivíduos, sendo 06 meninos e 04 meninas, com faixa etária média de 13,52 anos, com desvio padrão de 0,8 ano, sendo a menor idade observada a de 12,58 anos e a maior de 15,17

anos. O tempo médio entre as radiografias foi de 0,61 ano, com desvio-padrão de aproximadamente 2 meses.

Estes pacientes foram inicialmente submetidos à intrusão de incisivos inferiores seguindo o protocolo de ativações de Ricketts, como descrito a seguir: Aparelhos fixos foram montados parcialmente para nivelamento da curva de Spee. Bandas com acessórios (Twin Bucal tube, 0,0185" x 0,0185", w/ ball lingual hook, RM A-157^a) soldados por vestibular foram cimentadas nos primeiros molares inferiores. Braquetes (A 05214 a D 02502, 0,0185", OT, 0^A, 983-00313, order 268746^a) foram colados nos incisivos inferiores, respeitando as alturas inciso-gengivais de cada dente. Após a montagem parcial da aparelhagem fixa no arco inferior, um arco base (Elgiloy Blue Utility Arch 0,016" x 0,016", E 00822 – 20 mm, order 819626, E 00832 – 25 mm, order 818397^a) foi colocado e adaptado com todas as pré-ativações recomendadas pelo protocolo (Bench, et al⁴, 1996). O acompanhamento clínico foi realizado com intervalo de três semanas, onde todas as ativações eram checadas, obedecendo a uma força de ativação de 75 gramas, medidas e padronizadas com um dinamômetro análogo^b. Após o nivelamento dos incisivos em relação á curva de Spee inferior, checada clinicamente com a utilização de um cabo de espelho, uma nova série radiográfica foi solicitada.

^a RMO, Inc., P.O. Box 17085, Denver, Colorado, 80217-0085, USA

^b Dinamômetro Correx, HAAG – STREIT A. G., Suíça

Em uma segunda fase, após o nivelamento dos incisivos em relação à curva de Spee inferior, foi realizada a intrusão dos caninos, seguindo o protocolo de Ricketts: Braquetes foram colados nos caninos (MO 2824/2825, 0,0185", 5° A, 7° T, 4799-882, order 5470228^a), primeiros pré-molares (MO 2828/2829, 0,0185", 0 T, 0 A, 4799-882, order 5470228^a) e segundos pré-molares (MO 2833/2834, 0,0185", 0 T, 0 A, 4799-882, order 5470228^a). Após a montagem do aparelho fixo, um fio passivo de estabilização foi colocado de primeiro molar a primeiro pré-molar, dobras verticais, em "V", foram feitas no arco base na altura dos caninos, para evitar que o elástico deslizasse ao longo do arco utilitário. E então, foi realizada a ativação intrusiva com um fio elástico (Action line, .025, ref. 407-025, 3M[©]) preso nos caninos e na pequena alça vertical que se fez no arco utilitário de Elgilloy azul. O fio elástico envolvia completamente o braquete do canino de forma que não irritasse a mucosa vestibular, exercendo uma força de 35 a 50g por dente, que foi medida e padronizada com um dinamômetro análogo. O acompanhamento clínico foi realizado com intervalo de três semanas, para manter constante a força do elástico e durante as consultas o arco base era checado para que permanecesse passivo. (Figura 1).

[©] 3M Unitek Dental Products – Monrovia, CA 91016, USA.

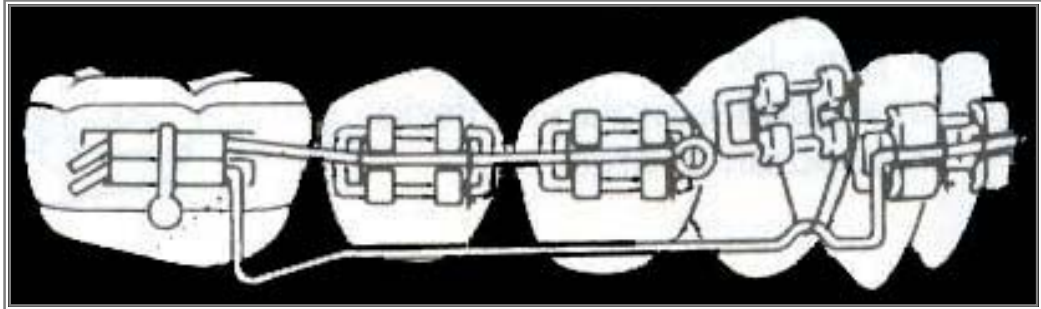


Figura 1 - Esquema utilizado para intrusão dos caninos⁵.

Após intruído os caninos, novas radiografias foram realizadas. Todas as radiografias foram tomadas num mesmo aparelho de Rx da marca ASAHI – PANORAMAX, no Departamento de Diagnóstico e Cirurgia da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP. Os casos foram radiografados com a mandíbula em máxima intercuspidação habitual, tendo o plano horizontal de Frankfurt como referência, paralelamente orientado em relação à linha do horizonte.

A avaliação da intrusão dos caninos e as alterações nos incisivos inferiores com a utilização da técnica de Ricketts foi feita por meio de sobreposições de telerradiografias em normas lateral e 45° direita e esquerda.

2 – TELERRADIOGRAFIAS EM NORMA DE 45 GRAUS.

Foram utilizadas neste estudo telerradiografias em norma de 45 graus, sendo uma do lado esquerdo e outra do direito. Essas radiografias foram tomadas para verificação das alterações de posicionamento ocorridas nos caninos inferiores, no grupo experimental e controle.

Uma radiografia de cada lado foi tomada após intrusão dos incisivos; outra, logo após a intrusão dos caninos no grupo experimental. No grupo controle o intervalo médio entre as radiografias foi de 6 meses.

Os seguintes pontos cefalométricos foram estudados na radiografia inicial: (Figura 2).

- 1- Ponto CC – Ponta da cúspide do canino inferior. É o ponto mais superior da face vestibular do canino inferior.
- 2- Ponto CCR – Centro de resistência do canino inferior. É o ponto situado a dois quintos da distância entre a crista óssea alveolar e o ápice radicular, centralizado na raiz.
- 3- Ponto CA – Ápice radicular do canino inferior. É o ponto mais inferior do ápice radicular do canino inferior.
- 4- Ponto PMC - Ponta da cúspide do primeiro pré-molar inferior. É o ponto mais superior da face vestibular do primeiro pré-molar inferior.

- 5- Ponto MC – Ponta da cúspide méso-vestibular do primeiro molar inferior. É o ponto mais superior na cúspide méso-vestibular do primeiro molar inferior.
- 6- Ponto MD – Distal da coroa do primeiro molar inferior. É o ponto mais posterior na região distal da coroa do primeiro molar inferior.

Os pontos CCR e CA nos caninos, PMC e MD nos molares foram marcados com o auxílio de um “template” (Dome), padronizando, assim as dimensões dos dentes de todos os indivíduos. O ponto CCR foi marcado a 8 mm do ápice radicular. Além desses pontos, dois implantes metálicos foram desenhados, um na região da sínfise mandibular e outro na região do ápice da raiz mesial do primeiro molar inferior do lado a ser estudado.

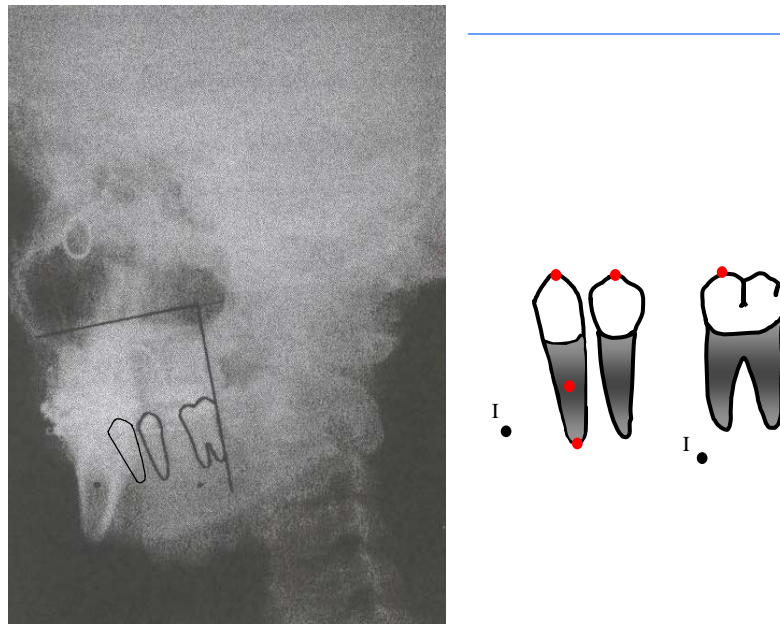


Figura 2 – Pontos cefalométricos utilizados no estudo da telerradiografia a 45 graus e representação dos implantes metálicos de referência para sobreposições de traçados cefalométricos.

Esses pontos foram marcados em papel de traçado inicial e este foi sobreposto na radiografia final correspondente, utilizando-se os implantes metálicos como referência. Em outra folha de papel de traçado, os pontos PMC, MC e MD foram transferidos do traçado inicial para o final. Esses pontos foram utilizados para se montar um sistema de coordenadas (x e y). Além desses pontos transferidos, os pontos CC, CCR, CA, foram marcados diretamente da radiografia final na segunda folha de papel de traçado.

O eixo x foi criado a partir dos pontos PMC e MC da radiografia inicial (Figura 3). A união desses pontos forma uma linha na

área onde ocorre a maior parte das alterações. Por esta razão, uma linha paralela, 2,0 centímetros acima desta, foi construída representando o eixo das ordenadas. O eixo y foi criado perpendicular ao eixo x, passando pelo ponto MD. A partir desse sistema de coordenadas, foram medidas as alterações lineares verticais e horizontais dos pontos CC, CCR e CA.

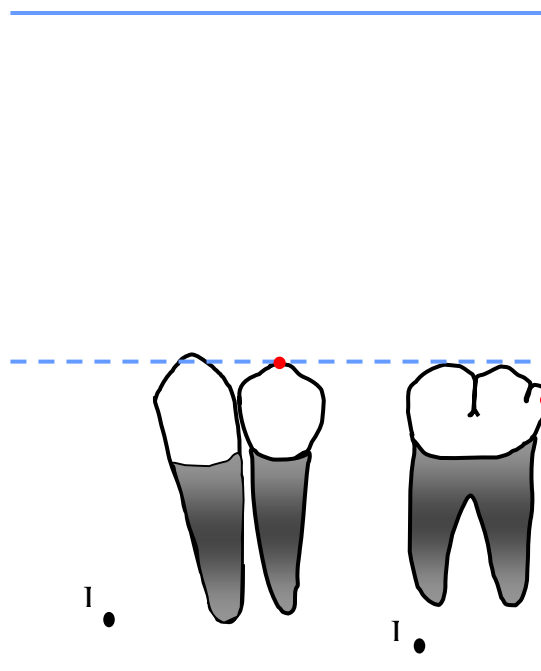


Figura 3 - Sistema de coordenadas utilizado, baseado nos pontos da radiografia inicial. Representação dos implantes metálicos.

As mensurações foram feitas no programa Dentalfacial Planner Plus (DFPlus)^d. A digitação dos dados foi feita por meio de uma

^d Nummonics Corporation – 101 Commerce Drive. PO Box 1005. Montgomeryville. Pennsylvania 18936-1005

mesa digitalizadora^e, que estava acoplada ao microcomputador que continha o programa acima citado. Uma vez obtidos todos os dados eles foram transferidos para o programa Excel e posteriormente submetidos à análise estatística no programa SPSS. As alterações foram expressas pelas seguintes medidas lineares (figura 4):

A – CCD_H e CCE_H – Diferença em milímetros da ponta da cúspide dos caninos direito e esquerdo, respectivamente, da imagem da radiografia final menos a inicial, no sentido horizontal. *Alteração horizontal da ponta da cúspide do canino.*

B – CCD_V e CCE_V - Diferença em milímetros da ponta da cúspide dos caninos direito e esquerdo, respectivamente, da imagem da radiografia final menos a inicial, no sentido vertical. *Alteração vertical da ponta da cúspide do canino.*

C – CCRD_H e CCRE_H -Diferença em milímetros do centro de resistência dos caninos direito e esquerdo, respectivamente, da imagem da radiografia final menos a inicial, no sentido horizontal. *Alteração horizontal do centro de resistência do canino.*

D - CCRD_V e CCRE_V -Diferença em milímetros do centro de resistência dos caninos direito e esquerdo, respectivamente, da imagem da radiografia final menos a inicial, no sentido vertical. *Alteração horizontal do centro de resistência do canino.*

^e Summagraphics Corporation – SummaSketc, modelo MM 1201, Fairfield, CT, USA

E - CAD_H e CAE_H - Diferença em milímetros do ápice radicular dos caninos direito e esquerdo, respectivamente, da imagem da radiografia final menos a inicial, no sentido horizontal. *Alteração horizontal do ápice radicular do canino.*

F - CAD_V e CAE_V - Diferença em milímetros do ápice radicular dos caninos direito e esquerdo, respectivamente, da imagem da radiografia final menos a inicial, no sentido vertical. *Alteração vertical do ápice radicular do canino.*

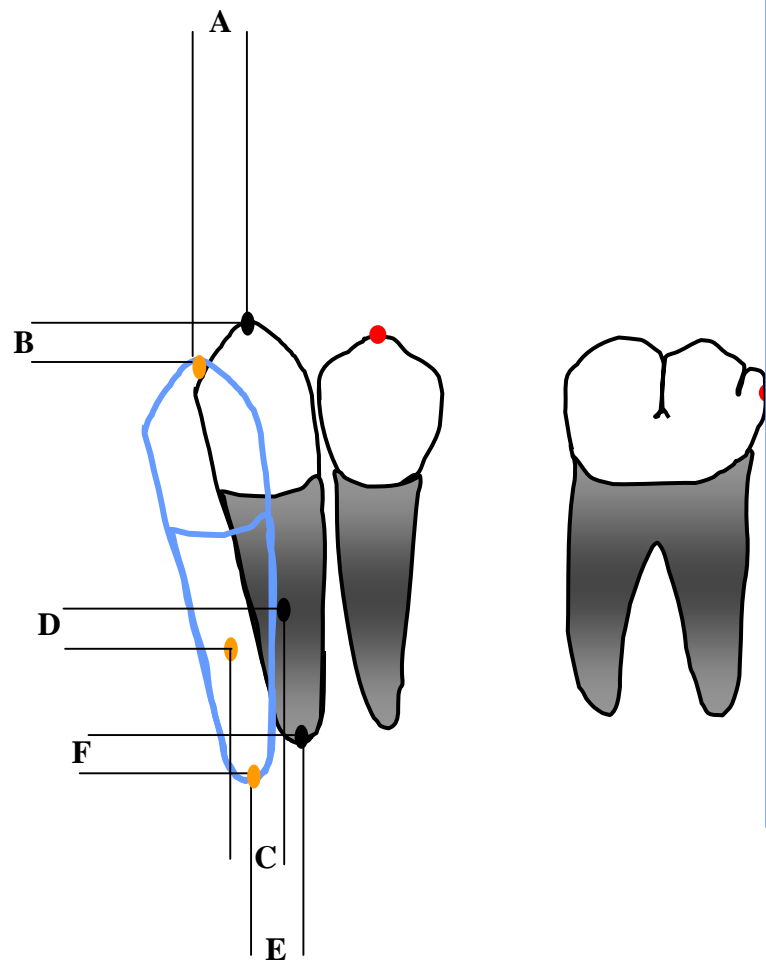


Figura 4 – Medidas lineares e pontos digitalizados.

1 – TELERRADIOGRAFIA EM NORMA LATERAL

A telerradiografia em norma lateral foi utilizada para a avaliação das alterações que ocorreram no grupo controle e no grupo experimental. Foram utilizados, os seguintes pontos cefalométricos na radiografia inicial:

- 1- Ponto S – Sela túrcica. Ponto mais central na imagem da sela túrcica.
- 2- Ponto N – Násio. Ponto mais profundo da concavidade da glabella, entre os ossos frontal e nasal.
- 3- Ponto II – Borda incisal do incisivo central inferior. Ponto mais superior na borda e incisal do incisivo central inferior mais vestibularizado.
- 4- Ponto ICR – Centro de resistência do incisivo central inferior. Ponto localizado a dois quintos de distância entre a crista óssea alveolar e o ápice radicular, no meio da raiz do incisivo. Ponto no qual a aplicação de uma força, passando pelo mesmo, produzirá um movimento de translação.
- 5- Ponto IA – Ápice Radicular do incisivo inferior. Ponto mais inferior e central do ápice radicular do incisivo inferior mais vestibularizado.

Além desses pontos, Foram desenhados os implantes metálicos. Os pontos ICR e IA foram marcados com auxílio de um

“template”, da marca Unitek, para menor incorporação de erros. O ponto ICR foi marcado a 8,0 mm do ápice radicular. Todos os traçados foram feitos em papel ultraphan, utilizando o lápis 0,3 mm.

O Traçado inicial foi sobreposto na radiografia final tomando-se como base os implantes metálicos e, em outra folha de papel, os pontos S e N foram copiados do traçado inicial. A partir desses pontos foi construído um sistema de coordenadas para avaliar a movimentação ocorrida nos incisivos inferiores. Nesse segundo papel de traçado ultraphan, além desses pontos transferidos, foram anotados os pontos II, ICR e IA (Figura 5).

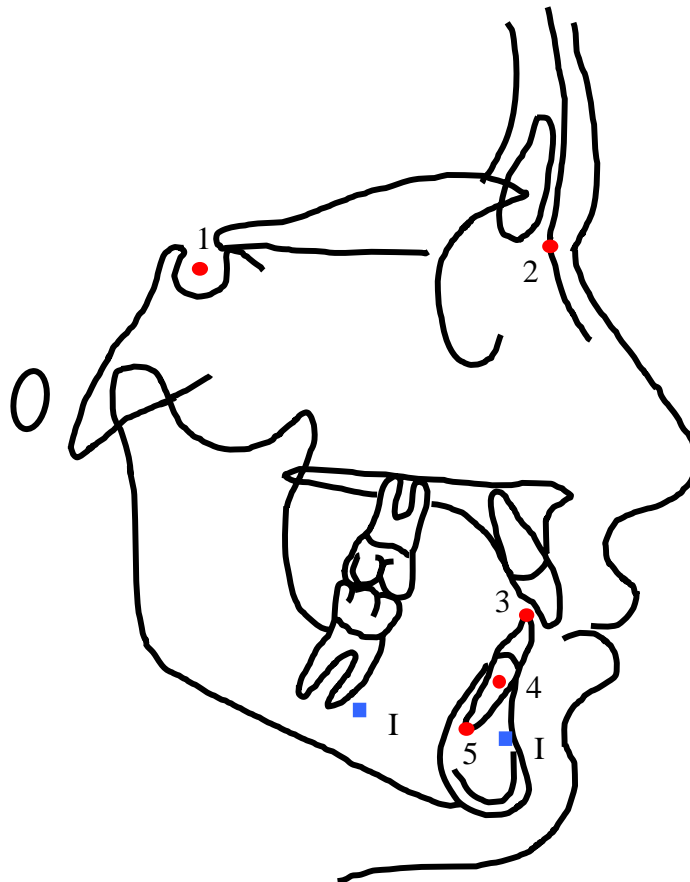


Figura 5 - Pontos cefalométricos utilizados na telerradiografia em norma lateral (cor vermelha) e representação da posição dos implantes (cor azul).

Após a marcação desses pontos nos dois papéis de traçado, os dados foram transferidos para um microcomputador com processador Pentium II de 300mHz da marca IBM por meio de uma mesa digitalizadora da marca SummaSketch. Foi utilizado o programa DFPlus, viabilizando a

análise dos dados. Esse programa foi feito para medir a diferença dos pontos II, ICR e IA das radiografias iniciais e finais no sentido vertical e horizontal a partir do sistema de coordenadas baseado na linha SN da radiografia inicial. Retirando-se sete graus em relação a essa linha, tem-se o eixo x das ordenadas. O eixo y das abscissas foi construído tomando-se uma linha perpendicular a SN-7°, passando pelo ponto S. As seguintes medidas lineares foram estudadas (Figura 6).

- A. II_H – Diferença em milímetros da borda incisal do incisivo inferior, da imagem da radiografia final menos a inicial no sentido horizontal. *Alteração horizontal da borda incisal do incisivo inferior.*
- B. II_V – Diferença em milímetros da borda incisal do incisivo inferior, da imagem da radiografia final menos a inicial no sentido vertical. *Alteração vertical da borda incisal do incisivo inferior.*
- C. ICR_H – Diferença em milímetros do centro de resistência do incisivo inferior, da imagem da radiografia final menos a inicial no sentido horizontal. *Alteração horizontal do centro de resistência do incisivo inferior.*
- D. ICR_V - Diferença em milímetros do centro de resistência do incisivo inferior, da imagem da radiografia final menos a inicial no sentido vertical. *Alteração vertical do centro de resistência do incisivo inferior.*

E. IA_H - Diferença em milímetros do ápice radicular do incisivo inferior, da imagem da radiografia final menos a inicial no sentido horizontal. *Alteração horizontal do ápice radicular do incisivo inferior.*

F. IA_V - Diferença em milímetros do ápice radicular do incisivo inferior, da imagem da radiografia final menos a inicial no sentido vertical. *Alteração vertical do ápice radicular do incisivo inferior.*

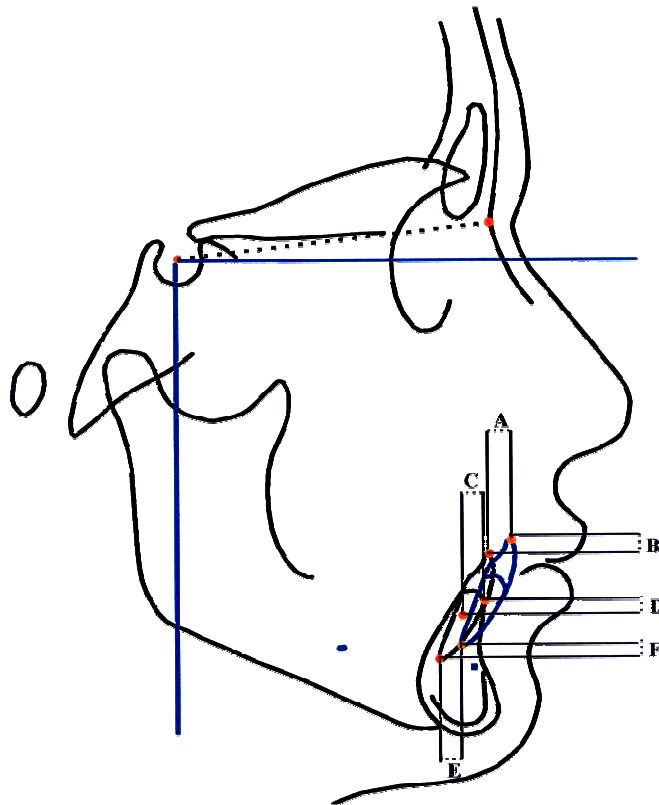


Figura 6 – Sistema de coordenadas utilizado e medidas lineares verificadas no presente estudo.

PLANEJAMENTO ESTATÍSTICO

A marcação e a digitação de todos os pontos cefalométricos estudados foram realizadas por um mesmo examinador. Para se estabelecer a confiabilidade técnica do examinador, foi feita a redigitação de todas as radiografias que compõem a amostra após quinze dias de intervalo em relação à primeira digitação.

Os dados obtidos em cada medida cefalométrica foram computados a partir do teste t-Student para verificar a hipótese nula de que os efeitos proporcionados pelo tratamento (grupo 2) ou pelo grupo controle (grupo 1) sobre as médias das diferenças das medidas cefalométricas foram iguais entre si. Esse teste foi aplicado sempre que todas as distribuições dos valores de cada variável cefalométrica, dentro de cada grupo, apresentaram as condições de normalidade e de igualdade de variância, que foram verificadas com aplicações de testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e de homogeneidade de Levene. Quando pelo menos uma dessas variáveis não foi satisfeita, o teste não paramétrico de Mann-Whitney-Wilcoxon ou Z de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado.

As análises foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SPSS^f.

^f SPSS/pc⁺ for windows 10.0, Advanced Statistics Package for Social Sciences. SPSS, Inc., Chicago, Illinois 60611.

5. RESULTADOS

Nesta seção estão descritos os principais resultados obtidos utilizando cada uma das técnicas estatísticas.

Para uma melhor compreensão dos dados, convencionou-se:

- A) Eixo das ordenadas (x), isto é, alteração no sentido horizontal do ponto cefalométrico: valor positivo para o deslocamento mesial e valor negativo para o deslocamento distal;
- B) Eixo das abscissas (y), isto é, alteração no sentido vertical do ponto cefalométrico: valor positivo para o deslocamento extrusivo e valor negativo para o deslocamento intrusivo.

1. COMPARAÇÃO ENTRE OS DOIS MOMENTOS DE DIGITAÇÃO DOS DADOS

Para estabelecer confiabilidade ao examinador que realizou a marcação e a digitação de todos os pontos cefalométricos estudados, as medidas foram marcadas e digitadas duas vezes em diferentes momentos (intervalo de 15 dias). Sendo assim, o objetivo das próximas análises foi verificar se houve diferença significativa entre as medidas em cada um dos momentos. Caso não existisse diferença entre o primeiro momento de marcação e digitação e o segundo, a média dos dois momentos seria utilizada para as análises e para desta forma verificar a eficácia do tratamento.

1.1. Teste da normalidade e da homogeneidade da variância dos dados

Foi realizado o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk* com as variáveis envolvidas na análise, considerando apenas os dois momentos de digitação de cada uma delas. Nesse caso foi utilizado valor coletado pelo examinador e não a diferença entre os intervalos de tempo entre cada radiografia. O p-valor maior que 5% (0,05), significa que não há evidência de que os dados não possam ser considerados como tendo uma distribuição aproximadamente normal. Na Tabela 1, pode-se observar o teste de normalidade para cada medida cefalométrica em norma lateral, considerando cada momento da digitação dos dados. Nota-se que nenhuma das medidas apresenta distribuição aproximadamente normal (p-valor < 0,05) para ambos os momentos de digitação.

Tabela 1 - Teste de *Shapiro-Wilk* para a digitação com medidas em norma lateral

Medida	Momentos da Digitação	Estatística de Shapiro-Wilk	p-valor
IA_H	1	0,929	0,029
	2	0,930	0,031
IA_V	1	0,922	0,017
	2	0,924	0,019
ICR_H	1	0,926	0,023
	2	0,929	0,028
ICR_V	1	0,924	0,019
	2	0,927	0,025
II_H	1	0,926	0,022
	2	0,929	0,030
II_V	1	0,926	0,022
	2	0,922	0,017

Na Tabela 2, pode-se observar o teste de normalidade para cada medida cefalométrica em norma de 45 graus, considerando cada momento da digitação dos dados. Nota-se que as medidas **CAD_H**, **CCD_V**, **CCRD_V**, **CAE_V**, **CCE_V**, **CCRE_V**, apresentaram evidências de possuírem uma distribuição aproximadamente normal (p -valor $> 0,05$) para ambos os momentos de digitação. As demais medidas obtiveram p -valor $< 0,05$, portanto não apresentam evidências de possuírem distribuição aproximadamente normal. Quando os dados não apresentam evidência de normalidade, é possível utilizar recurso da transformação dos dados, antes de optar pela aplicação da estatística não-paramétrica (menos poderosa do que a paramétrica). Porém, após várias tentativas de transformação dos dados, nenhuma satisfaz a condição de normalidade, optando-se, assim, pela utilização de testes não-paramétricos para a detecção de diferenças entre os valores de cada um dos momentos de digitação para aquelas medidas em que não foi detectada a normalidade.

Tabela 2 - Teste de *Shapiro-Wilk* para a digitação com medidas em norma de 45 graus

Medida	Momentos da Digitação	Estatística de Shapiro-Wilk	p-valor	Medida	Momentos da Digitação	Estatística de Shapiro-Wilk	p-valor
CAD_H	1	0,965	0,395	CAE_H	1	0,918	0,013
	2	0,958	0,288		2	0,914	0,010
CAD_V	1	0,841	0,010	CAE_V	1	0,951	0,174
	2	0,958	0,285		2	0,962	0,345
CCD_H	1	0,968	0,010	CCE_H	1	0,941	0,069
	2	0,853	0,010		2	0,932	0,035
CCD_V	1	0,976	0,643	CCE_V	1	0,975	0,623
	2	0,973	0,549		2	0,978	0,714
CCRD_H	1	0,915	0,010	CCRE_H	1	0,908	0,010
	2	0,920	0,014		2	0,897	0,010
CCRD-V	1	0,960	0,321	CCRE-V	1	0,961	0,337
	2	0,950	0,146		2	0,973	0,559

Para as medidas que podem ser consideradas amostras de populações com distribuição aproximadamente normal para cada um dos grupos, foi preciso testar se existem evidências para afirmar que os grupos possuem a mesma variância em cada uma dessas medidas. Para esta análise, foi utilizado o teste de *Levene* baseado nas médias de cada grupo.

A Tabela 3 apresenta o resultado do teste de homogeneidade de variância para cada uma das medidas que apresentaram evidências de normalidade. Pode-se observar que há evidência de que existe homogeneidade na variância de cada grupo da amostra ($p\text{-valor} > 0,05$).

Tabela 3 - Teste de Levene baseado nas médias

Medida	Estatística de Levene	p-valor	Medida	Estatística de Levene	p-valor
CAD_H	0,082	0,775	CAE_V	0,306	0,582
CCD_V	0,066	0,798	CCE_V	0,236	0,629
CCRD_V	0,130	0,719	CCRE_V	0,496	0,483

Para verificar se houve diferenças significativas entre as medidas em cada um dos momentos de digitação, foram realizados os seguintes testes estatísticos: o teste não-paramétrico *U* de *Mann-Whitney* para as medidas que não apresentaram evidências de normalidade, e o teste paramétrico *t* de *Student* para aquelas que apresentaram normalidade dos dados e a homogeneidade das variâncias.

Teste *U* de *Mann-Whitney*

A Tabela 6 mostra o teste *U* de *Mann-Whitney* para as medidas em norma lateral que não apresentaram evidências de normalidade. Como pode ser observado, não há evidências para afirmar que existe diferença estatisticamente significativa entre os dois momentos de coleta de todas as medidas em norma lateral.

Tabela 4 - Resultados do Teste *U* para avaliar diferenças entre os dois momentos de digitação dos dados (medidas em norma lateral)

Medida	U de Mann-Whitney	Z	p-valor
IA_H	721,5	-0,005	0,996
IA_V	716,0	-0,062	0,950
ICR_H	708,5	-0,140	0,888
ICR_V	716,5	-0,057	0,954
II_H	722,0	0,000	1,000
II_V	716,0	-0,062	0,950

A Tabela 5 mostra o teste *U* de *Mann-Whitney* para as medidas em norma de 45 graus que não apresentaram evidências de normalidade. Como pode ser observado, não há evidências para afirmar que existe diferença estatisticamente significativa entre os dois momentos de coleta de todas as medidas em norma 45 graus.

Tabela 5 - Resultados do Teste *U* para avaliar diferenças entre os dois momentos de digitação dos dados (medidas em norma de 45 graus)

Medida	U de Mann-Whitney	Z	p-valor	Medida	U de Mann-Whitney	Z	p-valor
CAD_V	717,5	-0,047	0,963	CAE_H	704,5	-0,182	0,856
CCD_H	702,5	-0,203	0,839	CCE_H	706	-0,166	0,868
CCRD_H	705,5	-0,171	0,864	CCRE_H	704,5	-0,182	0,856

Teste *t* de Student

A Tabela 6 mostra o Teste *t* de *Student* para as medidas em norma de 45 graus que apresentaram evidências de normalidade e

homogeneidade de variância. Como pode ser observado, não há evidências para afirmar que existe diferença estatisticamente significativa entre os dois momentos de coleta de todas as medidas em norma 45 graus.

Tabela 6 - Resultados do Teste *t* para avaliar diferenças entre os dois momentos de digitação dos dados (medidas em norma de 45 graus)

Medida	Estatística t de Student	p-valor	Medida	Estatística t de Student	p-valor
CAD_H	0,290	0,773	CAE_V	-0,101	0,920
CCD_V	0,025	0,980	CCE_V	-0,127	0,899
CCRD_V	0,361	0,719	CCRE_V	-0,224	0,824

Essas estatísticas mostram que as duas digitações podem ser consideradas como sendo de uma mesma população, ou seja, não existem diferenças entre elas. Sendo assim, tanto a primeira digitação quanto a segunda podem ser utilizadas para realizar os próximos testes para detectar diferenças entre o grupo controle e experimental, porém, para não ser necessária a escolha de uma das duas digitações, optou-se por utilizar a média das duas coletas das medidas tanto em norma lateral quanto em norma de 45 graus para avaliar a eficácia de tratamento ortodôntico de acordo com a variação de medidas cefalométricas no grupo controle e experimental.

2. COMPARAÇÃO ENTRE GRUPO CONTROLE E EXPERIMENTAL

A variação verificada com o grupo controle corresponde à variação normal que um indivíduo sofre sem tratamento ortodôntico. Já a variação do grupo experimental corresponde a indivíduos que foram submetidos à intrusão dos caninos com a utilização de aparelho ortodôntico. Sendo assim, as próximas análises tiveram como objetivo avaliar a eficácia do tratamento ortodôntico de acordo com a variação de medidas cefalométricas no grupo controle e experimental, ou seja, verificar se há diferença significativa entre as variações das medidas em cada um grupos. Foram coletadas medidas através de telerradiografias cefalométricas em norma lateral e em norma de 45 graus, estas últimas apresentam medidas do lado direito e esquerdo. Também foram verificadas as alterações horizontal e vertical de cada uma das medidas cefalométricas.

2.1 - Telerradiografias em norma de 45 graus – MEDIDAS DO CANINO

INFERIOR DIREITO

2.1.1 - Teste da normalidade e da homogeneidade da variância dos dados

Foi realizado o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk* com as variáveis envolvidas na análise, considerando apenas os dois grupos a

serem comparados (controle e experimental). O p-valor maior que 5% (0,05), significa que não há evidência de que os dados não possam ser considerados como tendo uma distribuição aproximadamente normal.

Na Tabela 7, pode-se observar o teste de normalidade para cada variação de medida cefalométrica em norma de 45 graus do lado direito – canino inferior, considerando os grupos controle e experimental. Nota-se que, com exceção da medida *alteração vertical do ápice radicular do canino inferior direito (CAD_V)*, todas as demais medidas apresentam distribuição aproximadamente normal (p-valor > 0,05) para ambos os grupos.

Tabela 7 - Teste de *Shapiro-Wilk* para os grupos com variações das medidas em norma de 45 graus do lado direito – canino inferior

Medida	Grupo	Estatística de Shapiro-Wilk	p-valor
CAD_H	Controle	0,945	0,606
	Experimental	0,948	0,615
CAD_V	Controle	0,947	0,632
	Experimental	0,823	0,034
CCD_H	Controle	0,981	0,966
	Experimental	0,888	0,210
CCD_V	Controle	0,973	0,907
	Experimental	0,918	0,382
CCRD_H	Controle	0,960	0,774
	Experimental	0,936	0,486
CCRD_V	Controle	0,933	0,491
	Experimental	0,940	0,524

Para as medidas que podem ser consideradas amostras de populações com distribuição aproximadamente normal para cada um dos grupos, é preciso testar se existem evidências para afirmar que os grupos

possuem a mesma variância em cada uma dessas medidas. Para esta análise, foi utilizado o teste de *Levene* baseado nas médias de cada grupo.

A Tabela 8 apresenta o resultado do teste de homogeneidade de variância para cada uma das variações das medidas em norma de 45 graus do lado direito – canino inferior que apresentaram evidências de normalidade. Pode-se observar que há evidência de que existe homogeneidade na variância de cada grupo da amostra (p-valor > 0,05).

Tabela 8 - Teste de *Levene* baseado nas médias com variações das medidas em norma de 45 graus do lado direito – canino inferior

Medida	Estatística de Levene	p-valor
CAD_H	0,101	0,754
CCD_H	0,165	0,690
CCD_V	2,191	0,157
CCRD_H	0,478	0,499
CCRD_V	0,063	0,805

Para verificar se houve diferença significativa para as variações das medidas em norma de 45 graus do lado direito – canino inferior, entre o grupo controle e experimental, foram realizados: o teste não-paramétrico *Z* de *Kolmogorov-Smirnov*.^g para a medida *alteração*

^g Não foi possível verificar que ambas as amostras tivessem a mesma distribuição devido ao pequeno número de observações, por isso optou-se por utilizar o teste *Z* de *Kolmogorov-Smirnov* ao invés do teste *U* de *Mann-Whitney*.

vertical do ápice radicular do canino inferior direito (CAD_V), que não apresentou evidências de normalidade, e o teste paramétrico *t* de *Student* para demais medidas, que apresentaram normalidade dos dados e a homogeneidade das variâncias.

Teste Z de Kolmogorov-Smirnov

A Tabela 9 mostra o teste Z de *Kolmogorov-Smirnov* para a medida *alteração vertical do ápice radicular do canino inferior direito (CAD_V)*, que não apresentou evidências de normalidade. Como pode ser observado, há evidências para afirmar que existe diferença estatisticamente significativa entre a variação do grupo controle e do grupo experimental para esta medida ($p\text{-valor} < 0,05$).

Tabela 9 - Resultado do teste Z para avaliar diferença entre grupo controle e experimental
(*alteração vertical do ápice radicular do canino inferior direito*)

Medida	Principais diferenças extremas			Estatística Z de Kolmogorov-Smirnov	p-valor
	Absoluto	Positivo	Negativo		
CAD_V	0,667	0,000	-0,667	1,451	0,030

Teste *t* de Student

A Tabela 10 mostra o Teste *t* de Student para as variações das medidas de norma de 45 graus do lado direito – canino inferior que apresentaram evidências de normalidade e homogeneidade de variância. Como pode ser observado, há evidências para afirmar que existe diferença estatisticamente significativa (p -valor $< 0,05$) entre a variação do grupo controle e do grupo experimental para as medidas:

- Alteração horizontal do ápice radicular do canino inferior direito (CAD_H);
- Alteração vertical da ponta da cúspide do canino inferior direito (CCD_V);
- Alteração horizontal do centro de resistência do canino inferior direito (CCRD_H);
- Alteração vertical do centro de resistência do canino inferior direito (CCRD_V).

Tabela 10 - Resultados do teste t para avaliar diferenças entre o grupo controle e experimental (variações das medidas de norma de 45 graus do lado direito - canino inferior)

Medida	Estatística t de Student	p-valor
CAD_H	2,357	0,031
CCD_H	0,060	0,953
CCD_V	-4,152	0,001
CCRD_H	2,162	0,045
CCRD_V	-2,588	0,019

2.1.2 - Análise Exploratória das variações das medidas de norma de 45 graus do lado direito – canino inferior

A Tabela 11 mostra as estatísticas descritivas das variações das medidas de norma de 45 graus do lado direito – canino inferior.

Tabela 11 – Estatística Descritiva para as medidas de norma de 45 graus do lado direito – canino inferior

Medida	Grupo	Média	Intervalo de confiança		Mediana	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
			Inferior	Superior				
CAD_H	Controle	0,51	-0,77	1,79	0,70	1,669	-2,20	3,70
	Experimental	-1,13	-2,09	-0,16	-0,97	1,354	-3,10	1,00
CAD_V	Controle	1,01	0,03	1,98	1,35	1,264	-0,80	3,35
	Experimental	-1,39	-2,70	-0,08	-0,72	1,832	-5,70	0,25
CCD_H	Controle	0,16	-0,40	0,72	0,00	0,731	-0,95	1,35
	Experimental	0,14	-0,43	0,71	0,40	0,800	-1,20	1,00
CCD_V	Controle	0,97	-0,10	2,05	1,10	1,397	-1,35	3,45
	Experimental	-1,12	-1,63	-0,60	-1,13	0,726	-1,90	0,35
CCRD_H	Controle	0,33	-0,63	1,30	0,25	1,260	-2,05	2,30
	Experimental	-0,76	-1,44	-0,09	-0,72	0,948	-2,20	0,85
CCRD_V.	Controle	1,05	0,12	1,98	0,80	1,214	-0,45	3,50
	Experimental	-0,49	-1,45	0,48	-0,20	1,355	-2,60	2,15

2.2 - Telerradiografias em norma de 45 graus – MEDIDAS DO CANINO

INFERIOR ESQUERDO

2.2.1 - Teste da normalidade e da homogeneidade da variância dos dados

Foi realizado o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk* com as variáveis envolvidas na análise, considerando apenas os dois grupos a serem comparados (controle e experimental). O p-valor maior que 5% (0,05), significa que não há evidência de que os dados não possam ser considerados como tendo uma distribuição aproximadamente normal.

Na Tabela 12, pode-se observar o teste de normalidade para cada variação de medida cefalométrica em norma de 45 graus do lado esquerdo – canino inferior, considerando os grupos controle e experimental. Nota-se que todas as medidas apresentam distribuição aproximadamente normal para ambos os grupos (p-valor > 0,05).

Tabela 12 - Teste de *Shapiro-Wilk* para os grupos com variações das medidas em norma de 45 graus do lado esquerdo – canino inferior

Medida	Grupo	Estatística de Shapiro-Wilk	p-valor
CAE_H	Controle	0,947	0,634
	Experimental	0,979	0,955
CAE_V	Controle	0,934	0,493
	Experimental	0,972	0,896
CCE_H	Controle	0,957	0,733
	Experimental	0,944	0,570
CCE_V	Controle	0,957	0,734
	Experimental	0,930	0,451
CCRE_H	Controle	0,961	0,784
	Experimental	0,921	0,399
CCRE_V	Controle	0,856	0,4096
	Experimental	0,940	0,518

Para as medidas que foram consideradas amostras de populações com distribuição aproximadamente normal para cada um dos grupos, foi preciso testar se existem evidências para afirmar que os grupos possuem a mesma variância em cada uma dessas medidas. Para esta análise, foi utilizado o teste de *Levene* baseado nas médias de cada grupo.

A Tabela 13 apresenta o resultado do teste de homogeneidade de variância para as variações das medidas em norma de 45 graus do lado esquerdo – canino inferior, que apresentaram evidências de normalidade. Pode-se observar que há evidência de que existe homogeneidade na variância de cada grupo da amostra (p -valor > 0,05).

Tabela 13 - Teste de *Levene* baseado nas médias com variações das medidas em norma de 45 graus do lado esquerdo – canino inferior

Medida	Estatística de Levene	p-valor
CAE_H	0,001	0,977
CAE-V	0,260	0,616
CCE_H	1,039	0,322
CCE_V	0,001	0,972
CCRE_H	0,108	0,746
CCRE_V	0,471	0,502

Dado que todas as medidas apresentaram evidências de normalidade e homogeneidade de variância, foi realizado o teste paramétrico t de *Student* para verificar se houve diferença significativa entre as variações das medidas em norma de 45 graus do lado esquerdo – canino inferior, entre o grupo controle e experimental.

Teste *t* de Student

A Tabela 14 mostra o teste *t* de Student para as variações das medidas de norma de 45 graus do lado esquerdo – canino inferior. Como pode ser observado, há evidências para afirmar que existe diferença estatisticamente significativa (p -valor < 0,05) entre a variação do grupo controle e do grupo experimental para as medidas:

- Alteração horizontal do ápice radicular do canino inferior esquerdo (CAE_H);
- Alteração vertical do ápice radicular do canino inferior esquerdo (CAE_V);
- Alteração vertical da ponta da cúspide do canino inferior esquerdo (CCE_V);
- Alteração horizontal do centro de resistência do canino inferior esquerdo (CCRE_H);
- Alteração vertical do centro de resistência do canino inferior esquerdo (CCRE_V).

Tabela 14 - Resultados do teste *t* para avaliar diferenças entre o grupo controle e experimental (variações das medidas de norma de 45 graus do lado esquerdo canino inferior)

Medida	Estatística <i>t</i> de Student	p-valor
CAE_H	2,559	0,020
CAE_V	-5,494	0,000
CCE_H	0,127	0,900
CCE_V	-6,605	0,000
CCRE_H	2,529	0,022
CCRE_V	-5,351	0,000

2.2.2 - Análise Exploratória das variações das medidas de norma de 45 graus do lado esquerdo – canino inferior

A Tabela 15 mostra as estatísticas descritivas das variações das medidas de norma de 45 graus do lado esquerdo – canino inferior.

Tabela 15 – Estatística Descritiva para as variações das medidas de norma de 45 graus do lado esquerdo – canino inferior

Medida	Grupo	Média	Intervalo de confiança de		Mediana	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
			Inferior	Superior				
CAE_H	Controle	0,69	-0,31	1,68	0,50	1,295	-1,45	2,95
	Experimental	-0,83	-1,76	0,09	-0,77	1,297	-3,20	1,15
CAE_V	Controle	1,11	0,59	1,63	1,15	0,672	-0,25	1,90
	Experimental	-0,77	-1,34	-0,19	-0,85	0,801	-2,25	0,45
CCE_H	Controle	0,49	0,08	0,90	0,55	0,531	-0,50	1,30
	Experimental	0,45	-0,10	1,00	0,52	0,766	-0,90	1,50
CCE_V	Controle	1,27	0,72	1,82	1,30	0,712	0,20	2,25
	Experimental	-1,06	-1,64	-0,48	-0,98	0,815	-2,35	0,40
CCRE_H	Controle	0,63	-0,09	1,34	0,35	0,933	-0,80	2,40
	Experimental	-0,42	-1,03	0,20	-0,42	0,864	-2,15	0,65
CCRE_V	Controle	1,12	0,70	1,53	1,05	0,541	0,30	1,65
	Experimental	-0,99	-1,60	-0,38	-1,10	0,851	-2,70	0,25

2.3 - Teleradiografias em norma lateral – MEDIDAS DO INCISIVO INFERIOR

2.3.1 - Teste de Normalidade e da homogeneidade de variância dos dados

Foi realizado o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk* com as variáveis envolvidas na análise, considerando apenas os dois grupos a serem comparados (controle e experimental). O p-valor maior que 5% (0,05), significa que não há evidência de que os dados não possam ser considerados como tendo uma distribuição normal.

Na tabela 16, pode-se observar o teste de normalidade para cada variação de medida cefalométrica em norma lateral – incisivo, considerando os grupos controle e experimental. Nota-se que nenhuma das medidas apresentaram distribuição aproximadamente normal para ambos os grupos (p -valor $< 0,05$).

Tabela 16 – Teste de *Shapiro-Wilk* para os grupos com variações das medidas em norma lateral –incisivo

Medida	Grupo	Estatística de Shapiro-Wilk	p-valor
IA_H	Controle	0,784	0,017
	Experimental	0,933	0,472
IA_V	Controle	0,570	0,010
	Experimental	0,877	0,148
ICR_H	Controle	0,707	0,010
	Experimental	0,913	0,353
ICR_V	Controle	0,599	0,010
	Experimental	0,923	0,416
II_H	Controle	0,622	0,010
	Experimental	0,971	0,882
II_V	Controle	0,678	0,010
	Experimental	0,953	0,671

Como nenhuma medida pôde ser considerada amostra de população com distribuição aproximadamente normal, não foi realizado o teste de homogeneidade de variância entre os grupos. Sendo assim, para verificar se houve diferença significativa para as variações das medidas em norma lateral – incisivo, entre o grupo controle e experimental, foi realizado o teste não paramétrico Z de *Kolmogorov-Sminorv* para todas as medidas.

Teste Z de Kolmogorov-Smirnov

A Tabela 17 mostra o teste Z de *Kolmogorov-Smirnov* para as variações das medidas em norma lateral – incisivo. Como pode ser observado, há evidências para afirmar que existe diferença estatisticamente significativa entre a variação do grupo controle e do grupo experimental ($p\text{-valor} < 0,05$), para as seguintes medidas:

- Alteração vertical do ápice radicular do incisivo inferior (IA_V);
- Alteração vertical do centro de resistência do incisivo inferior (ICR_V);

Tabela 17 - Resultado do teste Z para avaliar diferença entre grupo controle e experimental (medidas em norma lateral – incisivo)

Medida	Principais diferenças extremas			Estatística Z de Kolmogorov-Smirnov	p-valor
	Absoluto	Positivo	Negativo		
IA_H	0,344	0,111	-0,344	0,750	0,628
IA_V	0,788	0,788	-0,222	1,693	0,006
ICR_H	0,389	0,111	-0,389	0,846	0,471
ICR_V	0,778	0,778	-0,222	1,693	0,006
II_H	0,589	0,111	-0,589	1,282	0,075
II_V	0,367	0,367	-0,233	0,798	0,547

2.3.2 - Análise Exploratória das variações das medidas em norma lateral – incisivo

A Tabela 18 mostra as estatísticas descritivas das variações das medidas em norma lateral – incisivo.

Tabela 18 – Estatística Descritiva para as medidas em norma lateral – incisivo

Medida	Grupo	Média	Intervalo de confiança		Mediana	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
			Inferior	Superior				
IA_H	Controle	1,00	-1,20	3,20	0,30	2,863	-2,15	7,95
	Experimental	1,19	-0,24	2,13	0,87	1,324	-0,45	3,55
IA_V	Controle	1,28	-1,16	3,72	0,15	3,174	-0,40	9,45
	Experimental	1,11	0,82	1,39	1,08	0,396	0,55	2,05
ICR_H	Controle	1,00	-1,32	3,32	0,20	3,014	-1,85	8,60
	Experimental	1,33	0,50	2,15	1,43	1,157	0,00	3,25
ICR_V	Controle	1,12	-1,29	3,53	0,15	3,133	-0,85	9,20
	Experimental	1,00	0,65	1,35	0,97	0,484	0,40	1,95
II_H	Controle	1,38	-0,95	3,70	0,75	3,024	-1,15	9,20
	Experimental	1,78	0,93	2,63	1,60	1,190	-0,25	3,65
II_V	Controle	1,43	-0,87	3,72	0,25	2,985	-0,65	8,90
	Experimental	0,82	0,05	1,58	1,03	1,064	-1,05	2,50

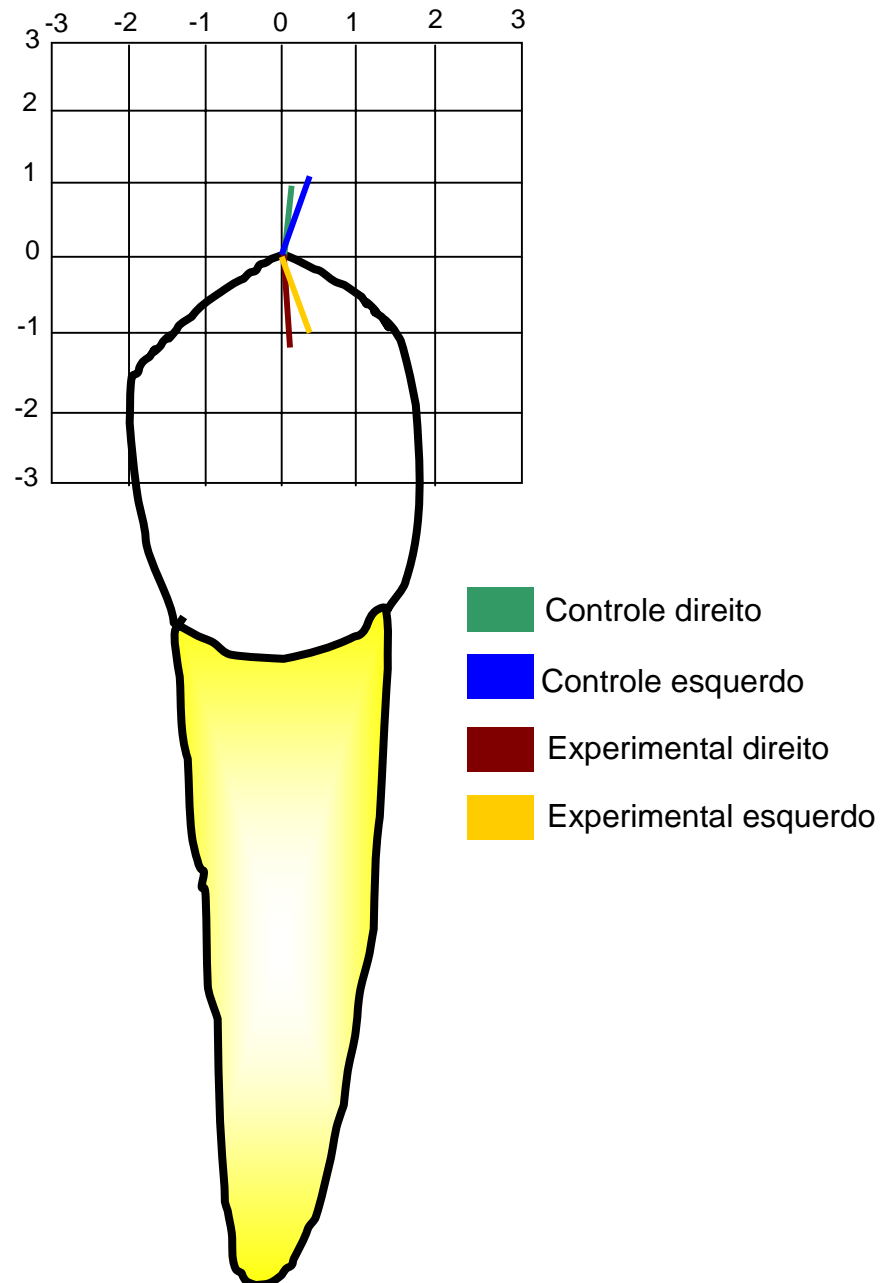


Figura 7 - Gráfico representativo do deslocamento da ponta da cúspide dos caninos inferiores, direito e esquerdo, no grupo controle e no grupo experimental.

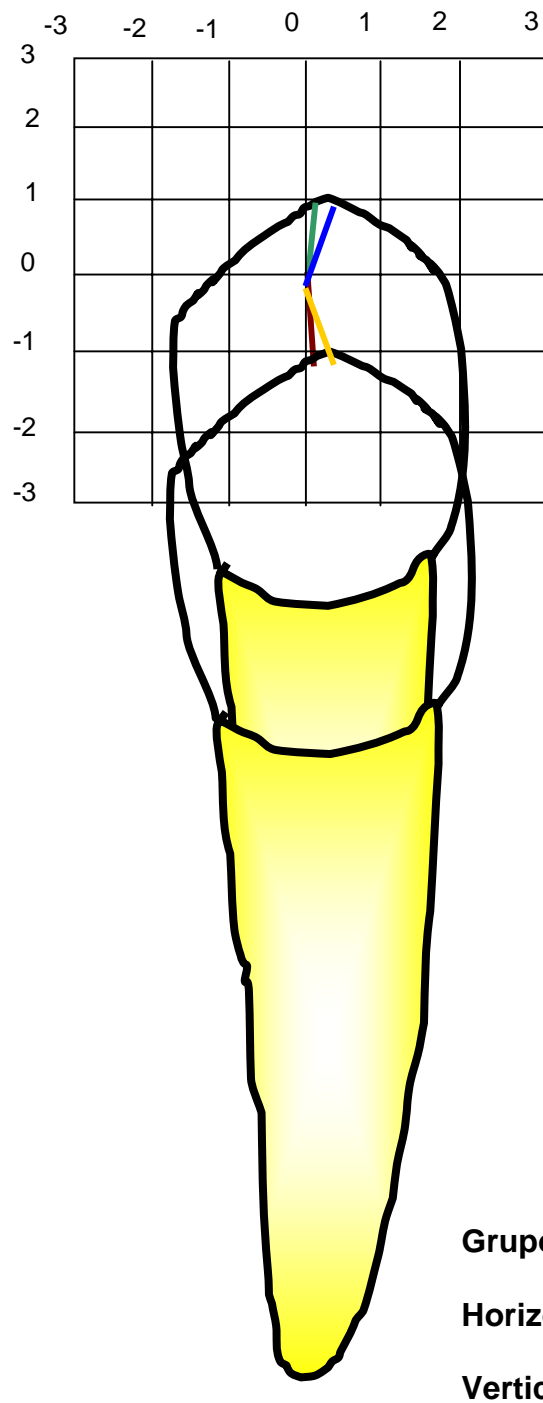


Figura 8 – Gráfico representativo da ação do aparelho na ponta da cúspide dos caninos inferiores, direito e esquerdo, no grupo experimental, obtido pela diferença em relação ao grupo controle.

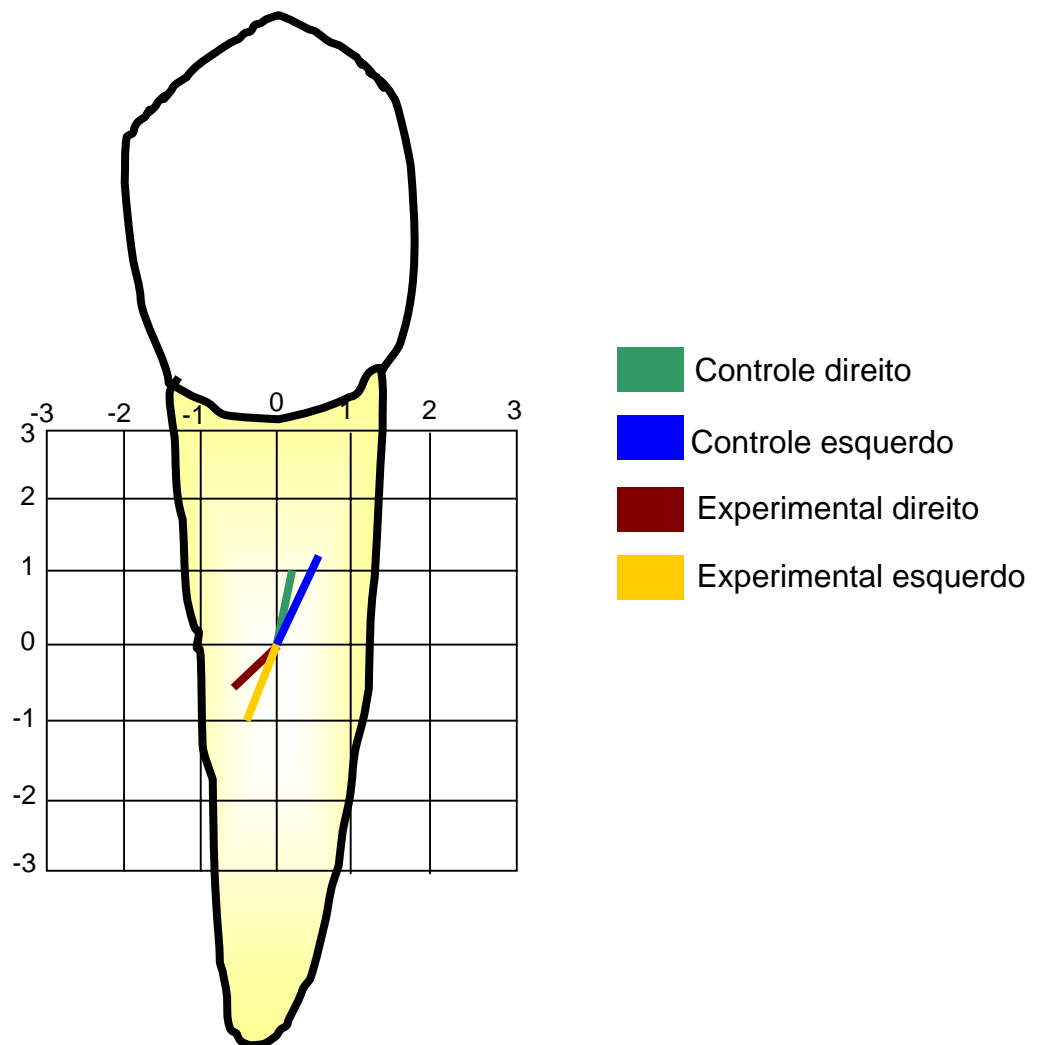


Figura 9 - Gráfico representativo do deslocamento do centro de resistência dos caninos inferiores, direito e esquerdo, no grupo controle e no grupo experimental.

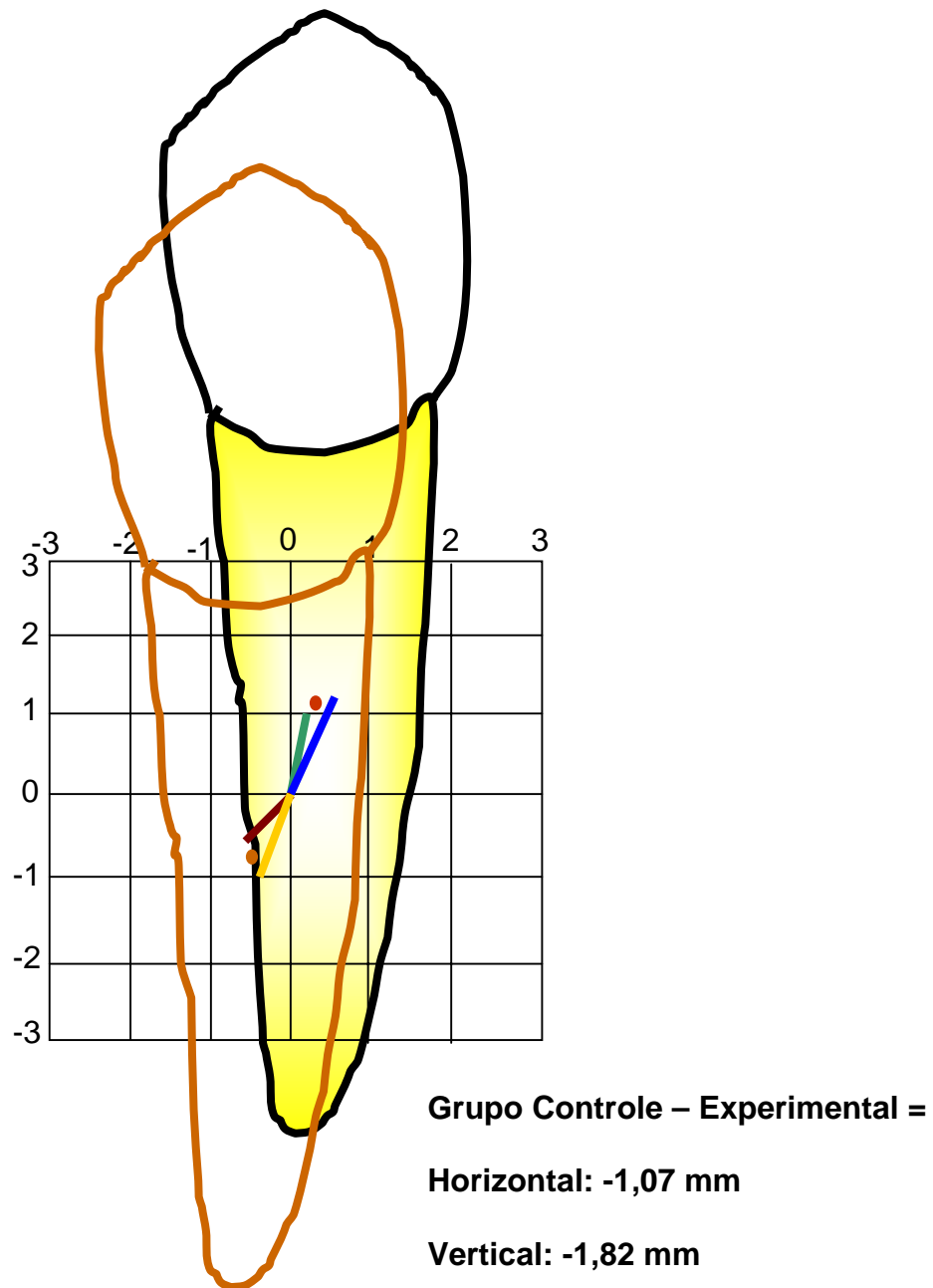


Figura 10 – Gráfico representativo da ação do aparelho no centro de resistência dos caninos inferiores, direito e esquerdo, no grupo experimental, obtido pela diferença em relação ao grupo controle.

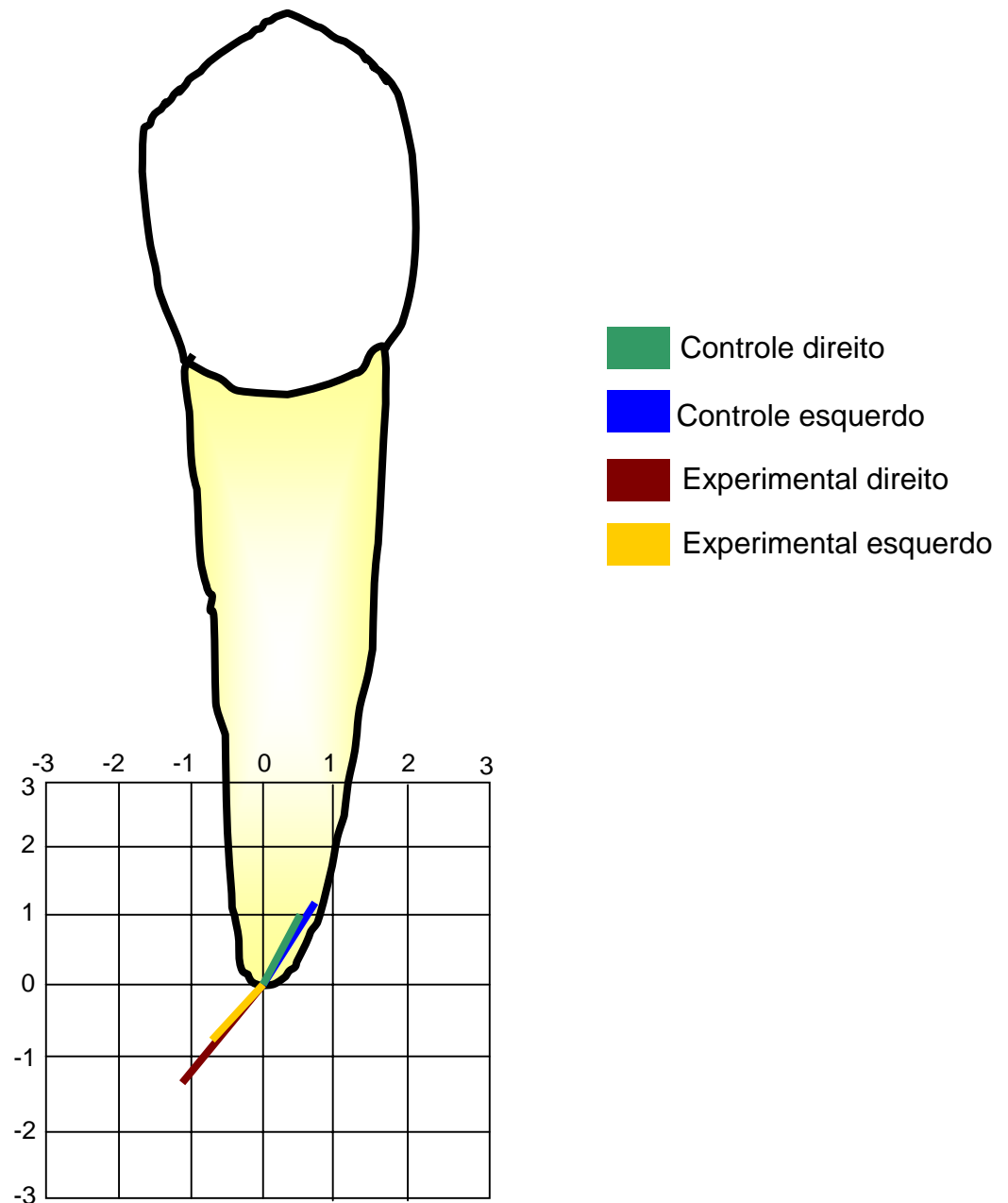


Figura 11 - Gráfico representativo do deslocamento do ápice dos caninos inferiores, direito e esquerdo, no grupo controle e no grupo experimental.

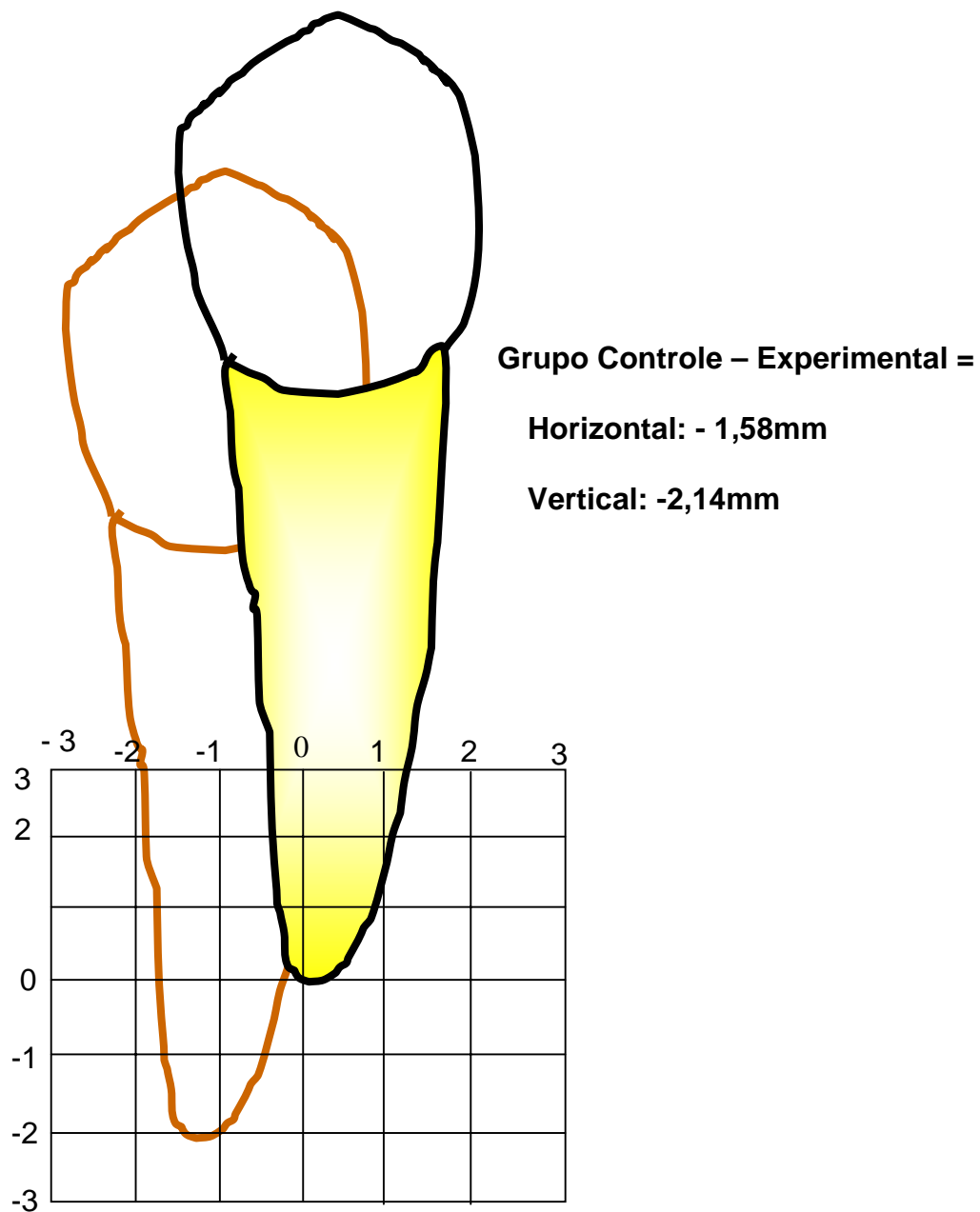


Figura 12 – Gráfico representativo da ação do aparelho no ápice radicular dos caninos inferiores, direito e esquerdo, no grupo experimental, obtido pela diferença em relação ao grupo controle.

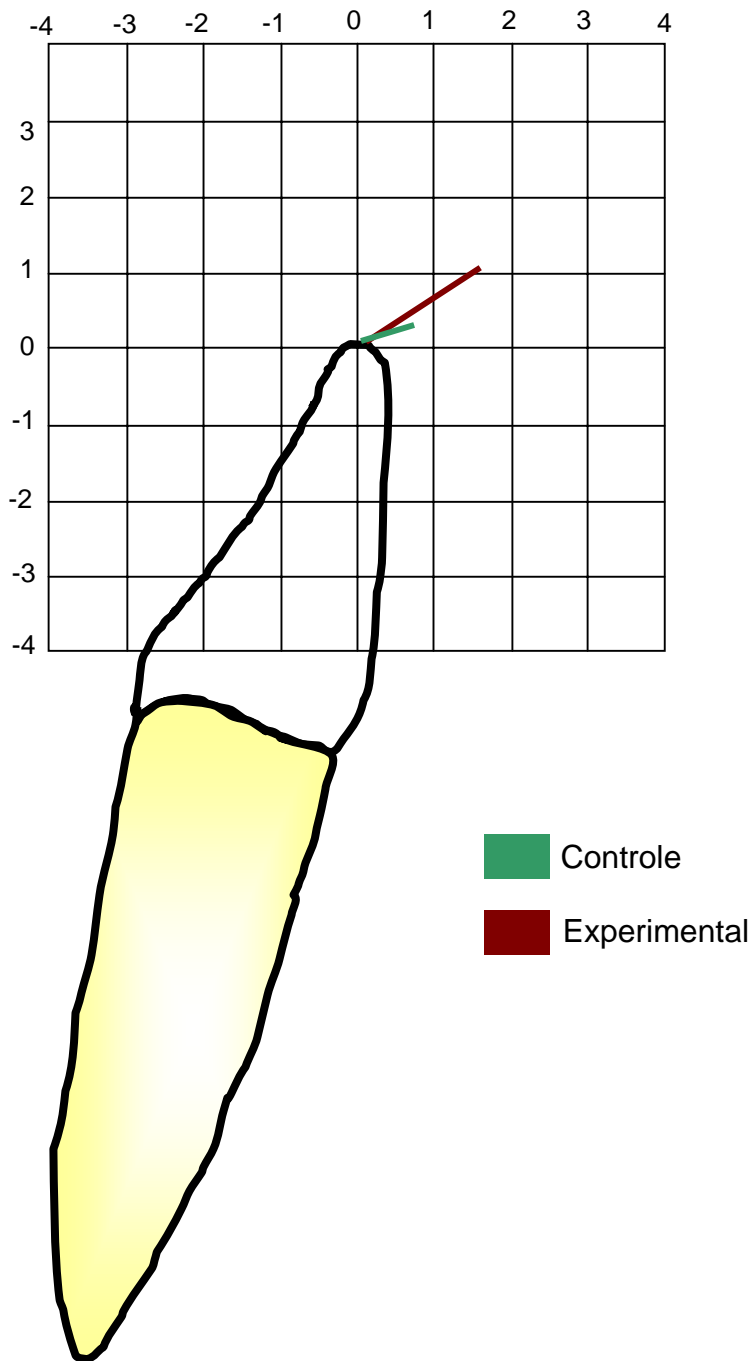


Figura 13 - Gráfico representativo do deslocamento do ponto borda incisal do incisivo inferior, nos grupos controle e experimental.

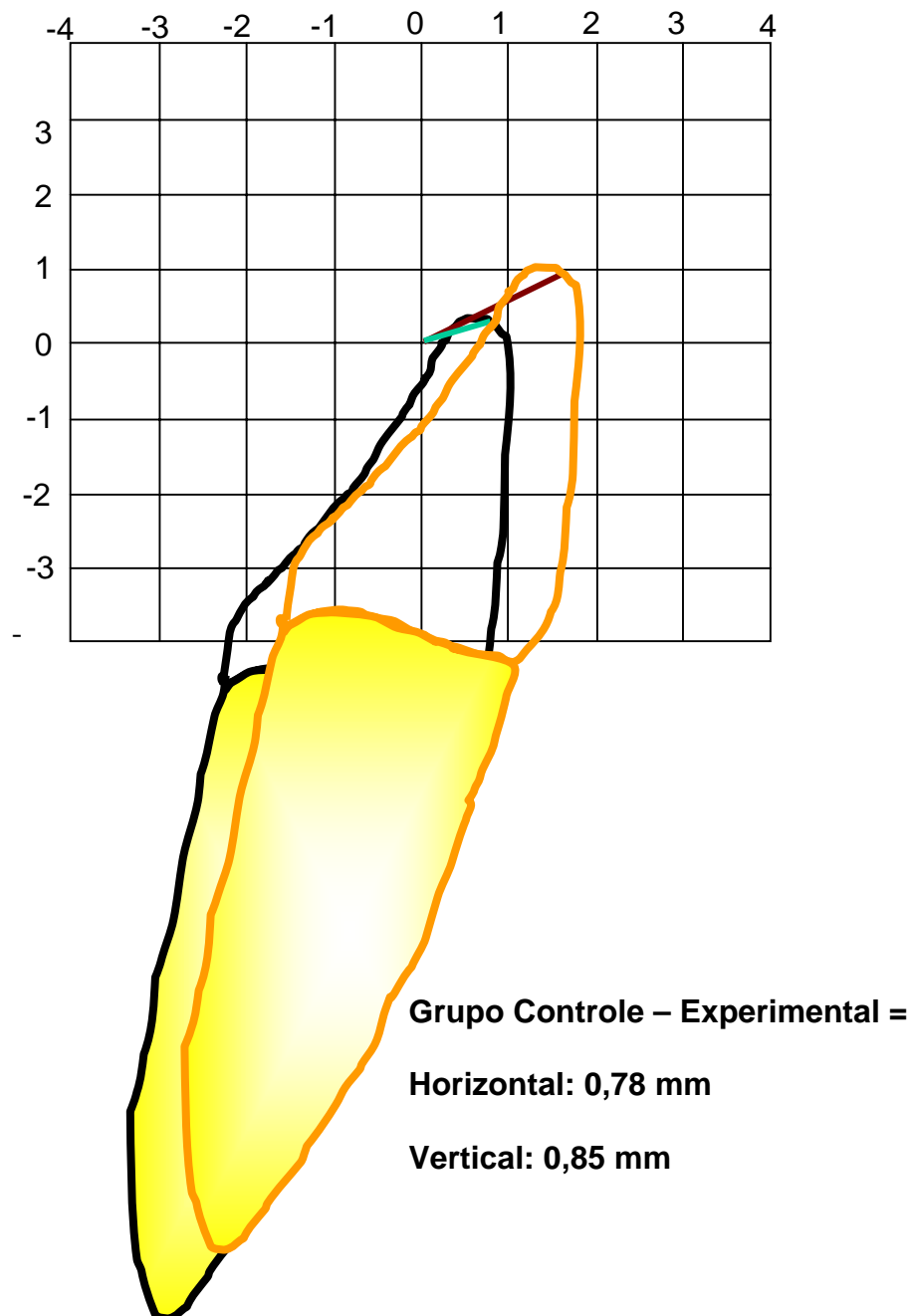


Figura 14 – Gráfico representativo da ação do aparelho na borda incisal dos incisivos inferiores no grupo experimental, obtido pela diferença em relação ao grupo controle.

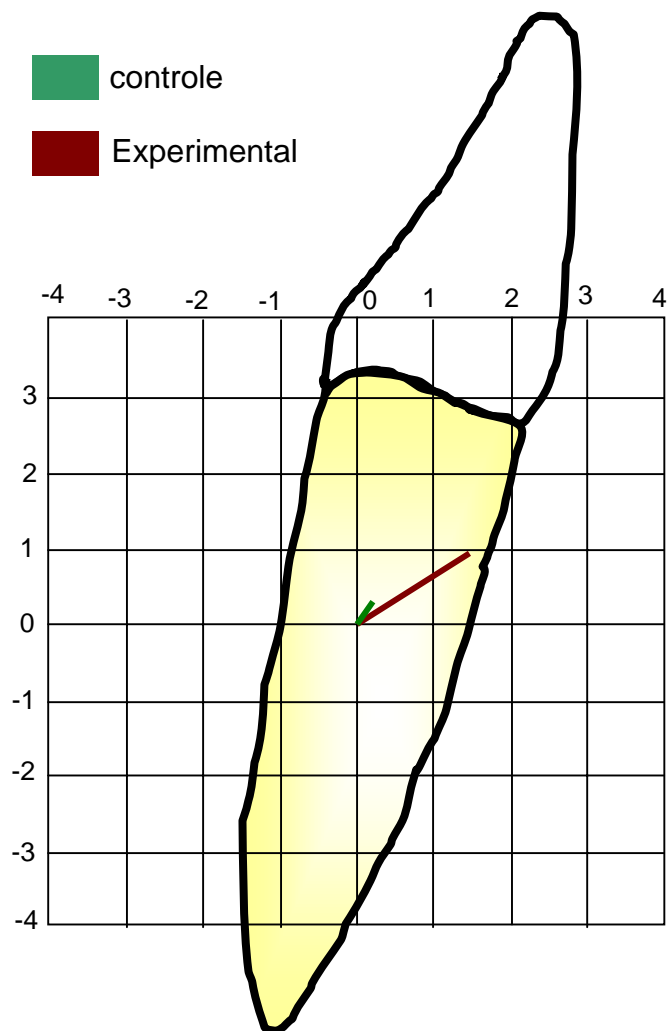


Figura 15 - Gráfico representativo do deslocamento do ponto centro de resistência do incisivo inferior, no grupo controle e no grupo experimental.

Grupo controle – Experimental =

Horizontal: 1,23 mm

Vertical: 0,82 mm

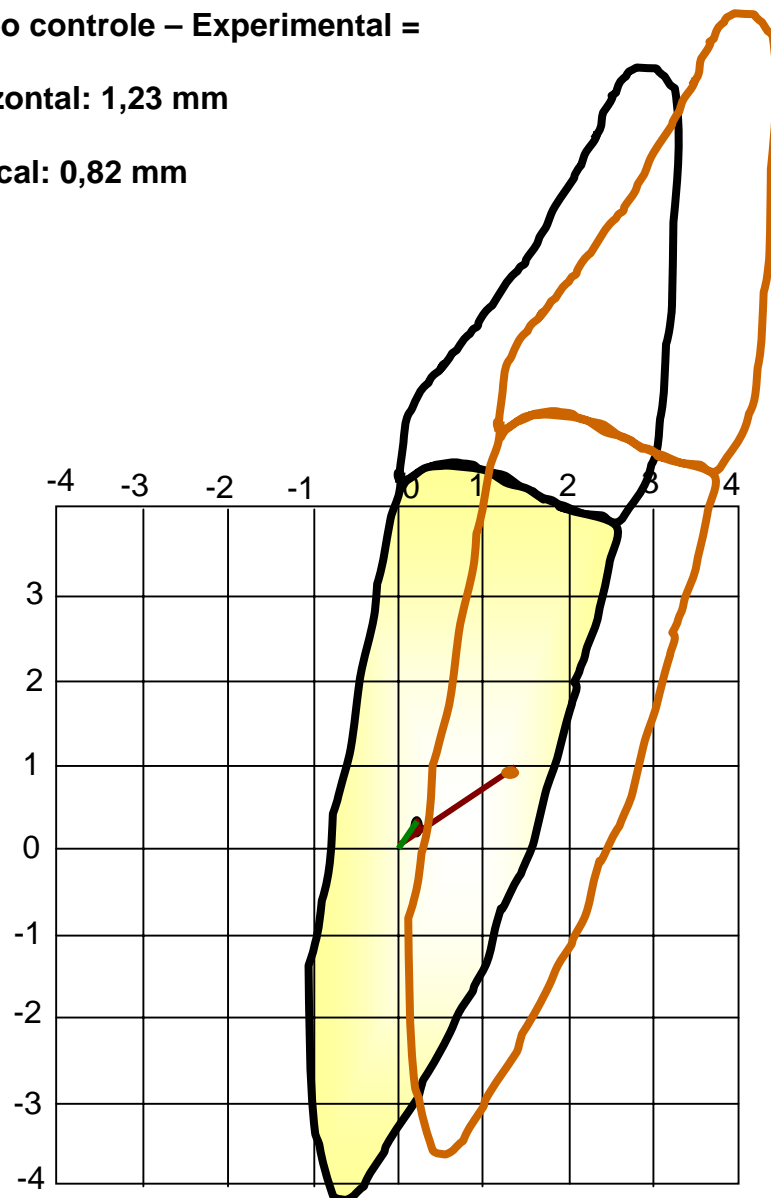


Figura 16 - Gráfico representativo da ação do aparelho no centro de resistência dos incisivos inferiores no grupo experimental, obtido pela diferença em relação ao grupo controle.

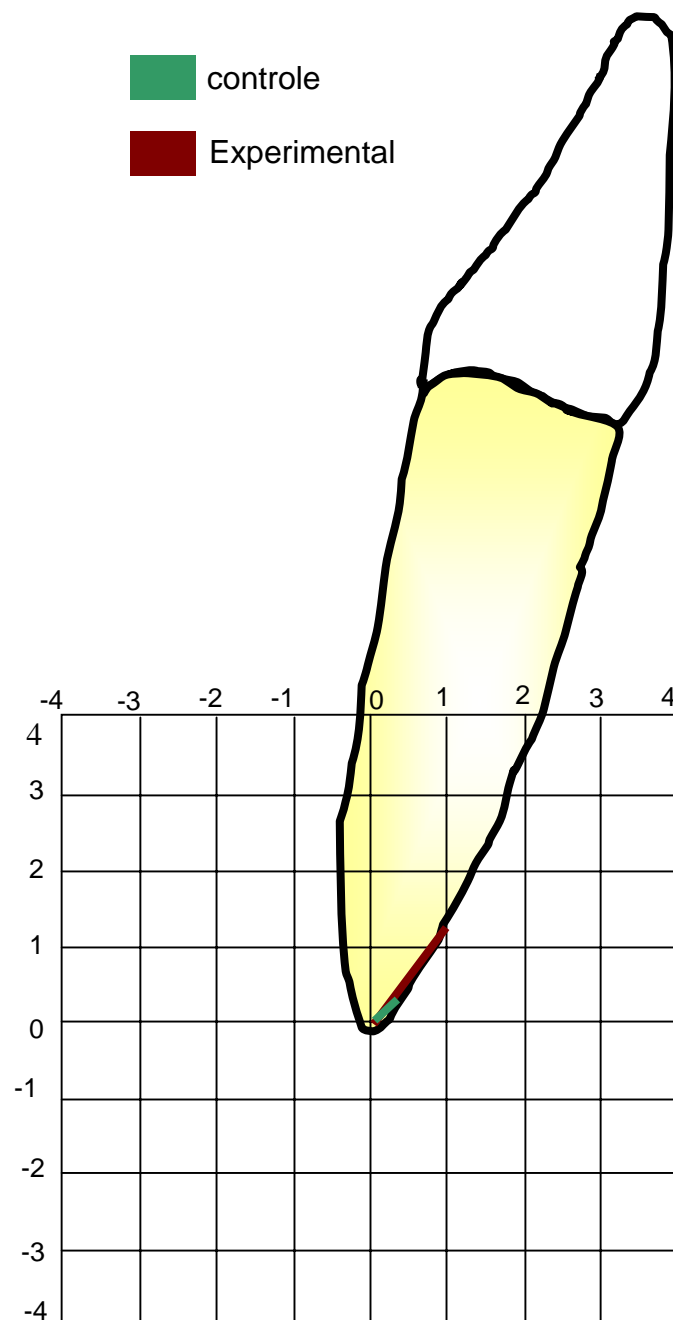


Figura 17 - Gráfico representativo do deslocamento do ápice do incisivo inferior, no grupo controle e no grupo experimental.

Grupo Controle – Experimental =

Horizontal: 0,57 mm

Vertical: 0,93 mm

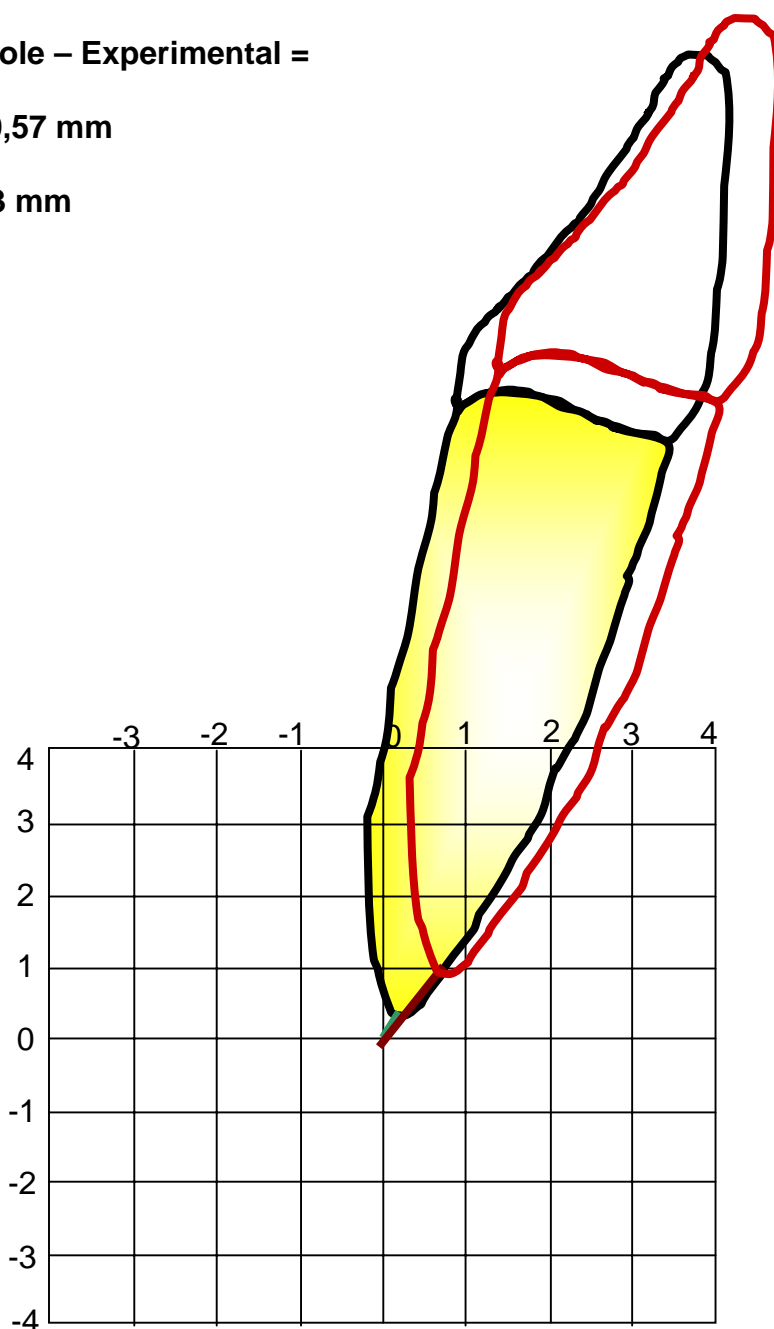


Figura 18 - Gráfico representativo da ação do aparelho no ápice radicular dos incisivos inferiores no grupo experimental, obtido pela diferença em relação ao grupo controle.

6. DISCUSSÃO

Necessidade de intrusão

A mordida profunda definida por Strang⁵¹, em 1950 e classificada por Baume³, neste mesmo ano, mostram a preocupação de longa data em relação ao desenvolvimento oclusal. Porém em virtude da complexa relação entre o diagnóstico correto e a mecânica envolvida, tem sido pouco considerada.

Graber²², 1966, afirmou que a mordida profunda pode expor o indivíduo a uma maior predisposição para problemas periodontais, acentuando a função anormal e a mastigação inadequada. Também estão associados ao padrão de mordida profunda: o trauma, o “stress” excessivo, bruxismo e distúrbios na articulação têmporo-mandibular.

Silva e Capelli Jr.⁴⁷ também estão de acordo, em 1990, eles consideraram a mordida profunda como responsável por várias condições que afetam o aparelho mastigatório, tais como periodontopatias, interferências no padrão normal de fechamento da mandíbula e mau funcionamento da articulação têmporo-mandibular.

Uma das condições primárias para correção da mordida profunda é a realização de um correto diagnóstico e vários fatores devem ser analisados para se indicar a intrusão dos dentes anteriores. Mershon³⁰, em 1937, preconizava a correção da mordida profunda pela intrusão dos incisivos, pois imaginava dois tipos de mordida profunda. O primeiro tipo apresenta como características comuns, dentes curtos e

largos, a distância vertical entre a mandíbula e a maxila pequena, caracterizando um indivíduo de face inferior diminuída e ainda a musculatura forte com proeminência dos lábios e sulco nasal, labial e mentoniano bastante pronunciados. O segundo tipo apresenta como características peculiares, dentes posteriores longos com cúspides profundas e curva de Spee acentuada. O tratamento para correção da mordida profunda acentuada no primeiro tipo não traria muito resultado, já que a musculatura não poderia crescer além do seu limite determinado. Para o segundo tipo, a musculatura não estaria envolvida e o tratamento teria mais sucesso.

Nanda³³, 1981, descreve outros fatores que devemos levar em consideração no momento de indicarmos o tratamento para correção da mordida profunda, apresentando cinco fatores básicos para obtenção de resultados funcionais e estéticos estáveis:

- 1) Observar o relacionamento dos lábios superior e inferior, e do lábio superior com o incisivo superior. Se o indivíduo possuir a distância interlabial e a distância lábio e incisivos superiores aumentadas, deveria ser tentada a intrusão dos dentes anteriores, pois caso contrário, haveria um comprometimento estético e funcional;
- 2) Observar o relacionamento vertical da face, sendo que a extrusão dos dentes posteriores resultaria numa rotação horária

da mandíbula, o que resultaria num aumento da altura facial ântero-inferior, da convexidade facial e da distância intelabial;

- 3) Observar o plano oclusal, que deveria estar nivelado no final do tratamento, porém por motivos estéticos, pode-se manter uma discreta curva de Spee.
- 4) Não invadir o espaço funcional livre que deve estar em torno de 2 a 4 mm. A extrusão dos dentes posteriores resultaria em recidiva causada pela ação dos músculos da mastigação e poderia causar alterações patológicas na região da articulação têmporo-mandibular;
- 5) Considerar o tempo de tratamento e a idade do paciente, podendo, nos casos mais severos, necessitar de cirurgia ortognática para se obter melhores resultados.

Força empregada

Os relatos na literatura são bastante variáveis em relação ao emprego de forças intrusivas.

No presente estudo, empregou-se uma força intrusiva de 35 a 50g em cada canino inferior, recomendada pelos defensores da Técnica Bioprogressiva de Ricketts⁵, onde a fidelidade dos recursos mecânicos de montagem e ativações foram respeitados.

Alguns autores são unânimes em indicar forças leves para intrusão, pois haveria um mínimo de efeito colateral na região posterior de extrusão. Pelo princípio de ação e reação, essa mesma quantidade de força extrusiva seria distribuída entre os dentes do segmento posterior.

Em 1967, Dellinger¹⁶ estudando a quantidade de intrusão de dentes em macacos da espécie “Macaca speciosa”, demonstrou, para os pré-molares, que forças intrusivas de 10 gramas aplicadas ao longo eixo do dente por 60 dias foi a menos eficiente, seguido de perto da força de 300 gramas. A força de 100 gramas foi a mais eficiente, mas a maior quantidade de intrusão foi obtida com 50 gramas. Mostrou também que a reabsorção radicular foi mais severa com 300 gramas de força, moderada com 100 gramas, e discreta com 10 a 50 gramas. O autor sugere que a força ótima para o movimento de intrusão de pré-molares seria de 50 gramas.

Burstone⁹, 1977, ratifica os princípios de aplicação de forças leves, pois o uso da menor magnitude de força para intruir incisivos, aumentaria a taxa de intrusão, sem, no entanto, aumentar a taxa de reabsorção radicular. A força recomendada pelo autor, baseado em sua experiência clínica, seria de 25 gramas para cada incisivo superior, metade deste valor para cada incisivo inferior e 50 gramas para os caninos.

Segundo Proffit & Fields Jr.³⁹, 1995, quando um dente é intruído, a força é concentrada em uma pequena área do ápice radicular.

Por esta razão forças extremamente leves são necessárias para produzir uma pressão adequada no ligamento periodontal durante a intrusão. Dependendo do tamanho do dente, as forças consideradas ótimas para o movimento de intrusão estariam na ordem de 15 a 25 gramas.

Bench et al⁵, 1996, sugerem uma força de 100g/cm² de área de contato radicular como sendo a melhor possível. A mecânica do arco base, usada na intrusão de incisivos inferiores, demonstrou clinicamente que os incisivos inferiores podem ser intruídos de modo eficiente com forças de 15 a 20 gramas por incisivo inferior e de 60 a 80 gramas por todos os quatro incisivos, e de 35 a 50 gramas para cada um dos caninos inferiores.

Fiorelli & Melsen²⁰, em 1996, afirmaram que forças leves, na ordem de 10 a 25 gramas, podem produzir apenas movimentos intrusivos, ratificando o trabalho de Burstone⁹, 1977. As forças extrusivas leves agindo nos segmentos posteriores são neutralizadas pelas forças oclusais. Forças pesadas, por outro lado, geram extrusão dos segmentos posteriores e impedem a irrupção dos anteriores. A localização do ponto de aplicação da força determinaria o tipo de movimento a ser obtido: 1) intrusão sem alteração na inclinação; 2) intrusão com vestibularização dos incisivos; e, 3) intrusão com inclinação lingual dos incisivos.

Comparação dos Grupos

Para realização deste estudo foram utilizados dois grupos: o grupo controle, constituído de 09 indivíduos, com idade média de idade de 12,6 anos e o intervalo de tempo avaliado pelas radiografias foi de 0,52 ano, estes pacientes não receberam nenhum tipo de tratamento durante este período; e, o grupo experimental, composto por 10 pacientes, idade média de 13,2 anos e o intervalo de tempo avaliado foi de 0,61 ano. Os pacientes do grupo experimental já tinham sido submetidos à intrusão de incisivos inferiores pela técnica bioprogressiva de Ricketts. Este pode ser um dos fatores de crítica ao trabalho, já que o grupo controle não foi submetido a qualquer tipo de tratamento ortodôntico e foi utilizado como comparação. Porém este serviu para se avaliar o desenvolvimento normal na dentição e assim poder ser feita à comparação com o efeito provocado pelo tratamento.

Quanto ao número de indivíduos que compuseram a amostra, 19 pacientes, pode ser considerada pequena quando comparada com a de outros estudos, principalmente os retrospectivos. Os estudos prospectivos encontrados na literatura também utilizaram amostras pequenas^{19, 21, 23, 31}. A dificuldade em aumentar o tamanho da amostra pode ser explicada pelo grau de especificidade da mesma. Esta investigação incluiu apenas indivíduos na faixa de etária de 11 a 15 anos de idade, com má oclusão de Classe II, Divisão 1, mordida profunda

mínima de quatro milímetros; curva de Spee no arco inferior de dois milímetros ou mais, sem a presença de apinhamentos no arco inferior e com todos os dentes permanentes, dos anteriores aos primeiros molares, presentes; e ainda os pacientes do grupo experimental deveriam apresentar os incisivos inferiores intruídos pelo método de Ricketts. Não houve preocupação com relação à raça ou sexo para facilitar a obtenção da amostra. Isso pode ter contribuído, de alguma forma, para aumentar a variabilidade em torno das médias.

Em algumas investigações^{15, 31, 45}, o conjunto de medidas das análises cefalométricas, muitas vezes, não foi suficientemente discriminativo para descrever ou comparar as pequenas diferenças dos tratamentos. Raramente, sobreposições de traçados cefalométricos foram utilizadas e, quando o foram, em poucas se utilizaram estruturas anatômicas regionais estáveis como áreas de registros. Assume-se que, em muitas investigações publicadas os traçados foram realizados por iniciantes, e isso até poderia ser considerado um problema menor, não fosse o fato de algumas delas não incluírem qualquer referência ao controle do erro do método.

As sobreposições de traçados cefalométricos têm sido amplamente utilizadas para se avaliar o efeito de determinados tipos de tratamento. Sobreposição no contorno de estruturas anatômicas na base craniana anterior², na linha S-N¹⁴, no plano mandibular², em estruturas

internas da mandíbula²⁸ e em implantes metálicos colocados no osso mandibular^{29, 31} têm sido utilizadas nos estudos dos diferentes tratamentos realizados para correção da mordida profunda. No entanto, a maioria dos estudos não utiliza sobreposições de traçados cefalométricos para avaliar os tratamentos. Por exemplo, ao se avaliar o que aconteceu na mandíbula ou nos dentes inferiores sem a utilização de sobreposições parciais, alterações verificadas nos mesmos, poderiam ser, na verdade, decorrentes de alterações que ocorreram no complexo maxilar e que não teriam nada a ver com o tratamento realizado no arco inferior. O mesmo ocorre quando sobreposições na base do crânio, ou mesmo medidas cefalométricas envolvendo a base craniana, são utilizadas para avaliação do que ocorre nos dentes inferiores. Para avaliação dos movimentos dentários é necessária a sobreposição parcial.

Na mandíbula, Björk^{6, 7, 8} demonstrou que as sobreposições no plano mandibular não são confiáveis quando ainda se tem crescimento. O processo de remodelação na borda inferior da mandíbula não é uniforme em toda a sua extensão. Diferentes graus de reabsorção na região do ângulo goníaco são observados nos estudos com implantes metálicos. Portanto, conclusões tiradas de estudos que utilizam sobreposições no plano mandibular, ou que se baseiam em medidas cefalométricas tomadas a partir do plano mandibular, não são muito confiáveis devendo ser analisadas com cautela. Ainda segundo vários autores^{7, 8, 28, 29, 31} as sobreposições mais confiáveis seriam as

sobreposições em estruturas internas da mandíbula (método estrutural de Björk) ou em implantes metálicos.

O presente estudo utilizou uma amostra em que implantes metálicos foram inseridos na mandíbula e todas as sobreposições foram feitas utilizando esses implantes como referência. Dessa Forma, alterações de remodelação na borda inferior da mandíbula e o crescimento estrutural não afetariam os resultados deste trabalho.

Efeito sobre os caninos inferiores

Telerradiografias cefalométricas em norma de 45 graus foram utilizadas para avaliar o efeito mecânico sobre os caninos inferiores resultante do tratamento realizado. Esse tipo de radiografia permite a visualização dos dentes posteriores e caninos de um dos lados sem a sobreposição de imagens do lado oposto. Esse tipo de radiografia foi utilizado nos trabalhos de Sakima⁴³, 1997, e Terada⁵², 2002, para avaliação do que ocorre nos dentes posteriores quando são empregados diferentes tipos de tratamento para correção da mordida profunda. Talvez essa dificuldade de encontrar trabalhos e pesquisa que utilizem essa radiografia deva-se ao fato da pequena utilização das mesmas pelos clínicos. Um outro fator seria a dificuldade na avaliação, pois pouco se sabe sobre como fazer sobreposições de traçados utilizando esse tipo de radiografia. As estruturas anatômicas têm imagens completamente

diferentes das que aparecem nas telerradiografias cefalométricas em norma lateral.

No presente estudo, as sobreposições dos traçados foram feitas tomando como base os implantes metálicos na mandíbula. Dessa forma, tem-se uma sobreposição bastante confiável, uma vez que esses implantes se mantêm em posições estáveis. Consideramos que a metodologia empregada neste trabalho é bastante confiável e precisa, uma vez que pode avaliar o que ocorre nos dentes posteriores sem interferência de sobreposições de imagens e que permite utilizar um método de sobreposição parcial, restrito à área a ser estudada, utilizando os implantes metálicos.

Essa avaliação foi realizada nos dois grupos estudados e de ambos os lados. Uma telerradiografia cefalométrica em norma de 45 graus do lado direito foi utilizada para estudar o comportamento do canino do lado direito, e outra telerradiografia do lado esquerdo avaliou os efeitos nos dentes posteriores do lado esquerdo.

No grupo controle, os caninos inferiores foram estudados pelo deslocamento dos pontos borda incisal, centro de resistência e ápice radicular, as mudanças de posição se mostraram constante em todos esses pontos.

No grupo controle, os pontos estudados no canino inferior direito demonstraram movimento irruptivo em média de 1,01 mm. Os

deslocamentos horizontais representaram uma pequena mesialização em média de 0,32mm. (Tabela 11, Figuras. 7, 8, 9, 10, 11, 12).

O canino inferior esquerdo apresentou um deslocamento para oclusal em relação aos três pontos estudados, sendo de 1,2mm, 1,1mm e 1,1mm para os pontos ponta de cúspide, centro de resistência e ápice radicular, respectivamente. No sentido horizontal, um pequeno deslocamento para mesial dos pontos estudados foi observado (média de 0,6mm). (Tabela 15, Figuras 7, 8, 9, 10, 11, 12)

Pelo que pôde ser observado nos caninos inferiores no grupo controle, fazendo-se uma média do que ocorreu no lado direito e no lado esquerdo, obteve-se um deslocamento para cima de aproximadamente 1,07mm e no sentido horizontal de 0,46mm. O período de tempo médio observado foi de 0,52 ano.

No grupo experimental, no qual foi realizada a intrusão dos caninos inferiores pelo método de Ricketts, foi observado um movimento intrusivo nos três pontos estudados, apresentado diferenças estatisticamente significantes do grupo controle.

No canino inferior direito os pontos estudados demonstraram movimento intrusivo em média de -1,0mm, sendo de -1,12mm na borda incisal, -0,49mm no centro de resistência e -1,39mm no ápice. Os deslocamentos horizontais representaram uma pequena mesialização da cúspide de 0,14mm e um movimento para distal dos pontos centro de resistência (-0,76mm) e ápice (-1,13mm). (Figuras 7, 8, 9, 10, 11, 12).

Ainda no grupo experimental, analisando o canino inferior esquerdo, foi observado movimento intrusivo também nos três pontos estudados, com média de -0,94mm, sendo -1,06mm na borda incisal, -0,99mm no centro de resistência e -0,77 mm no ápice. Os deslocamentos horizontais seguiram o mesmo padrão do canino direito, mesialização da ponta de cúspide (0,4mm), e movimento para distal do centro de resistência (-0,42mm) e ápice (-0,83mm). (Tabela 15 e Figuras 7, 8, 9, 10, 11, 12). As diferenças observadas no lado direito e esquerdo no grupo experimental pode ter sido causada pelo predomínio da mastigação em um dos lados, o que pode ter levado a um maior valor no desvio-padrão.

Nesse grupo tratado com a técnica de intrusão de caninos pelo método de Ricketts, todos os pontos estudados demonstraram deslocamentos verticais intrusivos, o que demonstra que esta técnica além de impedir o movimento eruptivo destes dentes ainda é capaz de provocar a intrusão verdadeira. Para se verificar qual foi realmente o efeito desse tratamento, deve-se checar a diferença de comportamento em relação ao grupo controle. O efeito vertical intrusivo médio nos três pontos estudados foi de -2,04mm. Na borda incisal o deslocamento intrusivo médio foi de -2,21mm; no centro de resistência -1,82mm; e no ápice radicular de -2,14mm.

O movimento de intrusão de um dente é definido na literatura, por Burstone⁹, como sendo um movimento apical do centro de resistência da raiz em relação ao plano oclusal ou ao plano baseado no

longo eixo do dente. A vestibularização de um dente ao redor do seu centro de resistência produziria uma pseudo-intrusão.

O grupo experimental apresentou intrusão nos três pontos estudados quando comparado ao grupo controle. Dessa forma, intrusão verdadeira foi observada nesse grupo estudado, como demonstra a diferença da medida CCR_Y, diferente estatisticamente, entre os grupos 1 e 2, caracterizando o efeito intrusivo do tratamento com a mecânica de intrusão sugerida por Ricketts.

No que se refere ao movimento horizontal, comparando-se o grupo controle e experimental observa-se que não houve diferença estatisticamente significativa no ponto borda incisal, e ocorreu uma distalização dos pontos centro de resistência (-1,07mm) e ápice radicular (-1,58mm). Esse resultado sugere que esse tipo de tratamento provoca uma ligeira inclinação para distal da raiz dos caninos. Essa inclinação pode ser causada pela dobra em “v” no arco base ser confeccionada no longo eixo do dente, e como os caninos inferiores apresentam uma pequena inclinação de 6° mesial de coroa, à medida que ocorre a intrusão a raiz vai sendo movimentada ligeiramente para distal.

Houve uma grande dificuldade de comparação dos resultados deste trabalho, já que a literatura não dispõe de pesquisas que avaliam a intrusão dos caninos.

Efeito sobre os incisivos inferiores

O efeito mecânico sobre os incisivos inferiores, foi analisado pelos deslocamentos dos pontos borda incisal, centro de resistência e ápice.

No grupo controle, o incisivo inferior estudado pelo deslocamento dos pontos borda incisal, centro de resistência e ápice radicular, mostrou uma mudança de posição constante em todos esses pontos.

A variação média, no grupo controle, foi de aproximadamente 0,3mm de deslocamento extrusivo no sentido vertical e 0,4 mm de deslocamento horizontal para vestibular, para os três pontos estudados. (Tabela 18 e Figuras 13, 14, 15, 16, 17, 18).

No grupo experimental, tratado com a intrusão dos caninos pelo método de Ricketts, os efeitos observados nos incisivos só foram estatisticamente significantes para dois dos pontos estudados: alteração vertical do ápice (IA_V) e alteração vertical do centro de resistência (ICR_V). A borda incisal experimentou um movimento extrusivo de 1,03 mm e vestibular de 1,60mm; no centro de resistência o movimento para ocusal foi de 0,97 mm e 1,43mm de vestibularização; o deslocamento sofrido pelo ápice radicular foi de 1,08mm de extrusão e 0,87mm de vestibularização. (Figuras 13, 14, 15, 16, 17, 18).

No sentido horizontal apesar das diferenças não serem estatisticamente significantes, houve uma tendência de um maior deslocamento vestibular de todos os pontos estudados no grupo experimental, o que sugere que este método de intrusão de caninos pode causar uma leve vestibularização dos incisivos, o que indica que parte da lingualização ocasionada pela intrusão dos incisivos por este método, Terada⁵², é perdida após a intrusão dos caninos. Pois Terada⁵² observou que há um movimento para lingual dos incisivos em todos os pontos estudados (borda incisal, centro de resistência e ápice radicular) quando se realiza a intrusão utilizando o arco base de Ricketts.

Avaliando-se os três pontos no sentido vertical, observamos uma maior movimento extrusivo dos incisivos no grupo experimental, Isso demonstra que a intrusão dos caninos é responsável por leve recidiva no posicionamento dos incisivos, o que já era esperado, pois durante as consultas onde era feita a reativação para intrusão dos caninos nenhuma ativação foi feita no arco base, já que este deve permanecer passivo, como preconiza Bench et al⁵, e como a mecânica empregada promove uma força intrusiva na região de caninos a reação a esta força na região de incisivos é uma força é extrusiva.

A dificuldade de comparação dos resultados deste estudo se deve ao fato de não haver trabalhos na literatura que avaliem a intrusão dos caninos e os efeitos deste tratamento. A grande maioria dos trabalhos está relacionada às técnicas de intrusão dos incisivos.

Quanto à magnitude da intrusão observada, pode-se verificar na literatura uma grande variação. Essa intrusão, na maioria dos trabalhos, foi medida tomando a borda incisal como parâmetro, o que dificulta a avaliação da ocorrência de uma intrusão real, ou de uma simples inclinação dentária. Samuelson et al.⁴⁵ encontraram -1,2mm de intrusão com arcos contínuos (aparelhos fixos) utilizando a distância da borda incisal ao plano mandibular para fazer esta afirmação. Ferreira e Telles¹⁹ obtiveram três milímetros de intrusão após 90 dias de tratamento utilizando o arco utilidade de Ricketts. Mitchell & Stewart³¹ encontraram -1,5mm de intrusão, em média, com arcos contínuos com curva reversa de Spee. Forsberg & Hellsing²¹ observaram extrusão nos incisivos com a colocação de um batente anterior de acrílico fixo em bandas nos dentes posteriores. Dake & Sinclair¹⁵ observaram -1,2mm de intrusão no grupo tratado com arco utilidade de Ricketts e 0,3mm de extrusão nos casos tratados seguindo a técnica de Tweed. McDowell & Baker²⁸, utilizando arcos contínuos, obtiveram -1,5mm de intrusão. Lew²⁵ observou uma intrusão média de -2,14mm utilizando a técnica de Begg com dobra de ancoragem e de -2,96mm com curvatura de ancoragem.

Creekmore¹⁴ utilizando o centro de resistência como parâmetro, afirmou conseguir intrusão dos incisivos inferiores de -1mm a -5mm. Em seu estudo, observou -1,3mm de intrusão em relação ao grupo controle. Greig²³ observou -1,1mm de intrusão no centro de

resistência dos incisivos utilizando a técnica de Ricketts em pacientes com idade variando de 12 a 14 anos.

7. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

1. O método de intrusão preconizado por Ricketts foi capaz de gerar intrusão verdadeira dos caninos inferiores. Na metodologia utilizada a movimentação do canino sentido vertical foi de $-2,21\text{mm}$ na ponta da cúspide, $-1,82\text{mm}$ no centro de resistência e $-2,14\text{mm}$ no ápice radicular.
2. No sentido horizontal o canino inferior sofreu um deslocamento para distal dos pontos centro de resistência ($-1,07\text{mm}$) e ápice radicular ($-1,58\text{mm}$).
3. Os incisivos inferiores sofreram leve extrusão e um deslocamento para vestibular nos três pontos estudados.

REFERÊNCIAS*

1. ALQABANDI, A.; SADOWSKY, C.; BEGOLE, E.A. A comparison of the effects of rectangular and round arch wires in leveling the curve of Spee. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 116, n. 5, p. 522-529, nov. 1999.
2. BARTON, K.A. Overbite changes in Begg and Edgewise techniques. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 62, n. 1, p.48-55, july. 1972.
3. BAUME, L.J. Physiological tooth migration and its significance for development of occlusion. **J. Dent. Res.**, Washington DC, v.29, n. 4, p. 440-447, aug. 1950.
4. BENETT, J.C.; McLAUGHILIN, R.P. Management of Deep Overbite With a Preadjusted Appliance System. **J. Clin Orthod.**, v. 24, n. 11, p. 684-696, nov. 1990.
5. BENCH, R.W.; GUGINO, C.F.; HILGERS, J.J. **Terapia Bioprogressiva**, 3. ed. São Paulo: Santos, 1996.
6. BJÖRK, A. Variability and age changes in overjet and overbite. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.39, n.10, p.779-801, oct. 1953.
7. BJÖRK, A. A variation in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. **J. Dent. Res.**, Washington DC, v.42, n. 1, supl., p.400-411, jan./feb. 1963.

* ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação – elaboração – referências. Rio de Janeiro: **ABNT**, 2002. 24 p.

8. BJÖRK, A. Prediction of mandibular growth rotation. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.55, n. 6, p. 585-599, june. 1969.
9. BURSTONE, C.J. Deep overbite correction by intrusion. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 72, n. 1, p. 1-22, July. 1977.
10. BURSTONE, C.J.; KOENIG, H.A. Force systems from an ideal arch. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 65, n.3, p. 270-289, mar. 1974.
11. BURZIN, J.; NANDA, R. A estabilidade da correção da sobremordida profunda. In: NANDA, R., BURSTONE, C.J. **Contenção e estabilidade em ortodontia**. São Paulo: Panamericana, 1995. cap. 4, . 49-64.
12. CASTALDO, D.A. A roentgenographic cephalometric appraisal of the tooth movements contributing to overbite correction in treatments utilizing an anterior high-pull headgear. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 60, n. 3, p. 304-305, sep. 1971.
13. CLARK, W.J. Treatment of deep overbite. **Br. J. Orthod.**, Oxford, v. 3, p. 231-237, 1976.
14. CREEKMORE, T. Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. **Angle Orthod.**, Appleton, v.37, n. 4, p.285-297, oct. 1967.
15. DAKE, M.L.; SINCLAIR, P.M. A comparison of the Ricketts and Tweed-type arch leveling techniques. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 95, n. 1, p. 72-78, jan. 1989.

16. DELLINGER, E.L. A histologic and cephalometric investigation of premolar intrusion in the *Macaca speciosa* monkey. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 53, n. 5, p. 325-355, may. 1967.
17. DE PRAETER, J. et al. Long-term stability of the leveling of the curve of Spee. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 121, n. 3, p. 266-272, mar. 2002.
18. EGANHOUSE, G.R. Treatment of severe overbite malocclusion. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.70, n.4, p. 428-434, oct. 1976.
19. FERREIRA, E.S.; TELLES, C.S. Observações clínicas e radiográficas do movimento de intrusão dos incisivos inferiores com a utilização do arco retangular. **NET**, 1997. p. 1-10. Referência obtida via base de dados. Disponível em: { [HYPERLINK "http://www.odontologia.com.br/artigos.asp?id=186"](http://www.odontologia.com.br/artigos.asp?id=186) }. Acesso em: 24 de outubro de 2003.
20. FIORELLI., MELSEN, B. Biomechanics in Orthodontics. Italy: **Libra ortodonzia**, 1996. CD-ROM.
21. FORSBERG, C.M., HELLSING, E. The effect of a lingual arch appliance with anterior bite plane in deep overbite correction. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 6, p.107-115, 1984.
22. GRABER, T.M. Orthodontics. **Principles and practice**. 3 ed. Philadelphia: Saunders, 1966.
23. GREIG, D.G.M. Bioprogressive therapy: overbite reduction with the lower utility arch. **Br. J. Orthod.**, Oxford, v.10, p.214-216, 1983.

24. GRIEVE, G.W. The most difficult problem in orthodontic – the elimination of the deep overbite. **Dent. Cosmos.**, Philadelphia, v.19, n.7, p.704-707, July. 1928.
25. LEW, K. Intrusion and apical resorption of mandibular incisors in Begg treatment: anchorage bend or curve? **Aust. Orthod. J.**, Victoria, v.11, p. 164-8, 1990.
26. LUDWIG, M. A cephalometric Analysis of the Relationship between facial pattern, interincisal angulation and anterior overbite changes. **Angle orthod.**, *Appleton*, v. 37, n. 3, p. 194-204, july1967.
27. KINGSLEY, N. **A treatise on oral deformities as a branch of mechanical surgery.** New York: D. Appleton and Co, 1880.
28. McDOWELL, E.H.; BAKER, I.M. The Skeletodental adaptations in deep bite correction. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.100, n. 4, p.370-375, oct. 1991.
29. MELSEN, B.; AGERBAEK, N.; MARKENSTAM, G. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 96, n. 3, p.232-241, sep. .1989.
30. MERSHON, J.V. Possibilities and limitations in the treatment of closed-bites. **Int. J. Orthod.**, California, v.23, p.581-589, 1937.
31. MITCHELL, D.L.; STEWART, W.L. Documented leveling of lower arch using metallic implants for reference. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 63, n. 5, p. 526-532, may, 1973.

32. MOYERS, R.E. **Ortodontia**. 4^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
33. NANDA, R. The differential diagnosis and treatment of excessive overbite. **Dent. Clin. North Am.**, v.25, n. 1, p.69-84, jan. 1981.
34. NANDA, R. Correction of overbite in adult. **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v. 41, n.1, p. 67-87, jan, 1997.
35. NANDA, S.K. Growth patherns in subjects with long faces. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.98, n. 3, p. 247-258, sep. 1990.
36. OTTO, R.L.; ANHOLM, J.M.; ENGEL, G.A. A comparative anlysis of intrusion of incisor teeth achieved in adults and children according to facial type. **Am J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 77, n. 4, p. 437-446, apr. 1980.
37. PARKER, C.D.; NANDA, R.S; CURRIER G.F. Skeletal and dental changes associated with the treatment of deep bite malocclusion. **Am J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 107, n.4, p. 382-393, apr. 1995.
38. PONITZ, P.V. Increasing intrusion of anterior teeth. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 4, n. 6, p.514-515, jun. 1988.
39. PROFFIT, W.R.; FIELDS JR., H.W. **Ortodontia Contemporânea**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.
40. RICHARDSON, A. Skeletal factors in anterior open bite and deep overbite. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.56, n. 2, p. 114-127, aug. 1969.

41. RICKETTS, R. M. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontics needs. Part I. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.70, n. 3, p.241-268, sep. 1976.
42. RICKETTS, R. M. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontics needs. Part II. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.70, n. 4, p.359-97, oct. 1976.
43. SAKIMA, M.T. **Avaliação Cefalométrica Comparativa de dois métodos de correção da sobremordida, Estudo com implantes metálicos.** 1997. 241f. Tese (Doutorado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1997.
44. SAKIMA, T.; TANNE, K.; SACHDEVA,R. Correção de mordida profunda. **RGO**, Porto Alegre, v.35, n. 4, p.289-296, jul/aug. 1987.
45. SAMUELSON, G.; GARNER, L.D.; PORTER, R. Tooth movements associated with deep overbite correction in class II division 1 malocclusions. **Int. J. Orthod.**, v. 27, n.3/4, p.3-8, fall/winter. 1989.
46. SCHUDY, F.F. The control of vertical overbite in clinical orthodontics. **Angle Orthod.**, *Appleton*, v.38, n. 1, p.19-39, jan. 1968.
47. SILVA, A.C.P.; CAPELLI Jr., J. O problema da sobremordida exagerada. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v.38, n. 4, p.38-42, jul/ago. 1990.
48. SOUTHARD, T.E. et al. Intrusion anchorage potencial of teeth versus rigid endosseous implants: a clinical and radiographic evaluation. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 107, n. 2, p. 115-120, feb. 1995.

49. STEADMAN, S. R. Predetermining the overbite and overjet. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 19, n. 2, p. 101-105, apr. 1949.
50. STEIGMAN, S.; MICHAELI, Y. Experimental intrusion of rat incisors with continuous loads of varying magnitude. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 80, n.4, p. 429-436, oct. 1981.
51. STRANG, R.H.W. **A textbook of orthodontics**. Philadelphia: Lea and Febiger, 1950.
52. TERADA, H.H. **Avaliação Cefalométrica da correção da mordida profunda tratada pelo método de Ricketts – estudo com implantes metálicos**. 2001. 203f. Tese (Doutorado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2001.
53. THOMPSON, W.J. Occlusal plane and overbite. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 49, n. 1, p.47-55, jan. 1979.
54. WILLIAMS, J.K. et al. Controle da sobremordida. In:..... **Aparelhos Ortodônticos fixos**. São Paulo. Editora Santos, 1997. cap.12, p. 93-103.
55. WOODS, M.G. The mechanics of lower incisor intrusion: experiments in nongrowing baboons. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 96, n. 3, p. 186-195, mar. 1988.

Apêndice 1 – Dados coletados na amostra e utilizados nas análises -
Medidas dos incisivos inferiores^h.

ID	SEXO	GRUPO	TEMPO	Medidas coletadas em norma lateral - incisivo					
				II_H	II_V	ICR_H	ICR_V	IA_H	IA_V
1	Masculino	Controle	1	88,70	60,60	82,30	75,65	78,70	83,25
1	Masculino	Controle	2	90,00	58,15	83,65	73,65	80,65	80,95
2	Masculino	Controle	1	80,70	66,35	71,30	80,15	66,80	86,70
2	Masculino	Controle	2	81,45	64,45	70,55	80,65	66,30	86,90
3	Masculino	Controle	1	68,05	65,80	59,20	79,60	54,95	86,25
3	Masculino	Controle	2	68,90	65,35	60,35	79,45	56,30	86,40
4	Masculino	Controle	1	62,05	63,75	54,40	78,20	50,65	85,10
4	Masculino	Controle	2	62,60	63,95	55,00	78,50	51,40	85,50
5	Masculino	Controle	1	71,85	70,55	63,70	84,85	59,60	92,00
5	Feminino	Controle	2	71,60	70,30	63,30	84,70	59,15	91,55
6	Masculino	Controle	1	67,20	65,25	57,30	78,40	52,40	84,75
6	Masculino	Controle	2	67,40	65,20	57,40	78,50	52,70	84,95
7	Feminino	Controle	1	80,55	66,95	72,90	82,15	69,30	89,15
7	Feminino	Controle	2	81,50	67,25	73,10	81,80	69,10	88,70
8	Feminino	Controle	1	66,45	72,35	58,60	87,00	54,90	93,95
8	Feminino	Controle	2	75,65	63,45	67,20	77,80	62,85	84,50
9	Masculino	Controle	1	76,75	62,90	69,15	77,10	65,30	84,35
9	Masculino	Controle	2	75,60	63,55	67,30	77,95	63,15	84,55
10	Masculino	Experimental	1	67,85	69,70	59,30	83,80	54,90	90,65
10	Masculino	Experimental	2	70,80	68,45	61,85	82,90	57,65	89,70
11	Feminino	Experimental	1	72,55	61,55	65,30	76,30	62,10	83,60
11	Masculino	Experimental	2	74,10	60,75	66,90	75,90	63,55	83,05
12	Masculino	Experimental	1	68,50	73,15	58,90	86,35	54,15	92,90
12	Masculino	Experimental	2	70,50	74,20	59,10	85,95	53,70	91,75
13	Masculino	Experimental	1	66,15	71,40	58,80	86,10	55,45	93,10
13	Masculino	Experimental	2	69,20	69,75	62,05	85,05	59,00	92,20
14	Masculino	Experimental	1	70,00	79,95	61,80	94,10	57,85	100,95
14	Masculino	Experimental	2	71,10	79,05	61,90	93,00	58,15	99,75
15	Feminino	Experimental	1	70,30	64,50	65,85	80,45	63,50	87,45
15	Feminino	Experimental	2	71,85	63,10	67,35	78,85	64,80	86,40
16	Feminino	Experimental	1	66,50	80,90	54,95	92,45	49,55	98,25
16	Feminino	Experimental	2	67,05	80,70	54,95	91,65	49,50	97,15
17	Feminino	Experimental	1	65,30	66,30	57,20	81,05	53,85	88,25
17	Feminino	Experimental	2	68,95	66,95	58,55	80,00	54,30	86,95
18	Masculino	Experimental	1	66,35	83,00	55,30	95,40	50,35	101,45
18	Masculino	Experimental	2	66,10	80,50	55,60	93,45	50,60	99,40
19	Masculino	Experimental	1	58,50	76,15	50,20	90,45	46,35	97,30
19	Masculino	Experimental	2	60,15	75,00	52,60	89,70	48,65	96,50

^h Dados obtidos diretamente do Programa DFPlus e transferidos para o programa Excel

Apêndice 2 – Dados coletados na amostra e utilizados nas análises –
Medidas dos caninos inferiores do lado direito.

ID	SEXO	GRUPO	TEMPO	Medidas coletadas em norma de 45 graus do lado direito - canino inferior					
				CCD_H	CCD_V	CCRD_H	CCRD_V	CAD_H	CAD_V
1	Masculino	Controle	1	45,15	21,20	40,45	39,45	38,00	47,15
1	Masculino	Controle	2	45,15	17,75	42,75	35,95	41,70	43,80
2	Masculino	Controle	1	39,00	21,90	35,00	39,80	33,25	47,70
2	Masculino	Controle	2	38,05	20,80	34,95	39,05	33,85	46,95
3	Masculino	Controle	1	38,70	18,35	36,25	36,45	34,90	44,15
3	Masculino	Controle	2	38,30	18,40	36,50	36,55	35,60	44,45
4	Masculino	Controle	1	39,80	21,70	37,90	40,00	37,15	47,90
4	Masculino	Controle	2	41,15	21,95	38,00	39,95	36,85	47,95
5	Masculino	Controle	1	40,45	23,20	34,70	40,40	32,30	48,05
5	Masculino	Controle	2	41,15	22,20	35,05	39,60	33,15	46,50
6	Feminino	Controle	1	37,10	20,35	35,05	39,15	34,35	46,70
6	Feminino	Controle	2	37,45	21,70	34,45	39,60	33,15	47,50
7	Masculino	Controle	1	37,55	21,20	34,35	38,90	33,10	47,05
7	Masculino	Controle	2	38,45	19,30	35,70	37,20	34,40	45,35
8	Feminino	Controle	1	38,15	20,70	34,90	38,70	33,30	46,45
8	Feminino	Controle	2	37,70	19,50	32,85	37,25	31,10	45,10
9	Masculino	Controle	1	36,80	18,40	32,85	36,60	31,75	44,35
9	Masculino	Controle	2	36,75	16,65	34,20	34,85	32,90	42,85
10	Masculino	Experimental	1	38,50	20,15	35,55	37,25	33,55	45,15
10	Masculino	Experimental	2	38,70	22,05	34,95	38,80	32,90	46,95
11	Feminino	Experimental	1	37,25	20,35	35,40	38,25	34,35	46,00
11	Feminino	Experimental	2	36,65	22,20	34,65	40,85	33,55	49,15
12	Masculino	Experimental	1	38,55	23,15	33,00	40,55	30,15	48,10
12	Masculino	Experimental	2	39,55	24,30	32,40	40,40	29,10	48,05
13	Masculino	Experimental	1	39,15	21,75	33,80	38,45	31,45	46,00
13	Masculino	Experimental	2	38,20	23,30	32,45	40,50	29,90	47,55
14	Masculino	Experimental	1	40,60	22,00	36,70	40,10	35,10	47,40
14	Masculino	Experimental	2	41,30	22,35	37,20	40,40	35,85	47,90
15	Feminino	Experimental	1	37,30	21,20	36,55	39,40	36,10	47,10
15	Feminino	Experimental	2	38,10	22,15	34,60	39,25	33,20	47,60
16	Feminino	Experimental	1	37,70	23,50	33,80	41,50	31,75	49,15
16	Feminino	Experimental	2	38,30	24,60	31,60	41,60	28,65	48,90
17	Feminino	Experimental	1	35,80	18,90	33,95	36,85	32,75	44,20
17	Feminino	Experimental	2	35,80	19,70	33,10	37,70	31,85	45,15
18	Masculino	Experimental	1	37,75	19,65	34,05	41,25	34,05	41,25
18	Masculino	Experimental	2	36,55	21,50	33,35	39,10	32,00	46,95
19	Masculino	Experimental	1	35,95	23,00	31,25	40,35	29,05	48,00
19	Masculino	Experimental	2	36,80	22,65	32,10	40,20	30,05	48,05

Apêndice 3 – Dados coletados na amostra e utilizados nas análises -
Medidas dos caninos inferiores lado esquerdo.

ID	SEXO	GRUPO	TEMPO	Medidas coletadas em norma de 45 graus do lado esquerdo - canino inferior					
				CCE_H	CCE_V	CCRE_H	CCRE_V	CAE_H	CAE_V
1	Masculino	Controle	1	42,40	17,80	41,00	35,95	40,20	43,75
1	Masculino	Controle	2	43,70	15,55	42,50	34,35	42,35	41,85
2	Masculino	Controle	1	39,65	20,20	34,20	37,80	31,65	45,25
2	Masculino	Controle	2	40,75	18,35	36,60	36,95	34,60	44,45
3	Masculino	Controle	1	39,05	19,65	35,30	37,80	33,50	45,55
3	Masculino	Controle	2	39,60	19,30	35,65	37,35	34,05	45,00
4	Masculino	Controle	1	39,50	20,20	38,05	38,70	37,40	46,35
4	Masculino	Controle	2	39,80	20,00	38,25	38,40	37,40	46,60
5	Masculino	Controle	1	39,55	22,90	35,60	41,15	33,90	48,55
5	Masculino	Controle	2	39,75	21,60	35,95	39,50	34,00	47,15
6	Feminino	Controle	1	37,20	20,95	35,30	38,30	34,20	46,30
6	Feminino	Controle	2	37,80	19,75	35,90	37,25	34,70	45,15
7	Masculino	Controle	1	37,70	21,20	34,50	38,80	33,15	46,95
7	Masculino	Controle	2	38,35	19,25	35,60	37,15	34,45	45,30
8	Feminino	Controle	1	40,05	19,35	36,85	37,40	35,20	45,30
8	Feminino	Controle	2	40,25	18,55	36,05	36,55	33,75	44,20
9	Masculino	Controle	1	37,55	21,25	32,25	38,80	30,15	46,60
9	Masculino	Controle	2	37,05	19,70	32,20	37,15	30,25	44,90
10	Masculino	Experimental	1	38,20	23,75	33,35	41,45	31,20	49,05
10	Masculino	Experimental	2	39,70	24,20	33,80	41,20	31,20	48,85
11	Feminino	Experimental	1	38,35	18,70	35,85	37,00	34,80	45,10
11	Feminino	Experimental	2	38,45	21,00	35,50	39,70	34,20	47,35
12	Masculino	Experimental	1	38,75	20,80	35,50	38,85	34,15	46,85
12	Masculino	Experimental	2	39,35	21,95	34,25	40,00	32,00	47,95
13	Masculino	Experimental	1	40,45	21,20	36,25	38,60	34,80	46,25
13	Masculino	Experimental	2	41,55	22,50	35,85	39,90	33,50	47,20
14	Masculino	Experimental	1	39,95	24,20	34,05	41,20	31,25	48,85
14	Masculino	Experimental	2	40,40	23,80	34,65	41,05	32,00	48,40
15	Feminino	Experimental	1	36,85	21,70	34,80	39,35	33,65	47,60
15	Feminino	Experimental	2	37,75	22,50	34,35	39,90	32,85	47,70
16	Feminino	Experimental	1	37,80	22,50	33,70	40,15	31,65	47,75
16	Feminino	Experimental	2	38,15	24,85	31,55	41,75	28,45	49,15
17	Feminino	Experimental	1	38,25	20,95	35,80	38,50	34,90	46,35
17	Feminino	Experimental	2	39,30	21,95	35,25	39,65	33,45	46,95
18	Masculino	Experimental	1	38,15	23,10	33,55	40,90	31,80	48,40
18	Masculino	Experimental	2	37,50	24,05	32,85	41,95	31,05	49,15
19	Masculino	Experimental	1	39,20	22,70	32,85	40,00	30,00	47,30
19	Masculino	Experimental	2	38,30	23,40	33,50	40,80	31,15	48,45

NUNES, V.F.M. **Avaliação cefalométrica da intrusão de caninos pelo método de Ricketts – Estudo com implantes metálicos.** Araraquara, 2004. ---. Dissertação (mestrado e Ortodontia) Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

Este estudo cefalométrico prospectivo foi desenvolvido com o propósito de descrever os resultados de uma das estratégias de intrusão de caninos. Foram selecionados 19 indivíduos, com faixa etária entre 11 e 15 anos, apresentando más-oclusões de Classe II, Divisão 1, com mordida profunda mínima de 4 milímetros. Desses, 9 indivíduos serviram como grupo controle e os outros 10 foram tratados inicialmente com a mecânica de intrusão da técnica de Ricketts (arco base). Foram colocados implantes intra-mandibulares, para sobreposição de traçados, em todos os componentes da amostra. Teleradiografias cefalométricas, em norma lateral, para a avaliação do comportamento dos incisivos inferiores, e em 45 graus, para avaliação dos caninos inferiores, foram tomadas no início do tratamento e após a intrusão dos caninos no arco inferior para o grupo experimental, e após aproximadamente 6 meses no grupo controle. Os resultados na região dos incisivos inferiores indicaram que houve uma leve vestibularização deste dentes, sem provocar extrusão. Os resultados nos caninos inferiores demonstraram que houve

intrusão nos três pontos estudados (ponta de cúspide, centro de resistência e ápice radicular) e uma inclinação para distal do centro de resistência e ápice radicular.

Palavras-chave: Ortodontia corretiva; Cefalometria; Mordida profunda.

NUNES, V.F.M. **Cephalometric evaluation of canine intrusion using Ricketts method – An Implant study.** Araraquara, 2004. ---- Dissertação (mestrado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

ABSTRACT

The purpose of this prospective study was to evaluate the results of treatment strategies for canines intrusion. Nineteen Class II, Division 1, with deep overbite individuals (age 11 to 15 years) were selected. Nine cases were used as a control group and the others were treated with the bioprogressive technique (Ricketts) for canine intrusion. Metallic implants were used for superimpositions. Lateral cephalometric radiographs were used for evaluation of lower incisors. Forty-five degrees cephalometric radiographs were used for evaluation of canines. These radiographs were taken after lower incisors intrusion and immediately after canines intrusion and about 6 months later for the control group. The results showed that the technique produced highly significant canines intrusion and a distal movement of center of resistance and root apex. There was no vertical displacement (extrusion) on lower incisors and a vestibular inclination was observed.

Keywords: Orthodontics; Cephalometry; Deep overbite