

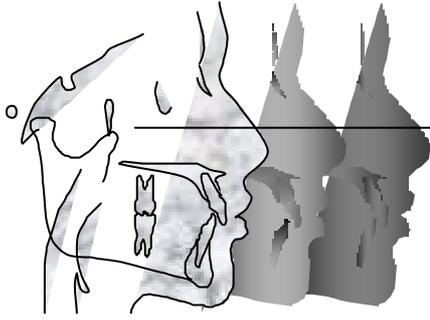
An Tien Li

***Efeitos da Retração Dentária sobre o
Ponto “A” em Pacientes Submetidos
ao Tratamento Ortodôntico***

Dissertação apresentada à
Faculdade de Odontologia,
Campus de Araçatuba da
Universidade Estadual Paulista,
para obtenção do título de
Mestre em Odontologia – Área
de Concentração Ortodontia

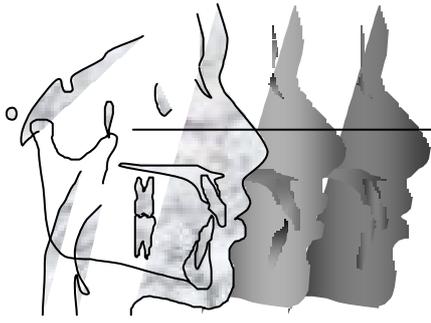
Orientador: Prof. Dr. Osmar Aparecido Cuoghi

**Araçatuba
2003**



Dados Curriculares

- Nascimento:** 19.11.74 – Taipei, Taiwan (China)
- Filiação:** An Ping Chia
An Ho Hsiu Yu
- Nacionalidade:** Chinesa
- 1994/1997:** Curso de Graduação
Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP
- 1998/1999:** Estagiário da Disciplina de Ortodontia Preventiva do
Departamento de Odontologia Infantil e Social,
Faculdade de Odontologia de Araçatuba
- 1998/1999:** Curso de Difusão Cultural em Ortodontia Preventiva
e Interceptora
Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP
- 1999** Curso de Typodont, teórico /laboratorial
Fundação araraquarense de Ensino e Pesquisa em
Odontologia – FAEPO, da Faculdade de Odontologia
de Araraquara – UNESP



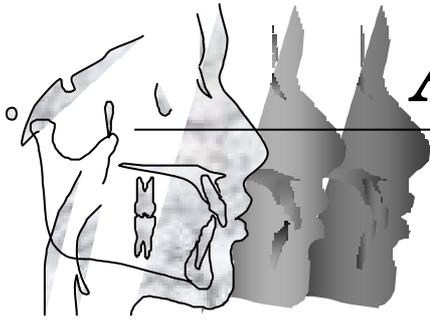
Dedicatória

Aos meus pais,

*Que enfrentaram, de forma calada, as circunstâncias
mais adversas para a formação dos filhos.*

Ao meu irmão,

Pelo constante suporte e cobrança.



Agradecimentos Especiais

A Deus

*Pelo vislumbre da complexidade da sua
criação*

Ao Professor Osmar Aparecido Cuoghi

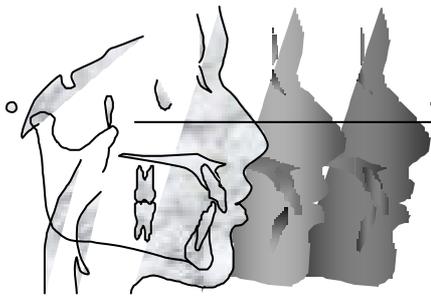
*Mentor intelectual, orientador e amigo
cuja liderança proporcionou a minha
formação na área de Ortodontia.*

Ao Professor Fausto Marchi

*Pela demonstração da minuciosidade e
da severidade metódica na autocrítica
para efetuar uma pesquisa, nos meus
primeiros passos na iniciação
científica.*

À Professora Eulália Maria Martins Silva

Pelos gestos de uma mãe para um filho.



Agradecimentos

Aos Professores da Disciplina de Ortodontia Preventiva

Prof. Dr. Francisco Antonio Bertoz, cuja liderança e luta engendrou o Curso de Ortodontia no Programa de Pós-Graduação em Odontologia;

Prof. Dr. Eduardo César Almada Santos e Prof. Dr. Marcos Rogério de Mendonça pela convivência, aprendizado, apoio e principalmente a nobre longa amizade;

Aos colegas da Turma de Mestrado

Aguinaldo Coelho Farias, Marcus Vinicius Pinheiro Magalhães, Maurício de Almeida Cardoso, Laumer Pedro A. S. Quintella, Paulo Márcio de Mendonça Pinheiro, Ricardo Santos Silva e Rosely Suguino pelos trabalhos em equipe e as metas que almejamos e batalhamos juntos como os membros da primeira turma;

Aos funcionários

Janaína de Souza e Silva, Edna Carina Macedo e Wanderlei Bizerra da Silva pela convivência, apoio e amizade;

Aos Professores da Disciplina de Clínica Integrada

Prof. Dr., Wilson Roberto Poi, Prof. Dr. Celso Koogi Sonoda, Prof. José Carlos Monteiro de Castro, Prof^a. Dra. Sônia Regina Panzarini Barioni e Prof^a. Dra. Denise Pedrini pela amizade, apoio e horas de risos;

Aos colegas “irmãos”

Haroldo Akeshigue Habe e André Takahashi com quem compartilho os sonhos, as dificuldades e as mesmas metas profissionais;

Aos amigos colegas

Ricardo Shibayama, Paulo Fukashi Yamaguti, Fellippo Ramos Verri, Wellington Vinicius de Medeiros e José Ricardo Prando dos Santos pela convivência, compreensão, apoio, troca de idéias e companheirismo;

Aos amigos colegas

Djalma Pereira Nunes Filho e Fernando Luppino pelo constante apoio e amizade e por servirem de espelho, para mim, tanto o lado humano como o lado profissional;

Às amigas

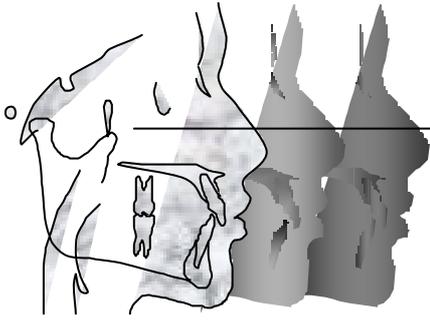
Renata Zocal, Heloisa Carvalho Borges e Giselle Cabral da Costa pelo constante apoio e amizade, que serviram como força eletromotriz num trecho da minha vida;

À Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP

Pelos esforços dispensados, sem os quais, este trabalho seria impossibilitado;

À Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP

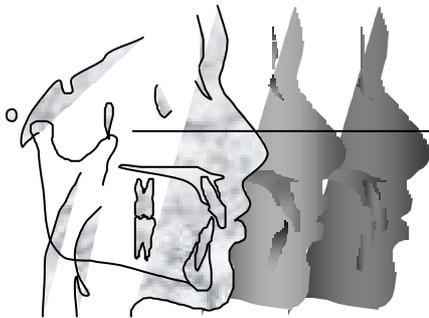
A casa na qual fui acolhido com generosidade durante nove anos e onde obtive o aprendizado sobre o saber, sobre o lutar e sobre o viver.



Epígrafe

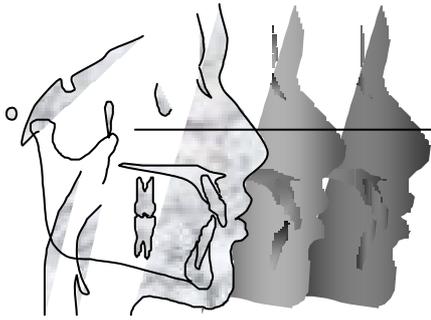
“O que se visualiza diretamente é apenas uma pequena porcentagem do que é possível. A imaginação é capaz de enxergar além da superficialidade para coletar aquele que é essencial, porém invisível à vista.”

An Tien Li



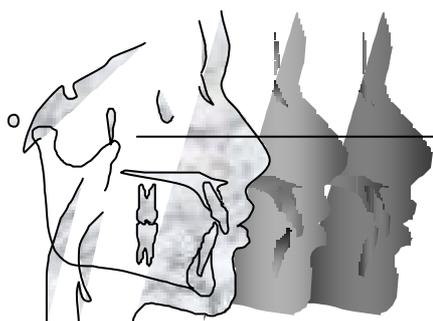
Sumário

	Lista de Figuras.....	
	Lista de Tabelas.....	
	Lista de Gráficos.....	
	Lista de Abreviaturas.....	
1	Introdução.....	15
2	Revisão da Literatura.....	19
	2.1 O ponto “A” nas diferentes análises cefalométricas..	20
	2.2 O ponto “A”: A sua confiabilidade e viabilidade.....	26
	2.3 Remodelação óssea e retração anterior.....	30
	2.4 O efeito terapêutico sobre o ponto “A”.....	35
3	Proposição.....	44
4	Material e Método.....	46
	4.1 Material.....	47
	4.2 Método cefalométrico.....	48
	4.2.1 Elaboração do cefalograma.....	48
	4.2.2 Delimitação do desenho anatômico.....	49
	4.2.3 Demarcação dos pontos cefalométricos.....	52
	4.2.4 Linhas e planos de referência.....	54
	4.2.5 Grandezas lineares e angulares.....	56
	4.2.6 Mensurações das variáveis.....	62
	4.3 Método estatístico.....	62
	4.3.1 Estatística descritiva.....	62
	4.3.2 Análises estatísticas.....	63
	4.3.3 Erro do método.....	64
5	Resultado.....	66
6	Discussão.....	79
	6.1 Métodos aplicados.....	80
	6.2 Erro do método.....	83
	6.3 Comportamento do ponto A nos sentidos ântero- posterior e vertical.....	86
	6.4 Comportamento das grandezas cefalométricas convencionais.....	93
	6.5 Análises de correlação e de regressão linear.....	96
	6.6 Limitações da amostra e dos resultados.....	102
7	Conclusão.....	106
8	Referências bibliográficas.....	109
9	Anexos.....	118
10	Resumo.....	125
11	Abstract.....	127



Lista de Figuras

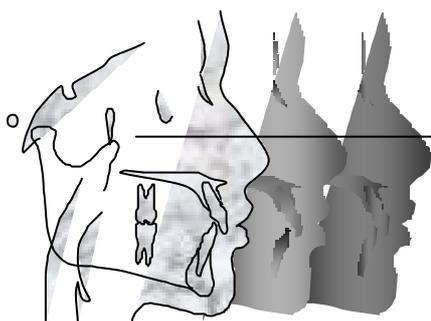
Figura 1 - Desenho anatômico do cefalograma.....	51
Figura 2 - Pontos cefalométricos para a obtenção das grandezas lineares e angulares.....	53
Figura 3 - Linhas e planos de referência.....	55
Figura 4 - Grandezas lineares relacionando as linhas vertical (Sp) e horizontal (H) com o ponto "A", o ápice radicular e a borda incisal.....	58
Figura 5 - Grandezas angulares SN.PP e \angle .PP.....	59
Figura 6 - Grandezas cefalométricas \angle .NA e \angle -NA.....	60
Figura 7 - Grandezas lineares \angle -A e Or-PP.....	61
Figura 8 - Esquema representativo da retração dentária média e do deslocamento médio do ponto "A".....	87



Lista de Tabelas

Tabela 1 -	Freqüência dos indivíduos com Classe I e Classe II divisão 1 com os respectivos locais de extrações dos primeiros pré-molares.....	48
Tabela 2 -	Médias e desvios-padrão das grandezas cefalométricas do início e do final do tratamento e as diferenças entre as médias finais e iniciais.	67
Tabela 3 -	Resultado do teste <i>t</i> para dados emparelhados para a comparação das médias finais e iniciais das grandezas cefalométricas.....	68
Tabela 4 -	Análise de variância para a comparação das grandezas Sp-A, Sp-la e Sp-li.....	69
Tabela 5 -	Teste <i>post hoc</i> de Tukey para a detecção da diferença entre os grupos.....	70
Tabela 6 -	Coeficiente de correlação de Pearson das grandezas cefalométricas lineares e angulares..	72
Tabela 7 -	Resultado da análise de regressão linear entre as grandezas Sp-A e Sp-la.....	74
Tabela 8 -	Resultado da análise de regressão linear entre as grandezas Sp-A e Sp-li.....	74
Tabela 9 -	Resultado da análise de regressão linear entre as grandezas Sp-li e <u>1</u> .NA.....	75

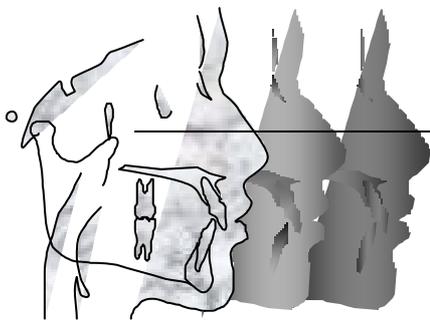
Tabela 10 - Resultado da análise de regressão linear entre as grandezas Sp-li e <u>1</u> -NA.....	75
Tabela 11 - Resultado da análise de regressão linear entre as grandezas Sp-li e <u>1</u> .PP.....	76
Tabela 12 - Resultado da análise de regressão linear entre as grandezas Sp-li e <u>1</u> -A.....	76
Tabela 13 - Resultado do erro do método calculado segundo a fórmula preconizada por Dahlberg....	77
Tabela 14 - Resultado do teste <i>t</i> emparelhado para a verificação do erro sistemático.....	78
Tabela 15 - Média da primeira e segunda mensuração das variáveis no início do tratamento.....	119
Tabela 16 - Média da primeira e segunda mensuração das variáveis no final do tratamento.....	120
Tabela 17 - Diferenças dos valores das variáveis iniciais e finais do tratamento.....	121
Tabela 18 - Descrição dos indivíduos segundo gênero, idade, relação molar e locais de extrações dos primeiros pré-molares.....	122



Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Médias iniciais e finais das grandezas lineares Sp-A, Sp-la, Sp-li, H-A e H-li.....	88
Gráfico 2 - Médias iniciais e finais das grandezas cefalométricas lineares <u>1</u> -NA, <u>1</u> -A e Or-PP.....	93
Gráfico 3 - Médias iniciais e finais das grandezas cefalométricas angulares <u>1</u> .NA, SN.PP e <u>1</u> .PP..	94
Gráfico 4 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-A e Sp-la.....	96
Gráfico 5 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-A e Sp-li.....	96
Gráfico 6 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-A e <u>1</u> .NA.....	96
Gráfico 7 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-A e <u>1</u> -NA.....	96
Gráfico 8 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-A e <u>1</u> .PP.....	97
Gráfico 9 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-A e <u>1</u> -A.....	97
Gráfico 10 - Diagrama de dispersão das grandezas H-A e H-li.....	97

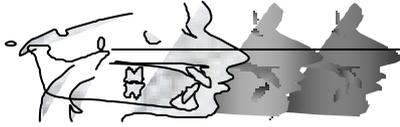
Gráfico 11 - Diagrama de dispersão das grandezas H-A e Or-PP.....	97
Gráfico 12 - Diagrama de dispersão das grandezas H-li e Or-PP.....	97
Gráfico 13 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-la e Sp-li.....	97
Gráfico 14 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-la e <u>1</u> .NA.....	98
Gráfico 15 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-la e <u>1</u> .NA.....	98
Gráfico 16 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-la e <u>1</u> .PP.....	98
Gráfico 17 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-la e <u>1</u> .A.....	98
Gráfico 18 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-li e <u>1</u> .NA.....	98
Gráfico 19 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-li e <u>1</u> .NA.....	98
Gráfico 20 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-li e <u>1</u> .PP.....	99
Gráfico 21 - Diagrama de dispersão das grandezas Sp-li e <u>1</u> .A.....	99



Lista de Abreviaturas

- APog = Linha que une os pontos A e Pogônio
- NA = Linha que une os pontos A e Násio
- NAPog = Ângulo formado pelos pontos Násio, A e Pogônio
- SNA = Ângulo formado pelos pontos Sella, Násio e A
- SNB = Ângulo formado pelos pontos Sella, Násio e B
- ANB = Ângulo formado pelos pontos A, Násio e B
- 1.NA = Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo central superior e a linha NA
- 1-NA = Distância linear entre a linha NA e o ponto mais vestibular da borda incisal superior
- Co-A = Distância linear entre os pontos Condílion e A
- 1-A = Distância entre o ponto mais vestibular do incisivo central superior e a linha perpendicular ao plano de Frankfurt e tangente ao ponto A
- Nperp-A = Distância linear entre o ponto A e a linha perpendicular ao plano de Frankfurt passando pelo ponto Násio
- NSA = Ângulo formado pelos pontos Násio, Sella e A
- BaNA = Ângulo formado pelos pontos Básio, Násio e A
- S-A = Distância entre os pontos Sella e A
- Ptm-A = Distância entre os pontos Pterigomaxilar e A
- Sp-A = Distância linear entre o ponto A e a linha vertical Sp
- Sp-la = Distância linear entre o ápice radicular do incisivo central superior e a linha vertical Sp
- Sp-li = Distância linear entre a borda incisal superior e a linha vertical Sp
- H-A = Distância linear entre o ponto A e a linha horizontal H
- H-li = Distância linear entre a borda incisal superior e a linha horizontal H
- Or-PP = Distância linear entre o ponto Infra-orbitário e o Plano Palatino
- 1.PP = Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo central superior e o Plano Palatino
- SN.PP = Ângulo formado pelo plano da base anterior do crânio SN e o Plano Palatino

1 Introdução



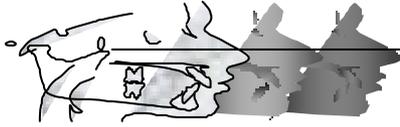
1 Introdução

*O*s grandes desafios da Ortodontia, como em qualquer especialidade odontológica, residem no diagnóstico e no planejamento adequado. Ambos constituem parte dos requisitos essenciais que objetivam sucesso num tratamento ortodôntico.

Além do exame clínico e de modelos, um estudo cefalométrico minucioso é imprescindível para o planejamento ortodôntico adequado, onde se analisa com mais segurança a severidade da má oclusão e a abordagem clínica a ser seguida.

Dentre os pontos cefalométricos, o ponto A é definido como aquele localizado na porção mais profunda do perfil alveolar anterior da maxila.¹⁵ Este ponto tem um papel essencial, haja vista que o mesmo constitui parte de variadas grandezas cefalométricas relacionadas com as avaliações das bases apicais, bem como o posicionamento dos incisivos superiores no sentido ântero-posterior.

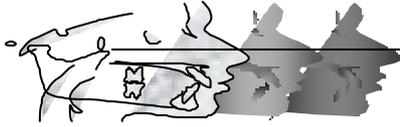
Anatomicamente, o ponto A se situa na região entre o processo alveolar e o osso basal da maxila e pode ser influenciado pela movimentação dentária.^{12,20,50,51} Assim, os valores das



grandezas com o envolvimento do ponto A, às vezes, se tornam metas valiosas para efetuar uma previsão do resultado clínico almejado, seja no posicionamento dentário em relação à sua base apical, na relação da base apical com a base do crânio, ou na relação maxilo-mandibular.

Por muito tempo, a modificação da região anterior da maxila com o tratamento tem sido assunto de investigação, tanto relacionado com o crescimento como pelas movimentações dentárias.^{12,18,20,23,64}

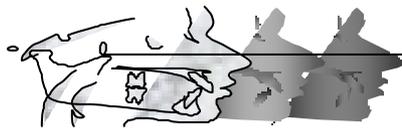
Cangialosi & Meistrell Junior¹² encontraram uma proporção entre o movimento de retração do ápice e o deslocamento posterior do ponto A de aproximadamente 2:1. Goldin²⁰ observou que o ponto A é passível de mudança no sentido ântero-posterior. Ainda com relação às alterações evidenciadas na maxila, outros autores observaram a presença de obstáculos anatômicos para o movimento de retração, principalmente na região da cortical palatina,^{18,23} implicando que o deslocamento do ponto A no sentido ântero-posterior também sofreria limitação anatômica devido a sua localização previamente descrita. Ainda, preocupados com a resposta óssea, Vardimon *et al.*⁶⁴ compararam as modificações ósseas que ocorrem após a retração dentária, encontrando uma proporção de remodelação óssea/movimento dentário de 1:2 e de



1:2,35, respectivamente, para os movimentos de inclinação e de translação.

Apesar das evidências, parece não haver ainda um parâmetro seguro e acessível pelas análises cefalométricas convencionais que retrata as relações existentes entre os deslocamentos dos incisivos centrais superiores e do ponto A, para poder servir de subsídio e incluir no planejamento ortodôntico onde envolve extrações dentárias e retração anterior. Diante da necessidade de conhecer as relações existentes entre a alteração óssea em função do movimento dentário e, conseqüentemente, fazer uma previsão da meta terapêutica, uma avaliação neste aspecto pode ser essencial perante a demanda do procedimento de retração anterior na rotina clínica.

2 Revisão da Literatura

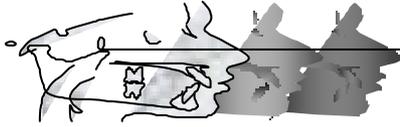


2 Revisão da Literatura

2.1 O ponto “A” nas diferentes análises cefalométricas

Antes da introdução da radiografia cefalométrica, o empirismo e a antropometria eram as únicas ferramentas para a avaliação do relacionamento entre a face, os dentes e as bases apicais. Ao mesmo tempo, indagações surgiam quanto à possibilidade de sofrer alteração no esqueleto facial em função do tratamento ortodôntico.

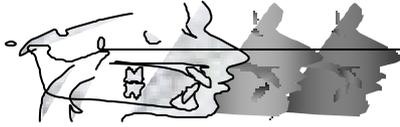
Embora o advento da radiografia cefalométrica ocorreu em 1931, atribuído a Broadbent⁸ nos Estados Unidos, o qual visava aos estudos seriados sobre o crescimento, e a Hofrath²⁵ e Maves⁴⁰ na Alemanha, com propósito de planejamento protético, este provocou repercussão na área da Ortodontia somente em 1938, quando surgiu o primeiro estudo cefalométrico avaliando os resultados dos tratamentos ortodônticos, nas fases das dentaduras



mista e permanente, o qual concluiu que o tratamento ortodôntico não influenciava o crescimento do esqueleto facial.⁹

Após o surgimento da cefalometria, algumas análises foram sistematicamente elaboradas objetivando o planejamento do tratamento ortodôntico.^{15,16,41,47,52,57,58} Parâmetros que relacionavam espacialmente os dentes com as estruturas esqueléticas foram então obtidos a partir de amostras ideais, do ponto de vista oclusal e estético, para serem estabelecidos como metas terapêuticas.

Downs¹⁵ em seu artigo publicado em 1948, objetivou determinar as variações dos padrões facial e dentário baseando-se em dados seriados obtidos durante cinco anos. Neste estudo, definiu-se pela primeira vez o ponto A, como sendo o ponto mais profundo, da região anterior da maxila visto sagitalmente, localizado entre os pontos Espinha Nasal Anterior e Próstio. Utilizando este ponto, o autor determinou algumas grandezas, tais como: (1) a linha APog, estabelecida como linha de referência na região anterior para as estruturas esqueléticas e dentárias; (2) o ângulo de convexidade facial, que mede a protrusão da maxila em relação ao perfil total, sendo determinado pelo ângulo formado entre as linhas NA e APog; (3) a linha AB, o qual mensura a relação do limite anterior das bases apicais entre si e em relação ao perfil; (4) a distância linear do

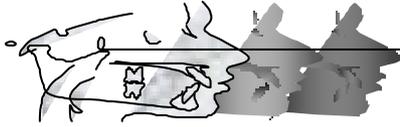


incisivo superior em relação à linha APog, a qual estabelece o nível de protrusão dos incisivos superiores.

Riedel⁴⁷ em 1952, fez menção de algumas grandezas cefalométricas com a finalidade de relacionar as estruturas faciais com o crânio; como o ângulo SNA, que avalia a posição da maxila em relação ao crânio; o ângulo SNB, o qual relaciona a mandíbula com a base do crânio; bem como o ângulo ANB, que consiste da diferença dos dois ângulos citados; e, o ângulo da convexidade NAPog, que determina a convexidade esquelética, o qual foi previamente estabelecido por Downs.

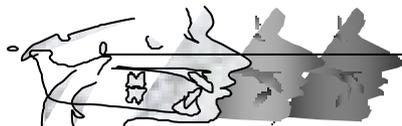
Steiner⁵⁷ em 1953, na sua contribuição para o planejamento ortodôntico, elaborou uma análise, destacando os ângulos SNA, SNB e essencialmente a diferença entre estes dois ângulos denominada de ângulo ANB, previamente mencionada por Riedel, como sendo um dos parâmetros relevantes no estabelecimento das relações das estruturas faciais. Além disso, o ponto A também foi empregado para a determinação das grandezas $\underline{1.NA}$ e $\underline{1-NA}$, as quais foram indicadas para orientar o posicionamento dos incisivos superiores.

Em 1957, Ricketts,⁴⁸ no seu artigo intitulado “Planejamento do tratamento baseado no padrão facial e uma estimativa do crescimento facial”, citou duas grandezas, uma



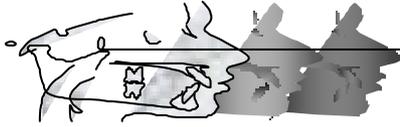
angular e uma linear, que relacionavam o incisivo inferior com a linha APog, sendo que o ângulo formado pelo longo eixo do incisivo inferior e a linha APog já foi previamente sugerido por Downs com um valor médio normal de 23° . Enquanto que a grandeza linear, que estabelecia a distância da borda incisal inferior à linha APog, era de 0 a 1mm, estando a borda incisal à frente desta linha. Por outro lado, o autor ainda afirmou que uma angulação menor do que 16° ou maior do que 28° , assim como um posicionamento de 3mm ou mais, seja para anterior ou para posterior da linha APog, seriam indesejáveis.

Ainda com relação à contribuição do ponto A, Williams⁶⁵ em 1969, chamou atenção da importância da distância entre a borda incisal inferior em relação à linha APog no contexto do equilíbrio labial e harmonia facial, sendo que esta relação deveria ser mensurada linearmente, cujo valor deveria representar a borda incisal coincidente com a linha APog ou estar próxima dela. O autor além de mencionar a linha APog como meio de diagnóstico também determinou esta relação, entre a borda incisal inferior e a linha APog, antes e após o tratamento como sendo um dos parâmetros para estabelecer a necessidade ou não da extração dentária, e determinar qual dente seria extraído e qual tipo de mecanoterapia seria abordado.



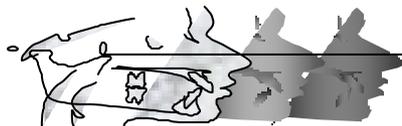
Jacobson³⁰ em 1975, enfatizou algumas falhas encontradas no ângulo ANB para a representação da discrepância maxilomandibular, principalmente em situações onde existia um desvio na relação antero-posterior das bases apicais com relação ao ponto N, como também nas circunstâncias onde existiam rotações das bases apicais em relação à base do crânio. Por outro lado, o autor sugeriu uma análise baseando-se em dados lineares, a análise Wits, para determinar a discrepância maxilomandibular. Para tanto, empregou-se a projeção perpendicular dos pontos A e B no plano oclusal, denominados, respectivamente, de pontos AO e BO, sendo a distância entre estes dois pontos a representação do nível de discrepância, o qual poderia ser negativo, positivo ou ter valor nulo, dependendo se AO estava situado atrás, à frente, ou coincidente com o ponto BO, respectivamente. Segundo o autor, o valor médio é de -1 mm para o gênero masculino e de 0 mm para o gênero feminino.

Ricketts⁵³ em 1981, numa análise retrospectiva, mencionou a existência de certas proporções divinas envolvendo o ponto A: (1) a distância do ponto A à Espinha Nasal Posterior é 1,62 vezes maior em relação à distância entre a Espinha Nasal Posterior e a parede posterior da faringe; (2) a distância entre o ponto A e Pogônio é 1,62 vezes maior em relação à distância entre o ponto A



e o plano de Frankfurt; e, (3) a distância ortogonal entre a borda incisal inferior e o Pogônio é 1,62 vezes maior do que a distância ortogonal entre a borda incisal inferior e o ponto A.

McNamara Junior⁴¹ em 1984, sugeriu uma análise cefalométrica com a finalidade de auxiliar no planejamento do tratamento ortodôntico e ortodôntico/cirúrgico, onde observou as relações entre os dentes, dentes e as suas bases apicais, as bases apicais entre si, e as bases apicais com a base do crânio. Entre as grandezas estabelecidas que envolvem o ponto A, pode-se citar as seguintes: (1) $N_{\perp}A$, que consiste da distância entre o ponto A e uma linha perpendicular ao plano de Frankfurt passando pelo ponto N. Esta grandeza demonstra a relação entre a maxila e a base do crânio, apresentando como norma o valor zero durante a dentadura mista, e o valor de 1mm na dentição permanente; (2) $Co-A$, que consiste da distância entre o ponto Condilion e o ponto A. Esta grandeza determina o comprimento efetivo da face média, relacionando a maxila com a mandíbula; mantendo uma relação geométrica com o comprimento efetivo da mandíbula (distância entre o ponto Condilion e o ponto Gnation); (3) $\underline{1}-A$, que consiste da distância entre a superfície vestibular do incisivo superior e a linha passando pelo ponto A, sendo esta linha paralela à linha perpendicular ao plano de Frankfurt. O valor desta grandeza



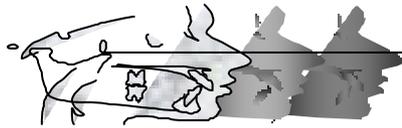
mantém um valor de 4 a 6mm durante as dentaduras mista e permanente; e, (4) a distância da superfície vestibular do incisivo inferior em relação à linha APog, preconizada por Ricketts.

2.2 O ponto “A”: a sua confiabilidade e viabilidade

Em 1960, com a finalidade de discussão e reflexão, ocorreu o Segundo “Workshop” de Pesquisadores em Cefalometria Radiográfica, onde foi posto em questão considerações sobre a confiabilidade das grandezas, dos traçados, das normas, dos métodos entre outros aspectos relacionados à cefalometria radiográfica. Salzman sugeriu, entre outros destaques, que o ponto A é um ponto variável e pouco preciso.⁵⁴

Ricketts⁵² porém em 1964, afirmou que o ponto A é o melhor determinante do contorno anterior da maxila. Apesar de ambos os pontos, Espinha Nasal Anterior e A, representarem o posicionamento da maxila e sofrerem variações significativas, o ponto A possui uma representatividade clínica maior, uma vez que o mesmo sofre influências da terapia ortodôntica. Portanto, desde que reconheça e entenda os problemas e as variações inerentes a esta referência, o ponto A pode apresentar uma vasta utilidade.

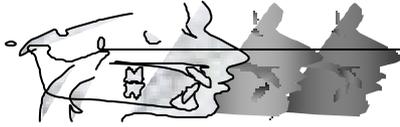
Baumrind & Frantz² em 1971, na tentativa de quantificar os erros susceptíveis nos traçados cefalométricos, realizou um



estudo utilizando-se de uma amostra de 20 filmes radiográficos em norma lateral. Cada radiografia era traçada repetidamente por cinco alunos de pós-graduação, totalizando no final 100 traçados cefalométricos. Posteriormente, os traçados foram analisados de forma computadorizada com o emprego de coordenadas cartesianas X e Y. A partir deste estudo, verificou-se que na localização do ponto A, 63% de precisão poderia ser alcançado quando considerava 1mm de erro como desvio-padrão, tanto no sentido horizontal como vertical.

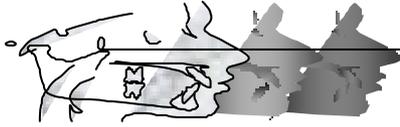
Gravely & Benzies²² em 1974, avaliaram os erros de traçados cefalométricos e as suas conseqüências. Para tal, cento e três cefalogramas foram obtidos e três examinadores participaram do estudo. Além disso, os traçados foram repetidos duas vezes, com um intervalo de duas semanas entre o primeiro e o segundo traçado. Os autores observaram que no uso do ponto A para avaliar o ângulo SNA, para detectar uma diferença significativa real de 1°, é necessário que se faça 5 a 9 repetições de traçados, enquanto que para uma diferença de 2°, é preciso que se faça 2 a 3 repetições. Os autores ainda observaram que a quantidade de repetições é dependente dos tipos de grandezas avaliadas.

Jacobson & Jacobson³¹ em 1980, teceram considerações sobre o ponto A, onde afirmou apesar de não ser



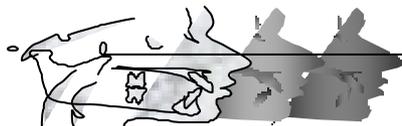
uma referência ideal, este ponto ainda é considerado válido senão a melhor referência que se possa conseguir na área maxilar. Simultaneamente, o autor sugeriu outra referência alternativa quando fica impossibilitado de localizar o ponto A. Baseado nos dados obtidos por uma amostra de 33 radiografias laterais da face, o autor concluiu que uma projeção para vestibular, em torno de 3 mm, do ponto médio entre o terço médio e o terço apical do longo eixo radicular do incisivo central superior pode ser considerado como um ponto adequado, denominado de A', para substituir o ponto A de Downs¹⁵, além disso, uma linha NA' pode ser traçada em substituição à linha NA verdadeira.

No ano seguinte, Ricketts⁵³ (1981) destacou a relevância do ponto A para o diagnóstico da discrepância maxilar, afirmando que devido à localização centralizada da maxila em relação ao perfil facial, a expressão mais simples e direta para localizar a maxila é a medida linear do ponto A em relação ao plano facial, uma medida para a avaliação do grau de convexidade. Ao mesmo tempo, o autor fez uma ressalva ao considerar que a medida de convexidade é controversa com relação aos tipos raciais, é difícil de ser estabelecida e pode ser influenciada pela idade, pelo crescimento mandibular e pelo tratamento.



No estudo de Goldin²⁰ em 1989, onde foi comparado o uso de laminografias e de radiografias cefalométricas convencionais, o autor concluiu que a avaliação radiográfica pode superestimar o posicionamento anterior do ponto A definido por Downs,¹⁵ devido à distorção da imagem causada pela sobreposição das estruturas ósseas adjacentes. Além disso, existem diferenças morfológicas significativas entre o contorno sagital mediano da pré-maxila e a imagem vista radiograficamente em norma lateral.

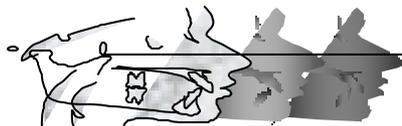
Ainda neste contexto, com o intuito de comparar a distribuição de erro para 15 diferentes pontos cefalométricos, Trpkova *et al.*⁶³ efetuaram uma meta análise em 1997, reunindo os resultados de 6 estudos realizados entre 1966 e 1995. Os autores concluíram que os pontos B, A, Ptm, S e Go, no sentido ântero-posterior, e Ptm, A e S, no sentido vertical, não apresentaram erro médio significante, considerando, portanto, que estes pontos são confiáveis numa análise cefalométrica em norma lateral. Além disso, os autores sugeriram que um limite de 0,59 mm no sentido ântero-posterior e 0,56 mm no sentido vertical podem ser considerados aceitáveis na mensuração das grandezas cefalométricas.



2.3 Remodelação óssea e retração anterior superior

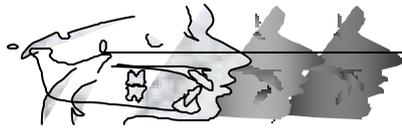
Uma vez considerada a relevância do ponto A nas avaliações cefalométricas e reconhecida a sua susceptibilidade às modificações decorrentes do crescimento e/ou do tratamento, torna-se essencial o conhecimento dos limites destas alterações, o qual possibilitaria uma previsão da amplitude do movimento ortodôntico dentro das limitações biológicas.

Assim, com o intuito de avaliar o comportamento da cortical óssea palatina frente aos movimentos dentários, Edwards¹⁸ em 1976, realizou um estudo utilizando cefalogramas de 188 pacientes antes, durante e após o tratamento ortodôntico com retração anterior e ancoragem máxima. Para a avaliação radiográfica seriada, a referência utilizada foi a linha SN fixando-se no ponto N. A linha NA foi traçada e serviu como a segunda referência para que as imagens radiográficas pudessem ser sobrepostas e deslizadas até que os contornos das maxilas dos traçados antes e após o tratamento estivessem coincidindo na sua maior extensão. Neste estudo observou-se que: (1) a lingualização ocorreu basicamente no osso alveolar e que a porção da cortical palatina, onde estava localizado o ápice radicular, manteve praticamente constante; (2) quando o dente era movimentado dentro



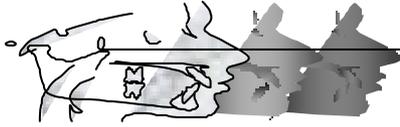
dos limites do alvéolo, não se observava o mesmo acompanhamento com relação às paredes alveolares, isto é, havia maior movimento dentário do que o deslocamento das paredes alveolares; (3) quando ocorria movimento extenso, por meio da remodelação, a espessura do alvéolo era mantida sem sofrer alteração significativa.

Ainda nesse ano, utilizando-se de meios alternativos para substituir a radiografia cefalométrica, Ten Hove & Mulie⁶² em 1976, estudaram por meio de laminografias o comportamento da cortical palatina frente à mecanoterapia de Begg. As laminografias foram realizadas no início do estágio III de Begg, imediatamente após o tratamento, 6 e 12 a 24 meses bem como 2 a 5 anos após o tratamento, em 23 pacientes portadores da má oclusão de Classe II, cujos valores do ANB variavam de 4 a 10 graus. Neste estudo, as seguintes conclusões foram alcançadas: (1) embora a força aplicada esteja dentro dos limites toleráveis, ocorreu reabsorção radicular, a qual poderia ser dependente da sua posição na maxila e da sua relação com outras estruturas anatômicas; (2) com o emprego da técnica de Begg, o verdadeiro torque lingual de raiz foi pequeno, e o dente sofreu rotação e extrusão com o tratamento; (3) apesar da amplitude do movimento dentário, foi observada a presença de uma fina camada de cortical óssea 6 meses após o tratamento,



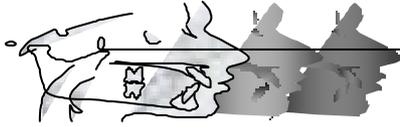
comprovando, ao mesmo tempo, que não havia limite de movimento dentário na área marginal do processo alveolar, porém existia limitação para o movimento dentário na região apical da raiz onde estava localizada a cortical palatina.

Handelman²³ em 1996, avaliou a relação entre a morfologia do perfil alveolar anterior e os diferentes padrões faciais e de má oclusão, com ênfase na espessura do osso alveolar vestibular e lingual da região apical dos incisivos. Para tanto, 107 radiografias cefalométricas obtidas em indivíduos com idade acima de 19 anos foram mensuradas, sendo que a amostra era subdividida de acordo com os tipos de má oclusão e o tipo de padrão facial, totalizando no final 9 subgrupos. As mensurações foram efetuadas tomando as seguintes distâncias: (1) o ápice do incisivo superior até a cortical vestibular; (2) o ápice do incisivo superior até a cortical palatina; (3) o ápice do incisivo inferior até o limite da cortical lingual; (4) altura do osso acima do nível apical do incisivo superior até o plano palatino; e, (5) altura do osso abaixo do nível apical do incisivo inferior até o ponto mais inferior da sínfise. O autor concluiu que: (1) uma parede alveolar estreita é freqüentemente observada ao redor do incisivo inferior em pacientes dolicofaciais portadores da má oclusão de Classe III, e na face palatina do alvéolo dos pacientes dolicofaciais portadores da má oclusão de Classe II; (2) a espessura



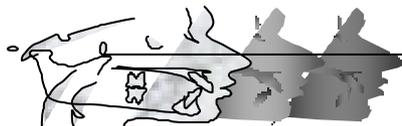
alveolar dos pacientes braquifaciais ou mesofaciais portadores da má oclusão de Classe I é menos fina; e, (3) as paredes alveolares representam as barreiras que limitariam a movimentação dentária, as quais devem ser consideradas cuidadosamente para evitar os efeitos iatrogênicos sobre o tecido periodontal.

Vardimon *et al.*⁶⁴ em 1998, estudaram a proporção estabelecida entre a remodelação da cortical óssea e o movimento dentário, comparando o movimento de inclinação e o movimento de corpo. As análises foram realizadas em 40 pacientes divididas em grupo tratado e controle, composto, respectivamente, por 31 e 9 pacientes com idade média de 12 anos e 3 meses. Os pacientes apresentavam má oclusão de Classe II, divisão 1, com trespasse horizontal maior do que 7 mm. Todos se submeteram à extração dos pré-molares superiores para a subsequente retração, sendo que 13 pacientes foram submetidos à retração por meio de movimento de inclinação e 18 pacientes, por meio de movimento de corpo. Os parâmetros utilizados para uma avaliação sem sobreposição dos traçados radiográficos foram as áreas adjacentes ao longo eixo do incisivo: (1) área superior vestibular da maxila, que correspondia à área do quadrilátero limitada entre uma linha que vai do ponto Espinha Nasal Anterior ao ápice radicular e uma linha que vai do ponto A à superfície da raiz, sendo ao mesmo tempo perpendicular



ao longo eixo dentário, o contorno da parede alveolar e da raiz no seu terço apical; (2) área inferior vestibular da maxila, que correspondia à área triangular limitada pela linha que vai do ponto A à superfície radicular, o contorno alveolar que vai do ponto A até a crista e a superfície radicular. Além disso, foram mensuradas duas distâncias lineares: (1) a distância entre o ponto Espinha Nasal Anterior e o longo eixo dentário; e, (2) a distância entre o ponto A e o longo eixo dentário. Por outro lado, foram mensuradas também as alterações verticais do ponto A e do ponto Espinha Nasal Anterior. Por meio deste estudo, algumas observações foram alcançadas: (1) quando a retração dos incisivos era realizada por meio de inclinação, existia uma proporção de 1:2 entre a remodelação óssea e o movimento dentário, isto é, se o incisivo deslocasse 3mm, o ponto A retrairia 1,5mm; e, (2) quando a retração dos incisivos era realizada por meio de movimento de corpo, a proporção entre a remodelação óssea e o movimento dentário era de 1:2,35, isto é, se o incisivo deslocasse 5mm, o ponto A retrairia aproximadamente 2mm.

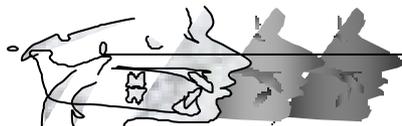
Na mesma linha de pesquisa, Sarikaya *et al.*⁵⁵ em 2002, avaliaram as alterações que ocorrem no osso alveolar em consequência da retração anterior tanto no arco maxilar como no arco mandibular em pacientes biprotrusos por meio de cefalogramas



e tomografias computadorizadas. As avaliações foram feitas no início do tratamento e três meses após a retração anterior sobre as porções cervical, média e apical das placas ósseas vestibular e lingual. Neste estudo, os autores observaram alterações na maioria das variáveis estudadas, havendo pouca alteração na espessura do osso alveolar vestibular do arco superior nas três porções indicadas. Nas paredes linguais do osso alveolar, entretanto, ocorreram alterações significantes nas porções cervical e média. Além disso, este estudo prospectivo demonstrou uma predominância de retração anterior pelo movimento de inclinação controlada em vez de movimento de corpo, notando uma magnitude de deslocamento dentário três vezes maior na porção cervical em relação à porção apical da raiz dentária.

2.4 O efeito terapêutico sobre o ponto “A”

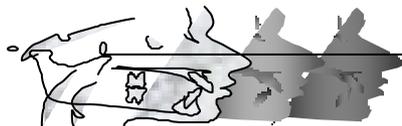
Holdaway²⁶ em 1956, efetuou uma avaliação sobre o efeito do tratamento ortodôntico sobre as relações das bases apicais, mais especificamente os pontos A e B, pondo em questão se as relações das bases apicais desfavoráveis seriam aceitáveis ou não, onde a definição do problema levaria a condutas clínicas diferentes. Utilizando, como amostras, os pacientes tratados pelo autor, mais 75 pacientes tratados por outros ortodontistas, e



baseando-se principalmente na análise de Steiner, o autor chegou às seguintes conclusões: (1) deve alcançar, com o tratamento, boas relações das bases apicais para obter estabilidade e harmonia; (2) as relações das bases apicais são traduzidas pelo valor do ângulo ANB, que deve variar entre 0 e 2 graus; e, (3) as alterações observadas nos pontos A e B são influenciadas pelo tipo de tratamento abordado, observando-se maiores alterações no valor do ângulo SNA conseqüentes da inibição do crescimento alveolar superior e da retração dos incisivos superiores por meio do movimento de corpo.

Ainda no mesmo ano, Stoner *et al.*⁶¹ avaliaram 57 casos tratados consecutivamente pelo Dr. Charles Tweed por meio de extrações dentárias e retração anterior. Nesta avaliação, os autores constataram que o ponto A retraiu em média 1,8 mm, enquanto os incisivos retraíram 7 mm com relação à borda incisal. Portanto, a proporção de deslocamento para posterior dente/ponto A é de aproximadamente quatro vezes. Além disso, constatou-se que o ponto A retraiu na mesma magnitude independentemente se foi efetuada ou não a extração dentária.

Steiner⁵⁸ em 1959, corroborou os achados de Holdaway²⁶ afirmando que os pontos A e B sofrem alterações

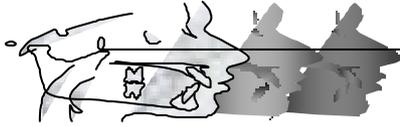


significativas em decorrência da movimentação dentária, e continuam a se ajustarem durante e após o período de contenção.

Numa avaliação sobre as alterações das bases apicais resultantes do tratamento das Classes II, divisão 1, Ramming Junior⁴⁵ em 1960, examinou 15 pacientes com idade média de 12 anos e 1 mês, verificando uma correlação entre o movimento para posterior dos pontos A e B com a retração dos incisivos superiores e inferiores, o que confirmou os achados de Steiner⁵⁷ e Holdaway.²⁶ Além disso, o autor apontou que o ponto A é mais passível de deslocamento em relação ao ponto B durante o tratamento.

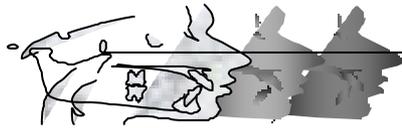
No artigo intitulado “Síntese cefalométrica” publicado em 1960, Ricketts⁴⁹ sugeriu alguns dados para a estimativa do comportamento do ponto A. Segundo o autor, a retração promovida pelo torque alteraria de 2 a 3mm o posicionamento do ponto A; a tração cervical promoveria até 5mm de modificação; e quando houver associação de aparelho extrabucal, torque lingual e elásticos intermaxilares, o deslocamento do ponto A poderia chegar até 7 ou 8 mm.

No mesmo ano, Ricketts⁵⁰ efetuou um estudo baseado numa amostra transversal de 1000 pacientes para estabelecer fundamentos para as análises cefalométricas. Entre os resultados, algumas observações relacionadas com o ponto A foram



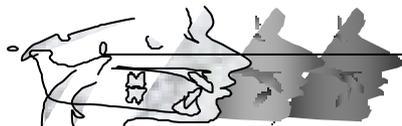
destacadas: (1) tratando-se da linha NA em relação ao plano facial, em condições onde a distância N-A é normal, a cada grau de diferença entre as linhas NA e o plano facial implicaria aproximadamente uma diferença de 1mm de distância do ponto A ao plano facial, sendo que um valor próximo a 10mm sugeriria uma face severamente convexa ou côncava; (2) considerando o posicionamento do incisivo inferior em relação à linha APog, o valor normal da distância da borda incisal à linha APog é de 0,5mm, com um desvio-padrão de 2,7mm, enquanto que a relação angular entre o longo eixo deste dente com a linha APog é de $20,5^\circ$ com o desvio-padrão de $6,4^\circ$; (3) analisando analogamente o incisivo superior em relação à linha APog, este dente mantém uma relação linear de 5,7mm com desvio-padrão de 3mm. Ao mesmo tempo, o autor considerou que embora o Ponto A possa ser alterado com a erupção dentária, o mesmo continua sendo o melhor indicador da região anterior da base apical maxilar.

Alguns meses depois, com o objetivo de verificar os efeitos do tratamento ortodôntico sobre as estruturas faciais nos diferentes padrões esqueléticos e estabelecer guias sobre o crescimento no tratamento ortodôntico, o mesmo autor,⁵¹ a partir de uma amostra variada em termos dos tipos de padrão de má oclusão e de tratamento ortodôntico efetuado, comparou os indivíduos



portadores de má oclusão tratados e não tratados. Verificou que o ponto A tem seu comportamento relacionado ao processo eruptivo do incisivo superior, assim como aos movimentos de torque resultantes do tratamento, sendo que para cada 3mm de movimento de corpo do incisivo superior pode-se esperar 2mm de deslocamento do ponto A e 1mm do ponto Espinha Nasal Anterior.

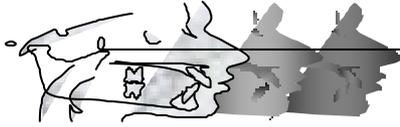
Coccaro & Llyod,¹³ em 1965, com a finalidade de estudar o comportamento dos pontos A e B, num grupo de indivíduos antes e após a remoção dos incisivos superiores e inferiores com subsequente instalação de prótese total, avaliaram três grupos de pacientes, onde 22 pacientes foram selecionados e examinados antes e após a extração dos incisivos; 15 pacientes serviram de grupo controle sem a remoção dos incisivos e 2 pacientes foram selecionados para receber implantes de tântalo. Para todos os pacientes, com exceção do grupo controle, foram realizadas tomadas radiográficas em norma lateral no início da instalação da prótese, e 6 e 12 meses após a instalação da mesma; enquanto que para o grupo controle, tomadas radiográficas foram realizadas no início e 5 anos após a primeira tomada. Dentre os achados, os autores constataram que o ponto A variou de forma mínima, e bem menos em relação ao ponto B. Além disso, concluíram que os pontos A e B nem sempre estão localizados nas



regiões dos ápices dos incisivos centrais superiores e inferiores, podendo, portanto, não serem afetados pelas modificações das raízes dos incisivos.

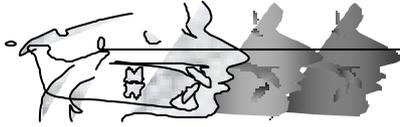
Spyropoulos⁵⁶ em 1980, descreveu as diferentes localizações do ponto A em indivíduos portadores de má oclusão de Classe II, divisão 1 e em indivíduos com oclusão ideal, a autora delineou nas suas amostras as seguintes porcentagens: para os indivíduos portadores de má oclusão de Classe II, divisão 1, 34% apresentavam o ponto A acima do nível do ápice, 36% apresentavam o mesmo coincidente ao ápice, e 30%, abaixo do ápice; os indivíduos com oclusão normal, 7% possuíam o ponto A acima do ápice, 56% apresentavam ao nível do ápice e 37% apresentavam o mesmo abaixo do ápice. Além das observações sobre as variações da localização do ponto A, a autora sugeriu que a remodelação óssea, em resposta ao movimento ortodôntico, ocorre mais prontamente e diretamente na região alveolar, conseqüentemente a alteração do ponto A seria maior se o mesmo se localizasse mais perto do ápice radicular.

Spyropoulos também discorreu que a extrusão dos incisivos causaria o distanciamento do ponto A em relação ao ápice radicular, como conseqüência, o ponto A sofreria menos efeito do tratamento ortodôntico.



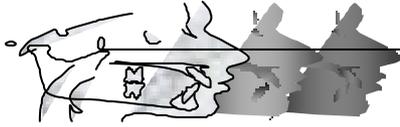
Na retrospectiva de 1981, Ricketts⁵³ afirmou que a maioria dos estudos, em oclusões normais, mostrou que o incisivo inferior estava posicionado 2mm à frente da linha APog com um desvio-padrão de 2mm. Entretanto, os estudos efetuados na década de 50 em casos tratados, com resultados considerados estáveis e apresentando uma relação labial agradável, levou ao autor aceitar como objetivo terapêutico o valor de 1 mm, a distância entre o incisivo inferior e a linha APog, com um desvio-padrão de $\pm 2,5$ mm.

Ainda nesse ano, LaMastra (1981)³⁶ realizou um estudo com a finalidade de avaliar as alterações sofridas nos pontos A' e B' do perfil tegumentar da face, relacionando-as com as alterações concomitantes ocorridas no tecido ósseo subsequente ao tratamento ortodôntico. Para isso, utilizou uma amostra de 18 indivíduos do gênero masculino e 22 indivíduos do gênero feminino com má oclusão de Classe II, divisão 1. Segundo o autor, o ponto A' consistia do ponto mais profundo do lábio superior, localizado entre o ponto Subnasal e a borda do vermelhão do lábio, enquanto que o ponto B' consistia do ponto localizado na maior concavidade do lábio inferior, entre a borda do vermelhão do lábio e do ponto Pogônio do tegumento. Os pontos A, A', B e B' foram projetados no plano horizontal de Frankfurt, bem como o ponto sela, cuja projeção foi denominada de ponto I. Posteriormente, as distâncias mínimas



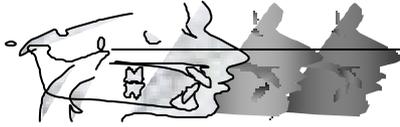
dos quatro pontos em relação ao ponto I foram mensuradas antes e após o tratamento ortodôntico, cujos valores foram submetidos às análises de variância, desvios-padrão, testes de correlação e de regressão. O autor chegou à conclusão de que em média, o deslocamento posterior do ponto A mantém uma proporção de 1,4:1,0 com o deslocamento posterior do ponto A', enquanto que o ponto B mantém uma proporção de 1,09: 1,0 com o ponto B' .

Cangialosi & Meistrell Junior¹² em 1982, avaliaram o efeito do mecanismo de torque utilizado pela técnica de Begg sobre os incisivos centrais superiores, sobre o ponto A e sobre o tecido tegumentar da face e tentaram determinar se existia alguma correlação entre si. O grupo estudado foi 18 pacientes sob tratamento ortodôntico no estágio III de Begg, isto é, o estágio de retração anterior. As grandezas comparadas antes e no final do estágio III foram o ângulo SNA; o ângulo formado pelo longo eixo do incisivo superior em relação à linha SN; a distância da borda incisal superior em relação à linha NPog; a distância entre o ponto A' em relação à linha NPog; a distância entre o ponto A e a linha NPog; a distância entre o ápice do incisivo superior e a linha NPog; a distância entre a cúspide mesial do primeiro molar superior e o plano palatino; a distância entre a borda incisal e o plano palatino; a distância entre o vermelhão do lábio e a linha NPog. Baseado neste



estudo, os autores chegaram às seguintes conclusões: (1) existia uma correlação significativa entre o deslocamento posterior do ápice radicular e do ponto A; (2) o ponto A' se deslocava posteriormente, porém não mostrava correlação significativa em relação às alterações ósseas; (3) o movimento posterior do vermelhão do lábio não se correlacionava significativamente com outras alterações observadas (4) à medida que o ápice radicular se deslocava para posterior o ângulo SNA diminuía; e, (5) ocorria maior extrusão dos incisivos em relação aos molares.

3 Proposição

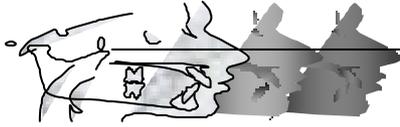


3 Proposição

Considerando que as análises cefalométricas utilizam freqüentemente o ponto A como referência para auxiliar na elaboração do planejamento ortodôntico e com base na literatura pertinente, o presente estudo apresenta como objetivos:

- 1 Avaliar o comportamento do ponto A nos sentidos ântero-posterior e vertical após a mecânica de retração anterior;
- 2 Observar a correlação existente entre o movimento do incisivo e o deslocamento do ponto A;
- 3 Correlacionar o deslocamento do ponto A, do ápice radicular e da borda incisal com as grandezas cefalométricas $\underline{1.NA}$, $\underline{1-NA}$, $\underline{1.PP}$ e $\underline{1-A}$; e,
- 4 Verificar a previsibilidade do deslocamento do ponto A em função do movimento dos incisivos.

4 Material e Método

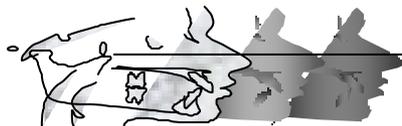


4 Material e Método

4.1 Material

Para o presente estudo longitudinal e retrospectivo, utilizou-se uma amostra de 60 teleradiografias em norma lateral, tomadas no início e no final do tratamento ortodôntico corretivo, a partir dos arquivos de 30 pacientes do Curso de Especialização de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, com faixa etária entre 10 e 17 anos de idade no início do tratamento, e entre 13 e 20 anos no final do tratamento. Todos os pacientes, sendo constituídos por 22 do gênero feminino e 8 do gênero masculino, eram portadores de má oclusão de Classe II, divisão 1 ou de Classe I, e tinham sido submetidos ao tratamento ortodôntico corretivo, pela mecânica ortodôntica *edgewise* padrão, com extração dos primeiros pré-molares superiores e inferiores ou apenas dos superiores com subsequente retração anterior para o fechamento dos espaços da extração (Tabela 1 e 18).

Para a coleta dos dados, o presente estudo foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em



Humanos da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, processo FOA 2001/0873.

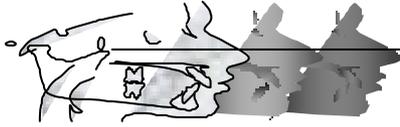
Tabela 1 – Frequência dos indivíduos com Classe I e Classe II divisão 1 com os respectivos locais de extrações dos primeiros pré-molares

			Total
Gêneros	Masculino (n = 8)	Feminino (n = 22)	n = 30
Relação molar	Classe I (n = 10)	Classe II, div. 1 (n = 20)	n = 30
Locais de extração	Superior e inferior (n = 24)	Superior (n = 6)	n = 30

4.2 Método cefalométrico

4.2.1 Elaboração do cefalograma

Uma vez coletadas todas as telerradiografias, adaptou-se sobre cada radiografia uma folha de papel acetato semi-transparente, “Straight Line™ GCH Wire Company”, de tamanho 17,5 cm x 17,5 cm e de espessura 0,003 polegadas (aproximadamente 0,075 mm). Para realizar o traçado, utilizou-se o negatoscópio, em ambiente escurecido, sendo que todos os traçados foram realizados, por meio de uma lapiseira 0,5 mm, por



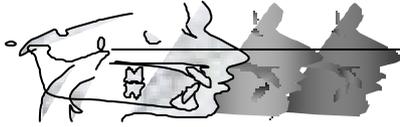
um único examinador e, conferidos por outro pesquisador devidamente qualificado.

Todos os traçados cefalométricos foram enumerados para facilitar a organização dos dados.

4.2.2 Delimitação do desenho anatômico

A Figura 1 representa as estruturas dento-esqueléticas empregadas no desenho anatômico, segundo Krogman & Sassouni.³⁵ Na presença de imagens duplas apresentadas pelas estruturas bilaterais, considerava-se a sua média. As estruturas delimitadas foram:

1. Sela túrcica, incluindo as bordas anterior, posterior e inferior; além disso, delimitou-se o clívus do esfenóide e o limite da fossa craniana média;
2. Perfil dos ossos frontal e nasais;
3. Perfil tegumentar, limitando-se a partir da metade inferior da fronte até completar o contorno da região mentoniana, e interrompido ao nível labial quando estes não tiverem selamento;
4. Meato acústico externo;
5. Fissura pterigomaxilar;



6. Borda póstero-inferior da cavidade orbitária;
7. Maxila, compreendendo o contorno do assoalho nasal (Espinha nasal anterior até a Espinha Nasal posterior), do palato ósseo e do perfil alveolar anterior (Espinha nasal anterior até o Próstio);
8. Mandíbula, compreendendo o contorno do perfil alveolar e da sínfise, a borda externa e inferior do corpo, e o ramo ascendente até o processo condilar;
9. Paredes posterior e anterior da faringe e o contorno posterior da úvula e da base da língua;
10. Os incisivos centrais superior e inferior; e
11. Os primeiros molares superior e inferior.

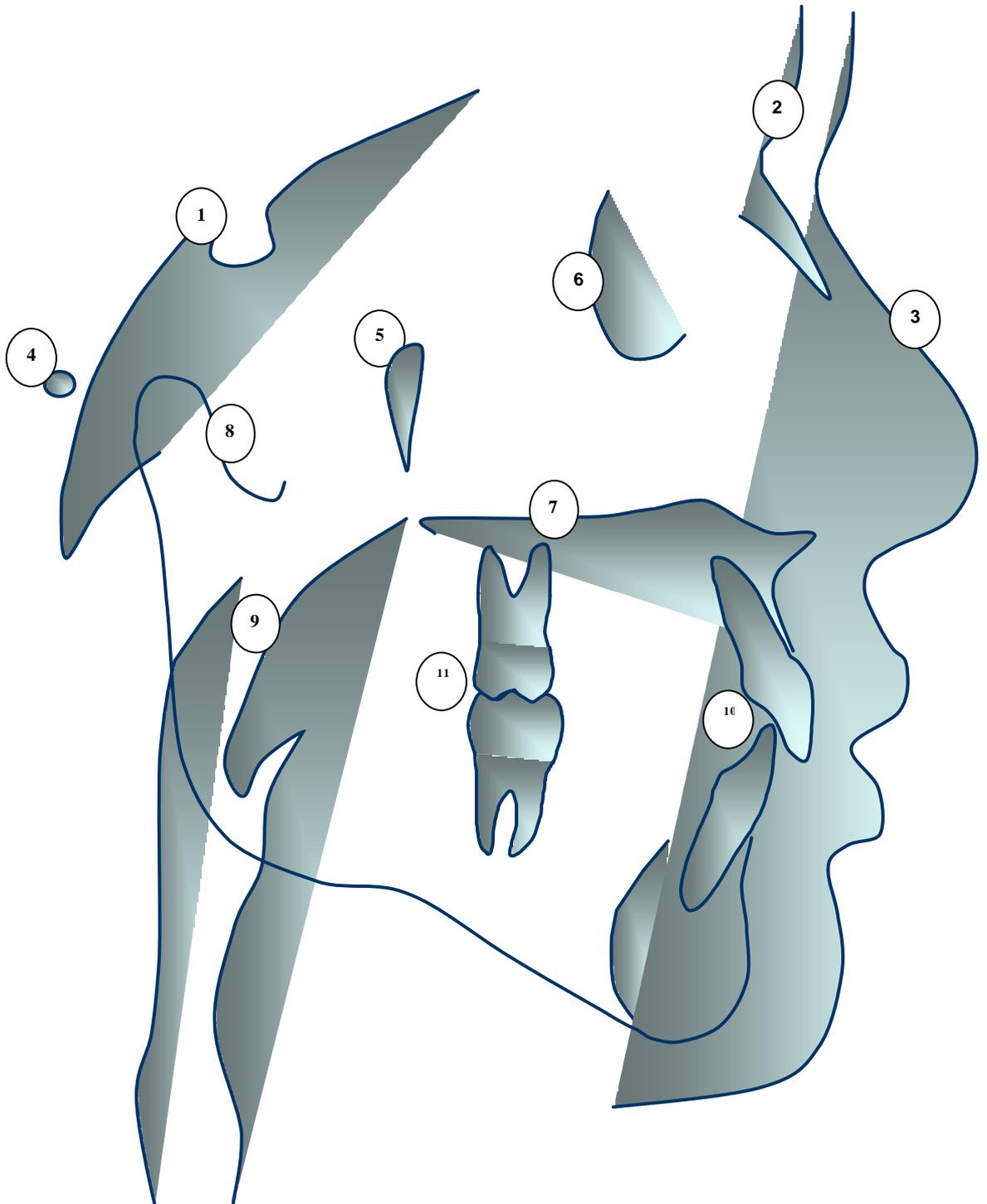
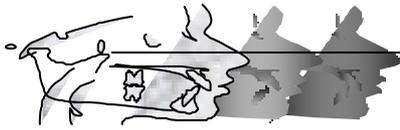
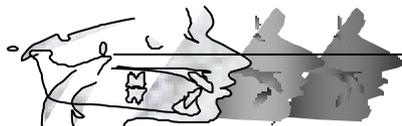


Figura 1 - Desenho anatômico do cefalograma.



4.2.3 Demarcação dos pontos cefalométricos

Previamente à determinação das grandezas cefalométricas, definiu-se os pontos cefalométricos segundo Rakosi (1982)⁴⁶, os mesmos estão representados na Figura 2:

- **S** (Sela): ponto médio da concavidade óssea da sela túrcica;
- **N** (Násio): definido como sendo o ponto mais anterior da sutura frontonasal;
- **Or** (Orbitário): ponto mais inferior das bordas inferiores das órbitas;
- **ENA** (Espinha Nasal Anterior): ponto mais anterior do assoalho da fossa nasal;
- **ENP** (Espinha Nasal Posterior): ponto mais posterior do assoalho da fossa nasal;
- **Ponto A**: é o ponto mais posterior do perfil alveolar anterior da maxila numa vista sagital;
- **Pr** (Próstio): é o ponto limite coroa-raiz do incisivo central superior;
- **Po** (Pório): ponto mais posterior e superior do meato acústico externo;
- **Pontos Ia**: referem-se aos ápices dos incisivos centrais superiores;
- **Pontos Ii**: referem-se às bordas incisais dos incisivos centrais superiores.

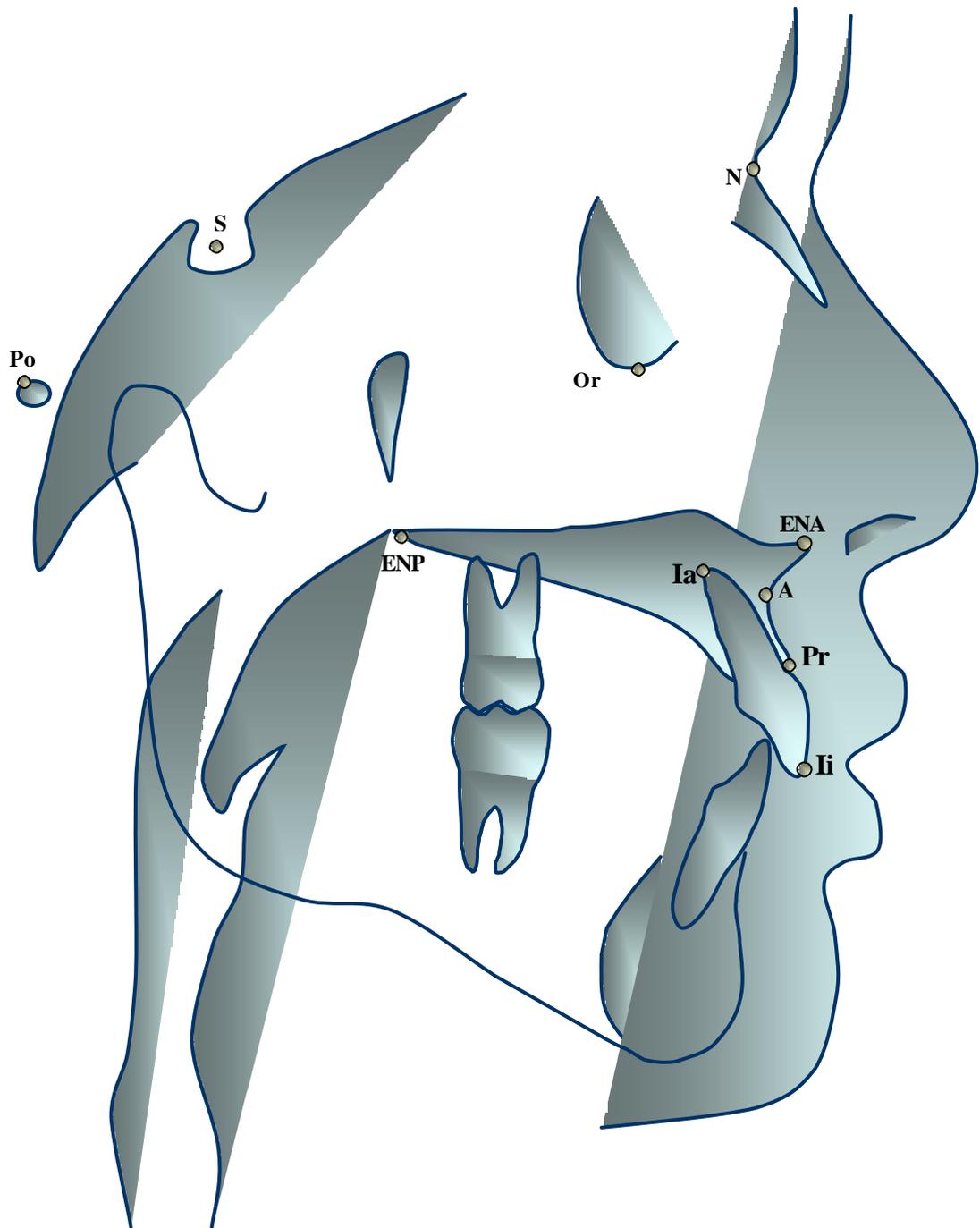
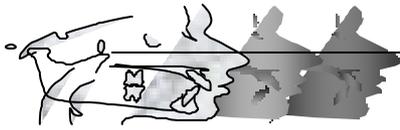
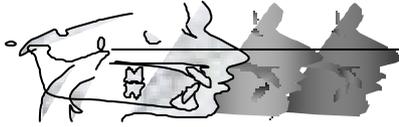


Figura 2 - Os pontos cefalométricos necessários para a obtenção das grandezas lineares e angulares.



4.2.4 Linhas e planos

No presente estudo, utilizou-se os seguintes planos de referência^{39,46} (Figura 3):

- **Plano palatino (PP):** une o ponto ENA ao ENP.
- **Plano de Frankfurt:** passa tangenciando os pontos Po e Or.

Para a obtenção das grandezas lineares e angulares, além dos planos, utilizou-se duas linhas que serviram de coordenadas para a obtenção de algumas distâncias lineares nos sentidos vertical e ântero-posterior (Figura 3):

- **Linha SN** da base anterior do crânio: une o ponto S e o ponto N;⁴⁶
- **Linha horizontal H** uma linha traçada a 7° abaixo do plano SN partindo do ponto S, segundo preconiza Marcotte;³⁸
- **Linha vertical Sp:** uma linha perpendicular em relação à linha H, partindo do ponto S.¹¹

Assim como também as seguintes linhas (Figura 3):

- **Linha do longo eixo** dos incisivos centrais superiores;⁴⁶
- **Linha NA:** une o ponto N ao ponto A.⁴⁷

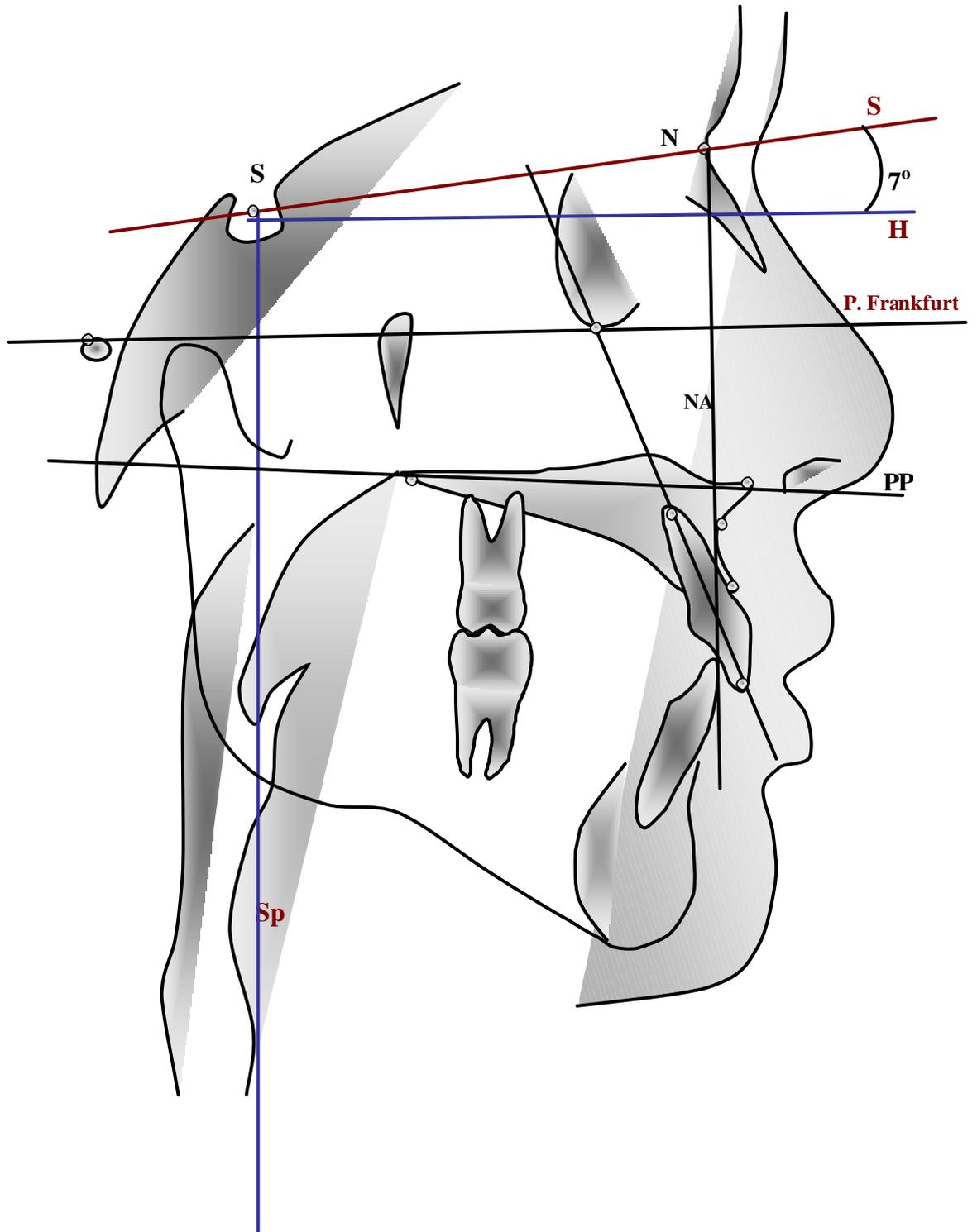
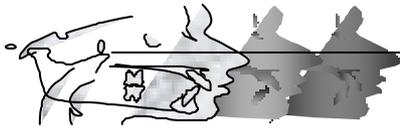
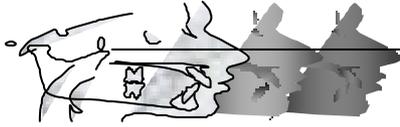


Figura 3 - Linhas e planos.



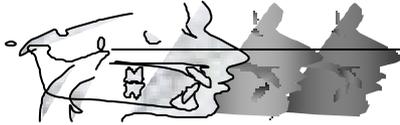
4.2.5 Grandezas lineares e angulares

Por meio das linhas Sp e H, determinou-se as seguintes distâncias lineares em relação ao ponto A, aos ápices radiculares e às bordas incisais superiores, seja no sentido vertical ou no sentido antero-posterior (Figura 4):

- **Sp-A:** é a distância linear, no sentido antero-posterior, entre a linha Sp e o ponto A;
- **Sp-la:** é a distância linear, no sentido antero-posterior, entre a linha Sp e os ápices radiculares dos incisivos centrais superiores;
- **Sp-li:** é a distância linear, no sentido antero-posterior, entre a linha Sp e as bordas incisais superiores;
- **H-A:** é a distância linear, no sentido vertical, entre a linha H e o ponto A; e
- **H-li:** é a distância linear, no sentido vertical, entre a linha H e as bordas incisais superiores.

Além dessas distâncias lineares, empregou-se outras grandezas cefalométricas para o estudo das alterações dentárias:

- **1.PP:** ângulo formado entre o longo eixo dos incisivos e o plano palatino, esta medida tem por finalidade mensurar o nível de protrusão dos incisivos superiores¹⁰ (Figura 5);



- **1-NA:** é a distância linear entre a linha NA e a região mais anterior da borda incisal superior^{57,58} (Figura 6);
- **1.NA:** ângulo formado entre a linha NA e o longo eixo dos incisivos, esta medida tem por finalidade mensurar o nível de inclinação dos incisivos superiores^{57,58} (Figura 6);
- **1-A:** é a distância linear entre uma linha, perpendicular ao plano de Frankfurt passando pelo ponto A, e a região mais anterior da borda incisal superior⁴¹ (Figura 7).

Além das grandezas utilizadas para este estudo, utilizou-se também algumas variáveis para subsidiar os resultados do presente estudo:

- **SN.PP:** ângulo formado entre os planos SN da base do crânio e o plano palatino, tem o propósito de mensurar o nível de variação entre estes dois planos em termos de inclinação³⁹ (Figura 5);
- **Or-PP:** é a distância linear, no sentido vertical, entre o ponto Or e o plano palatino³⁹ com o objetivo de detectar a presença do crescimento vertical (Figura 7).

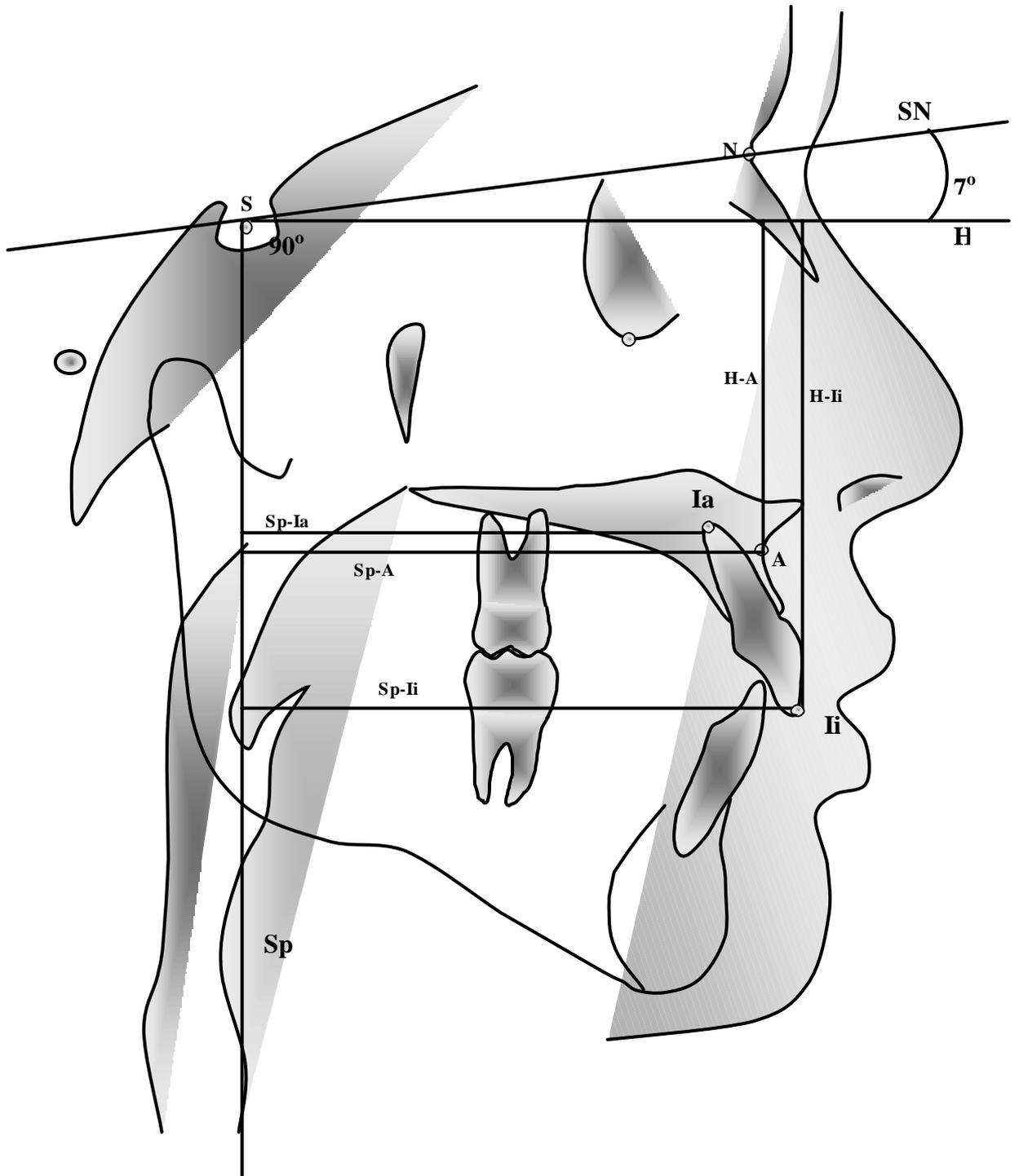
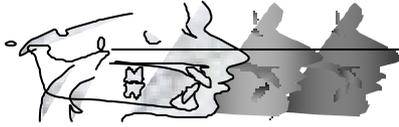


Figura 4 - Grandezas lineares relacionando as linhas vertical (Sp) e horizontal (H) com o ponto A, o ápice radicular e a borda incisal.

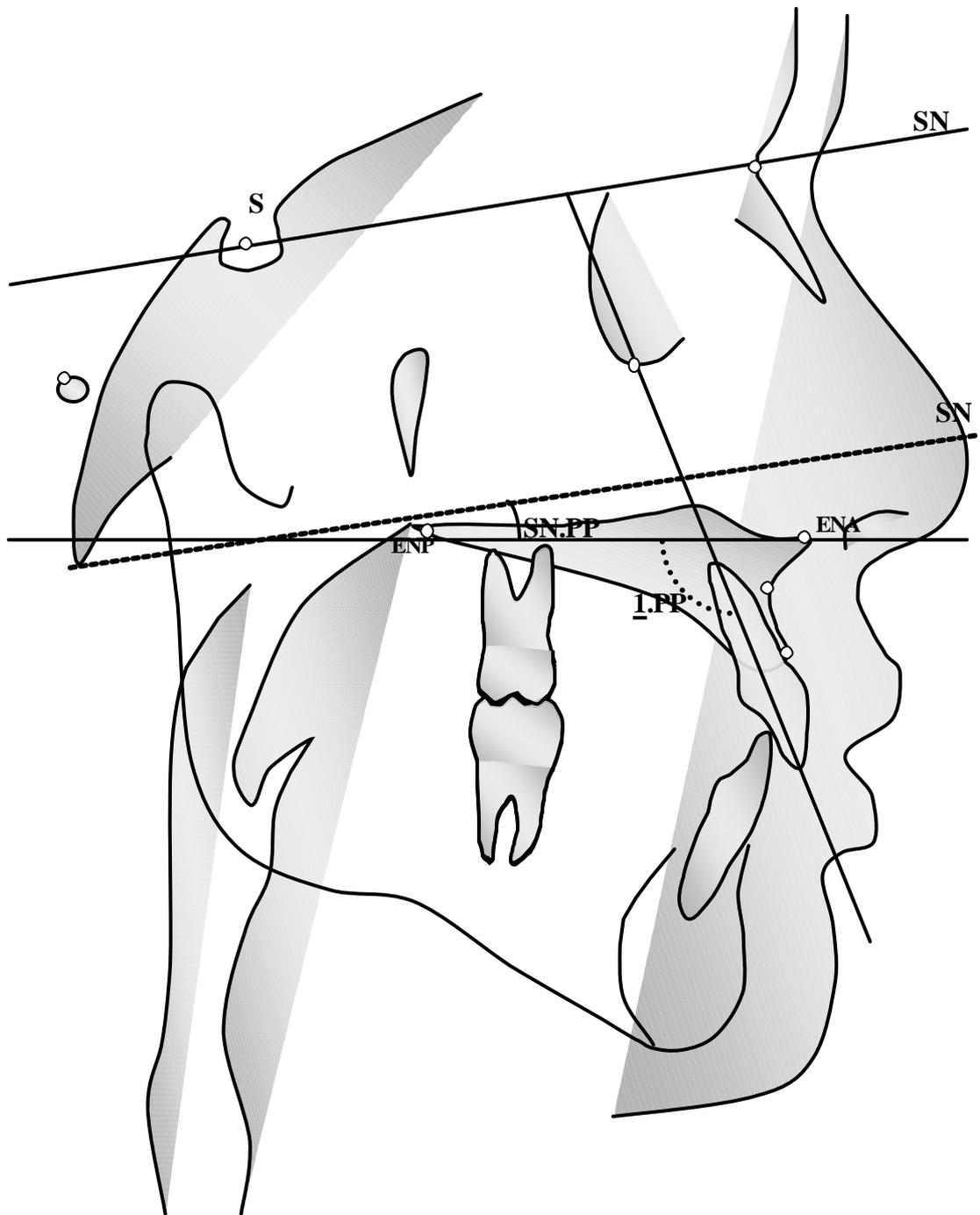
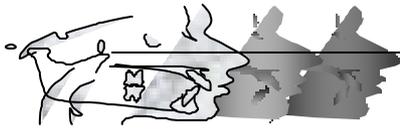


Figura 5 - Grandezas angulares SN.PP e I.PP.

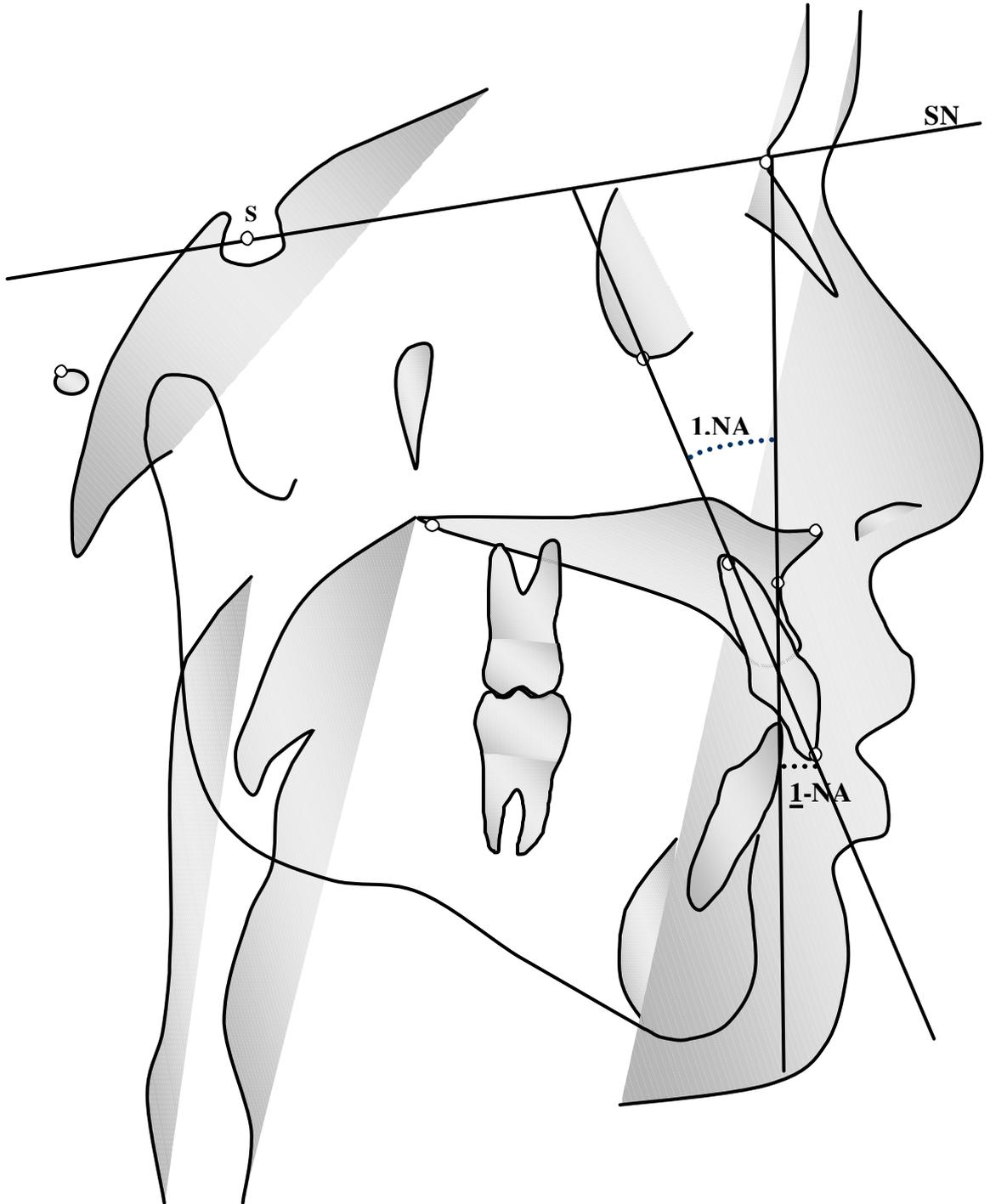
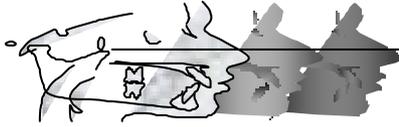


Figura 6 - Grandezas cefalométricas 1.NA e 1-NA.

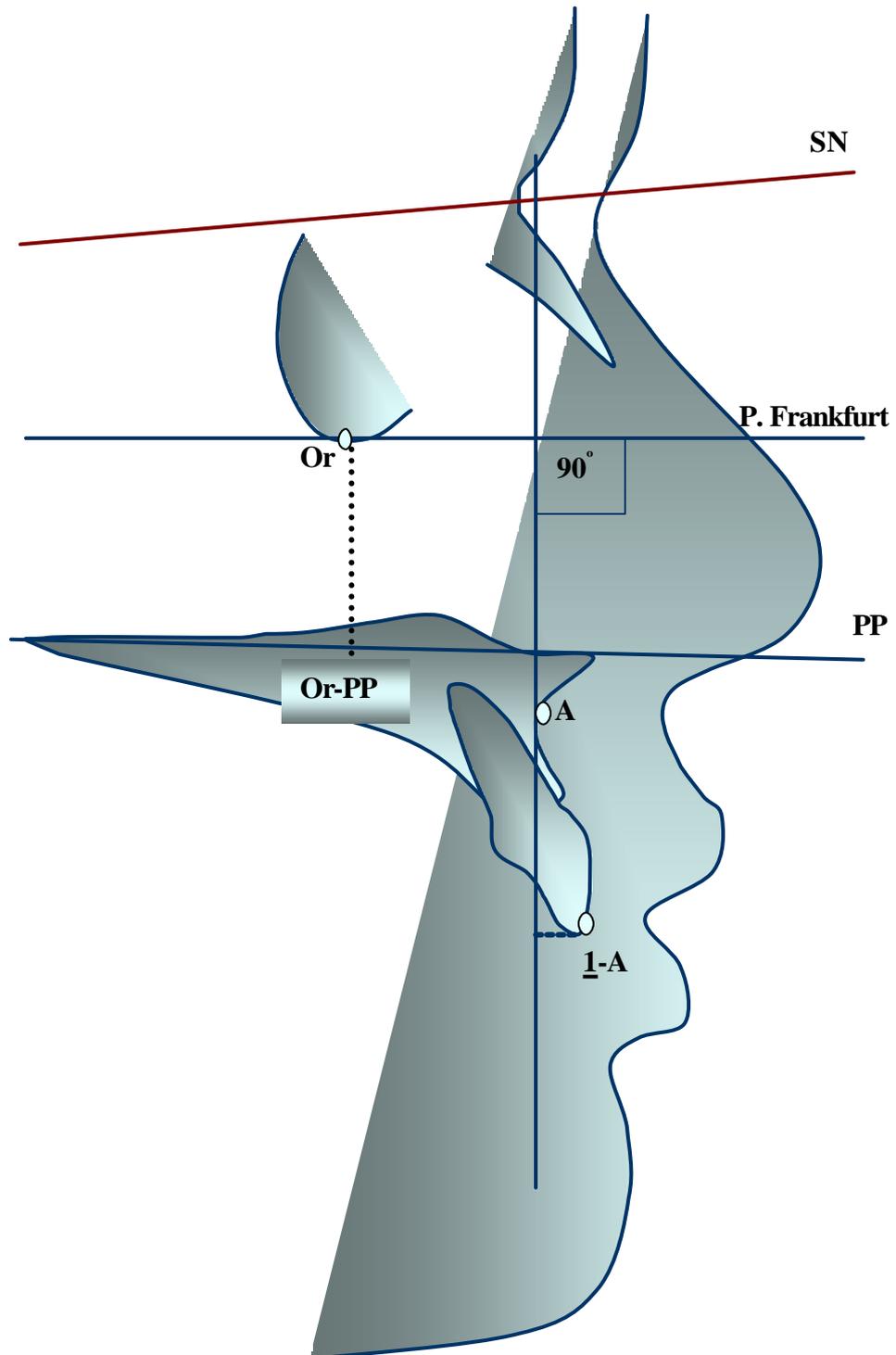
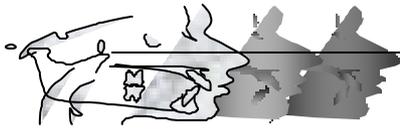
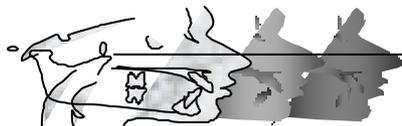


Figura 7 - Grandezas lineares $\underline{1-A}$ e Or-PP.



4.2.6 Mensurações das variáveis

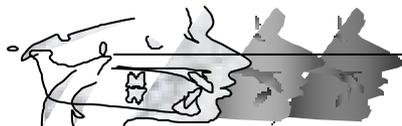
Todos os pontos, linhas e planos foram determinados e as grandezas lineares e angulares, mensuradas manualmente duas vezes pelo mesmo examinador.⁵⁹ As mensurações foram efetuadas por meio de régua e transferidor com 0,5 mm e 0,5° de precisão, respectivamente, com arredondamento para mais, esperando-se um intervalo de dois meses entre a primeira e a segunda mensuração.

Todas as linhas e grandezas cefalométricas de cada telerradiografia foram determinadas independentemente, ou seja, não foi feita nenhuma sobreposição das imagens nem transferência das linhas de referências, para a avaliação das telerradiografias finais e iniciais.

Utilizou-se como dados para a avaliação, as médias das grandezas lineares e angulares das duas mensurações.²⁴ Nenhum método foi utilizado na tentativa de compensar os aumentos apresentados pelas imagens radiográficas em relação ao tamanho original do objeto.

4.3 Método estatístico

4.3.1 Estatística descritiva

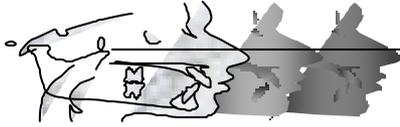


Previamente aos testes estatísticos, organizou-se todas as variáveis mensuradas e calculou-se os seus valores médios e respectivos desvios-padrão bem como as diferenças entre as médias finais e iniciais. Esses valores foram distribuídos em tabelas e representadas em gráficos, por meio do programa Microsoft Excel 2000 em ambiente Windows 98, para facilitar a descrição e a interpretação.

4.3.2 Análises estatísticas

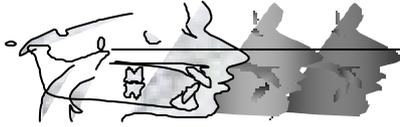
Uma vez obtidos os valores de todas as grandezas lineares e angulares, os quais representam os valores médios entre a primeira e a segunda mensuração tanto para as amostras iniciais como para as finais, os mesmos foram submetidos, seqüencialmente, às seguintes análises estatísticas, por meio do programa GraphPad InStat versão 3.00, para Windows 98 (GraphPad Software, San Diego – Califórnia - USA, www.graphpad.com).

1. **Teste de normalidade de Kolmogorov e Smirnov:** com o propósito de discernir o tipo de distribuição amostral de cada um dos parâmetros, uma vez verificada que todas as variáveis



apresentavam distribuição normal, prosseguiu-se outros testes estatísticos para dados normais;

2. **Teste *t* para comparação de dados emparelhados:** com a finalidade de detectar o nível de significância entre as diferenças das médias observadas no início e no final do tratamento;
3. **Análise de variância para dados independentes (two-way ANOVA):** tem a finalidade de verificar o nível de significância entre as diferenças observadas entre a retração do ponto A, do ápice radicular e a borda incisal;
4. **Teste *post hoc* de Tukey:** tem a finalidade de determinar onde se encontra a diferença, caso haja diferença, após a análise de variância;
5. **Teste de correlação de Pearson:** tem a finalidade de correlacionar os parâmetros estudados, definindo o comportamento dos dados e as suas relações um com o outro;
6. **Teste de regressão:** objetiva estabelecer uma relação matemática para verificar a previsibilidade entre dois determinados parâmetros.



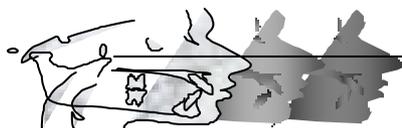
4.3.3 Erro do método²⁷

Para a detecção dos erros aleatórios, utilizou-se os valores da primeira e da segunda mensuração, tanto para as grandezas cefalométricas iniciais como finais, e calculou-se o erro do método de acordo com a seguinte fórmula matemática preconizada

por Dahlberg: $E^2 = \frac{d^2}{2n}$, onde “E” indica o erro a ser calculado, “d” indica a diferença entre as duas mensurações para a mesma grandeza; e “n” indica o número de pares de cefalogramas comparados.

Para a detecção do erro sistemático, utilizou-se o teste *t* de Student para dados emparelhados, comparando-se os valores obtidos na primeira e na segunda mensuração, tanto para as variáveis obtidas no início do tratamento como no final do tratamento.

5 Resultado



5 Resultado

5.1 Testes para comparações entre as médias

As médias das mensurações para as grandezas cefalométricas do início e do final do tratamento, bem como as diferenças das médias finais e iniciais e seus respectivos desvios-padrão estão descritas na Tabela 2. Para a verificação de significância entre as diferenças final e inicial (valor de α), empregou-se o teste t para dados emparelhados, cujo resultado está apresentado na Tabela 3.

Tabela 2 - Médias e desvios-padrão das grandezas cefalométricas do início e do final do tratamento e as diferenças entre as médias finais e iniciais

	Média inicial	DP	Média final	DP	Diferença Final-inicial	DP
Sp-A	66,22	4,45	65,51	5,11	-0,71	1,79
Sp-la	60,50	4,43	59,48	5,37	-1,03	2,41
Sp-li	70,34	5,65	66,21	6,52	-4,13	4,42
H-A	47,93	3,22	50,31	3,04	2,38	1,89
H-li	71,33	4,30	73,68	4,50	2,35	1,88
<u>1</u> -NA	25,01	6,66	19,63	6,73	-5,38	8,87
<u>1</u> -NA	6,06	2,31	3,27	2,94	-2,78	2,97
<u>1</u> -PP	115,33	7,02	109,27	6,66	-6,06	9,57
<u>1</u> -A	5,79	2,23	2,34	2,49	-3,45	2,99
SN.PP	9,25	3,25	9,75	3,16	0,50	1,00
Or-PP	23,17	3,05	24,69	2,97	1,51	1,37

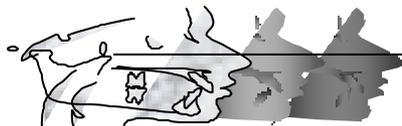


Tabela 3 – Resultado do teste *t* para dados emparelhados para a comparação das médias finais e iniciais das grandezas cefalométricas

	Média inicial	Média final	<i>t</i>	Significância
Sp-A	66,22	65,51	2,612	? <0,05
Sp-la	60,50	59,48	2,325	? <0,05
Sp-li	70,34	66,21	5,121	? <0,0001
H-A	47,93	50,31	6,879	? <0,0001
H-li	71,33	73,68	6,903	? <0,0001
1.NA	25,01	19,63	3,316	? <0,01
1-NA	6,06	3,27	5,153	? <0,0001
1.PP	115,33	109,27	3,468	? <0,01
1-A	5,79	2,34	6,327	? <0,0001
SN.PP	9,25	9,75	2,028	NS
Or-PP	23,17	24,69	6,154	? <0,0001

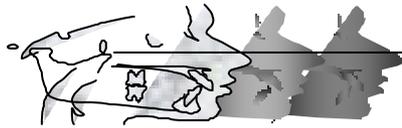
NS - Não significativa

? <0,05 - Significância ao nível de 5%

? <0,01 - Significância ao nível de 1%

? <0,0001 - Significância ao nível de 0,01%

No sentido ântero-posterior, a retração do ponto A, descrita pela grandeza Sp-A, apresentou uma média (X) de 0,71 mm com um desvio-padrão (DP) de 1,79 mm (Tabela 2). Esta retração, embora pequena, foi estatisticamente significativa ao nível de 5%, quando o valor inicial e o final foram comparados. A retração do ponto A foi de menor intensidade em relação à retração da borda incisal (Sp-li), cujo valor médio foi de 4,13 mm (DP = 4,42 mm), sendo estatisticamente diferente ao nível de 0,01%. Por outro lado, a retração do ápice radicular apresentou uma diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%, cujo valor médio foi



similar àquele apresentado pelo ponto A ($X = 1,03$ mm; $DP = 2,41$ mm).

Tabela 4 – Análise de variância para a comparação das grandezas Sp-A, Sp-la e Sp-li

Fonte de variação	Graus de Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado da Média	Valor do F
Tratamentos	2	214,93	107,46	11,274
Resíduos	87	829,27	9,532	
Total	89	1044,2		

Tabela 5 - Teste *post hoc* de Tukey para a detecção da diferença entre os grupos

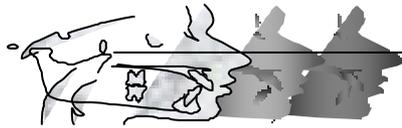
Grandezas	Diferenças	Q	Significância	Decisão
Sp-A e Sp-la	0,32	0,5618	? >0,05	Igual
Sp-A e Sp-li	3,42	6,076	? <0,001	Diferente
Sp-la e Sp-li	3,11	5,514	? <0,001	Diferente

$q = 3,380$

Valores de $q > 3,380$ implicam diferenças significantes (? <0,05)

Além das comparações de dois a dois entre a grandeza Sp-A e Sp-la e Sp-A e Sp-li, efetuou-se também comparações entre essas três variáveis pela análise de variância como mostra nas tabelas 4 e 5. Pelo resultado da análise, observou-se que não existe diferença significativa entre a retração do ponto A e do ápice radicular. Por outro lado, a retração da borda incisal foi significativamente diferente do ponto A e do ápice radicular.

Em relação às medidas cefalométricas de Steiner,^{57,58} observou-se uma redução tanto na inclinação ($\underline{1}$.NA) como o nível de protrusão ($\underline{1}$ -NA) dos dentes. O valor da variável $\underline{1}$.NA, a qual define

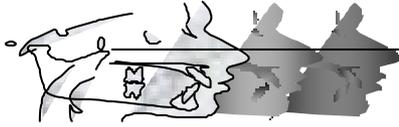


a inclinação do incisivo, reduziu $5,38^\circ$ (DP = $8,87^\circ$) enquanto que a variável $\underline{1}$ -NA, a qual descreve o nível de protrusão do incisivo, diminuiu 2,78 mm (DP = 2,97 mm). Estas reduções foram estatisticamente significantes ao nível de 1% ($\underline{1}$.NA) e ao nível de 0,01% ($\underline{1}$ -NA).

As reduções na inclinação e no nível de protrusão também foram confirmadas, respectivamente, pelas grandezas $\underline{1}$.PP de Burstone *et al.*¹⁰ e $\underline{1}$ -A de McNamara Junior.⁴¹ A grandeza $\underline{1}$.PP reduziu $6,06^\circ$ (DP = $9,57^\circ$), sendo estatisticamente significante ao nível de 1%. A grandeza $\underline{1}$ -A diminuiu 3,45 mm (DP = 2,99 mm), sendo estatisticamente significante ao nível de 0,01%.

No sentido vertical, o ponto A (H-A) deslocou 2,38 mm para baixo, (DP = 1,89 mm), este deslocamento, foi estatisticamente significante ao nível de 0,01%; um comportamento similar também foi observado em relação à extrusão da borda incisal definida pela grandeza H-li, a qual demonstrou um aumento de 2,35 mm (DP = 1,88 mm), sendo também estatisticamente significante ao nível de 0,01%.

Além das variáveis supracitadas, incluiu-se duas grandezas cefalométricas para determinar a rotação do plano palatino, determinada pela grandeza SN.PP, e o crescimento vertical, verificado pela grandeza Or-PP. No presente trabalho,



ocorreu um aumento do ângulo SN.PP ($x = 0,50$; $DP = 1,00$), porém o mesmo não foi estatisticamente significativo, além disso, o valor médio se apresentou menor do que a escala utilizada e do que o seu desvio-padrão. Com relação ao crescimento vertical, determinado pela grandeza Or-PP, este apresentou um aumento de 1,51 mm ($DP = 1,37$ mm), sendo significativo ao nível de 0,01%.

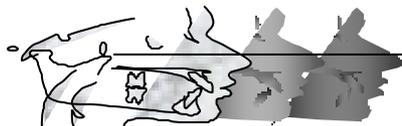
5.2 Testes de associação

5.2.1 Coeficiente de correlação de Pearson

Para verificar o nível de correlação, isto é, quão consistentemente duas determinadas variáveis mudam em conjunto, utilizou-se o teste de correlação de Pearson, determinando os coeficientes de correlação, os quais foram apresentados na Tabela 6.

A. No sentido ântero-posterior

Em relação à grandeza Sp-A, ou seja, em relação ao deslocamento do ponto A, as grandezas Sp-la ($r = 0,75$) e Sp-li ($r = 0,70$) apresentaram correlação significativa ao nível de 0,01%, onde a correlação linear demonstrada pelo ápice radicular (Sp-la) foi mais



intensa do que a borda incisal (Sp-li). Por outro lado, as grandezas cefalométricas $\underline{1}$.NA ($r = 0,17$), $\underline{1}$ -NA ($r = 0,20$), $\underline{1}$.PP ($r = 0,17$) e $\underline{1}$ -A ($r = 0,27$) não apresentaram correlação linear significativa em relação ao deslocamento do ponto A no sentido ântero-posterior.

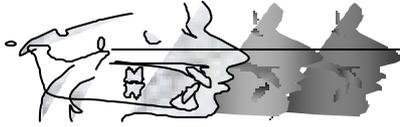
Tabela 6 - Coeficiente de correlação de Pearson das grandezas cefalométricas lineares e angulares

Grandezas	r	Grandezas	r
Sp-A/Sp-la	0,75**	Sp-la/Sp-li	0,48*
Sp-A/Sp-li	0,70**	Sp-la/ $\underline{1}$.NA	-0,14
Sp-A/ $\underline{1}$.NA	0,17	Sp-la/ $\underline{1}$ -NA	0,17
Sp-A/ $\underline{1}$ -NA	0,20	Sp-la/ $\underline{1}$.PP	-0,12
Sp-A/ $\underline{1}$.PP	0,17	Sp-la/ $\underline{1}$ -A	0,11
Sp-A/ $\underline{1}$ -A	0,27	Sp-li/ $\underline{1}$.NA	0,71**
H-A/H-li	0,19	Sp-li/ $\underline{1}$ -NA	0,80**
H-A/Or-PP	0,34	Sp-li/ $\underline{1}$.PP	0,74**
H-li/Or-PP	0,17	Sp-li/ $\underline{1}$ -A	0,81**

*Significante ao nível de 1%

**Significante ao nível de 0,01%

Em relação à grandeza Sp-la, ou seja, em relação ao deslocamento do ápice radicular, somente o ponto A mencionado anteriormente e a borda incisal apresentaram correlação linear significativa, respectivamente, ao nível de 0,01% e 1%. As grandezas cefalométricas $\underline{1}$.NA ($r = -0,14$), $\underline{1}$ -NA ($r = 0,17$), $\underline{1}$.PP ($r = -0,12$) e $\underline{1}$ -A ($r = 0,11$) não apresentaram correlação linear significativa em relação ao deslocamento do ápice radicular no sentido ântero-posterior.



Em relação à grandeza Sp-li, ou seja, o deslocamento da borda incisal, as grandezas Sp-A ($r = 0,70$) e Sp-la ($r = 0,48$) demonstraram correlação linear significativa mencionado previamente, bem como as grandezas cefalométricas $\underline{1}$.NA ($r = 0,71$), $\underline{1}$ -NA ($r = 0,80$), $\underline{1}$.PP ($r = 0,74$) e $\underline{1}$ -A ($r = 0,81$). Estas últimas apresentaram correlação linear significativa ao nível de 0,01%.

B. No sentido vertical

As grandezas utilizadas para a verificação das alterações no sentido vertical, isto é H-A, H-li e Or-PP não apresentaram correlação linear significativa entre si (Tabela 5).

5.2.2 Regressão linear

Após a determinação da correlação, somente as grandezas que apresentaram seus coeficientes de correlação (r) acima de 0,70 foram submetidas ao teste de regressão linear, na tentativa de estabelecer equações matemáticas entre estas grandezas. Os resultados dos testes de regressão linear e as equações matemáticas estabelecidas estão sintetizadas nas Tabelas 7, 8, 9, 10, 11 e 12.

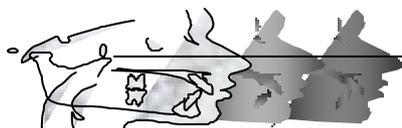


Tabela 7 - Resultado da análise de regressão linear entre as grandezas Sp-A e Sp-la

Sp-A/Sp-la	Valores de ajuste	Erro padrão	95% Intervalo de confiança	
			De	Para
Coeficiente angular	1,005	0,1691	0,6587	1,351
Coeficiente linear	-0,3132	0,3214	-0,9715	0,3451
Função zero do X	0,3117			

$r^2 = 0,5579$; **Desvio-padrão dos resíduos da linha ($S_{y,x}$) = 1,634**

Equação para prever o deslocamento do ponto A em função do deslocamento do ápice no sentido ântero-posterior: **Sp-A = 1,005.Sp-la – 0,3132.**

Tabela 8 - Resultado da análise de regressão linear entre as grandezas Sp-A e Sp-li

Sp-A/Sp-li	Valores de ajuste	Erro padrão	95% Intervalo de confiança	
			De	Para
Coeficiente angular	1,722	0,3329	1,041	2,404
Coeficiente linear	-2,913	0,6329	-4,209	-1,617
Função zero do X	1,691			

$r^2 = 0,4888$; **Desvio-padrão dos resíduos da linha ($S_{y,x}$) = 3,217**

Equação para prever o deslocamento do ponto A em função do deslocamento da borda incisal no sentido ântero-posterior: **Sp-A = 1,722.Sp-li – 2,913.**

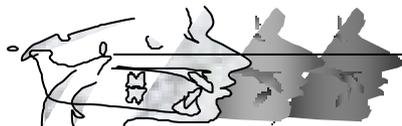


Tabela 9 - Resultado da análise de regressão linear entre as grandezas Sp-li e 1.NA

Sp-li/ <u>1</u> .NA	Valores de ajuste	Erro padrão	95% Intervalo de confiança	
			De	Para
Coefficiente angular	1,419	0,2647	0,8771	1,961
Coefficiente linear	0,4245	1,588	-2,827	3,676
Função zero do X	-0,2991			

$r^2 = 0,5066$; **Desvio-padrão dos resíduos da linha ($S_{y,x}$) = 6,302**

Equação para prever o deslocamento da borda incisal em função da grandeza 1.NA: Sp-li = 1,419.1.NA + 0,4245.

Tabela 10 - Resultado da análise de regressão linear entre as grandezas Sp-li e 1.NA

Sp-li/ <u>1</u> .NA	Valores de ajuste	Erro padrão	95% Intervalo de confiança	
			De	Para
Coefficiente angular	0,5453	0,07630	0,3890	0,7015
Coefficiente linear	-0,5045	0,4576	-1,442	0,4328
Função zero do X	0,9252			

$r^2 = 0,6459$; **Desvio-padrão dos resíduos da linha ($S_{y,x}$) = 1,817**

Equação para prever o deslocamento da borda incisal em função da grandeza 1.NA: Sp-li = 0,5453.1.NA – 0,5045.

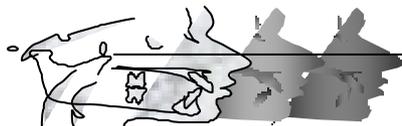


Tabela 11 - Resultado da análise de regressão linear entre as grandezas Sp-li e 1.PP

Sp-li/ <u>1</u> .PP	Valores de ajuste	Erro padrão	95% Intervalo de confiança	
			De	Para
Coefficiente angular	1,594	0,2767	1,027	2,160
Coefficiente linear	0,5286	1,659	-2,870	3,927
Função zero do X	-0,3317			

$r^2 = 0,5423$; **Desvio-padrão dos resíduos da linha ($S_{y,x}$) = 6,587**

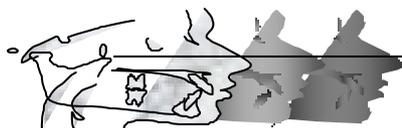
Equação para prever o deslocamento da borda incisal em função da grandeza 1.PP:
Sp-li = 1,594.1.PP + 0,5286.

Tabela 12 - Resultado da análise de regressão linear entre as grandezas Sp-li e 1-A

Sp-li/ <u>1</u> -A	Valores de ajuste	Erro padrão	95% Intervalo de confiança	
			De	Para
Coefficiente angular	0,5499	0,07473	0,3969	0,7029
Coefficiente linear	-1,144	0,4482	-2,062	-0,2257
Função zero do X	2,080			

$r^2 = 0,6592$; **Desvio-padrão dos resíduos da linha ($S_{y,x}$) = 1,779**

Equação para prever o deslocamento da borda incisal em função da grandeza 1-A:
Sp-li = 0,5499.1-A - 1144.



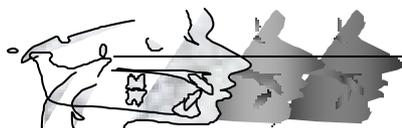
5.3 Testes de confiança

Para a verificação da confiabilidade e da reprodutibilidade das mensurações, utilizou-se o cálculo do erro segundo Dahlberg e teste t para dados emparelhados para determinar, respectivamente, os erros aleatórios e sistemáticos, cujos resultados estão apresentados nas Tabelas 13 e 14.

Pelo método de Dahlberg, observou-se que os erros das grandezas foram pequenos, cujos valores foram menores do que o valor da escala utilizada para a mensuração, isto é, $0,5^\circ$ para as grandezas angulares e 0,5 mm para as grandezas lineares.

Tabela 13 – Resultado do erro do método calculado segundo a fórmula preconizada por Dahlberg

Grandeza	Média inicial	Dahlberg	Média final	Dahlberg
Sp-A	66,22	0,33	65,51	0,33
Sp-la	60,50	0,29	59,48	0,31
Sp-li	70,34	0,25	66,21	0,25
H-A	47,93	0,34	50,31	0,35
H-li	71,33	0,42	73,68	0,40
1.NA	25,01	0,27	19,63	0,35
1-NA	6,06	0,23	3,27	0,32
1.PP	115,33	0,42	109,27	0,44
1-A	5,79	0,41	2,34	0,35
SN.PP	9,25	0,16	9,75	0,18
Or-PP	23,17	0,18	24,69	0,35



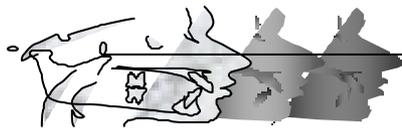
Com relação ao resultado do teste t para dados emparelhados, ou seja, o nível do erro sistemático, somente as mensurações do período inicial da grandeza Sp-A e as mensurações do período final da grandeza SN.PP apresentaram diferenças estatisticamente significantes ao nível de 5%.

Tabela 14 – Resultado do teste t emparelhado para a verificação do erro sistemático

Grandeza	Inicial		t	p	Final		t	p
	Média da 1 ^a Mens.	Média da 2 ^a Mens.			Média da 1 ^a Mens.	Média da 2 ^a Mens.		
Sp-A	66,300	66,133	2,065	0,048*	65,433	65,550	1,316	0,198
Sp-la	60,483	60,517	0,441	0,662	59,450	59,500	0,619	0,540
Sp-li	70,333	70,350	0,254	0,801	66,217	66,200	0,254	0,801
H-A	47,967	47,900	0,750	0,459	50,367	50,250	1,316	0,198
H-li	71,383	71,267	1,070	0,293	73,733	73,683	1,316	0,198
1.NA	25,033	24,983	0,722	0,476	19,633	19,617	0,171	0,865
1-NA	6,083	6,033	0,828	0,414	3,333	3,200	1,682	0,103
1.PP	115,30	115,35	0,451	0,655	109,28	109,25	0,290	0,773
1-A	5,833	5,783	0,385	0,703	2,400	2,283	1,157	0,256
SN.PP	9,250	9,233	0,1405	0,889	9,717	9,800	2,408	0,023*
Or.PP	23,183	23,150	0,701	0,488	24,650	24,733	0,926	0,362

* Diferença significativa ao nível de 5%

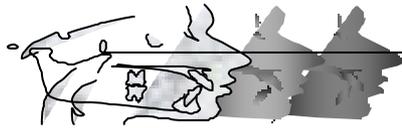
6 Discussão



6 Discussão

6.1 Métodos aplicados

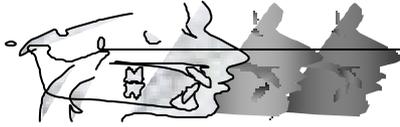
Desde o advento das análises cefalométricas, planos e linhas têm sido empregados para orientação na avaliação cefalométrica rotineira dos pacientes ortodônticos e/ou cirúrgicos. Frequentemente, as características cefalométricas corroboram com os procedimentos clínicos, todavia, existem situações onde as mesmas divergem entre si. Estas divergências são inerentes às referências das grandezas cefalométricas escolhidas.¹⁹ Pela literatura,^{15,16,41,47,57,58} duas referências são amplamente aplicadas como base nas análises cefalométricas, a linha SN^{44,47,57,58} e o plano horizontal de Frankfurt.^{15,16,41} A linha SN tem a vantagem de ser traçada facilmente, porém, sofre influência da inclinação da base anterior do crânio, sendo, portanto, menos recomendado em pesquisas transversais com amostras grandes.¹⁹ O plano de Frankfurt, por sua vez, sofre menos influência da inclinação da base anterior do crânio, é mais próximo do plano horizontal verdadeiro e é mais representativo clinicamente,¹⁹ apesar de alguns autores



discordarem da diferença entre o uso da linha SN ou do plano de Frankfurt.³⁷ Por outro lado, o plano horizontal de Frankfurt é definido por dois pontos de pouca precisão na sua determinação.¹ Sendo assim, advoga-se a utilização de uma linha localizada a 7° abaixo da linha SN como uma média aproximada do plano de Frankfurt com base no estudo efetuado por Bjërin em 1957.⁶

O presente estudo adotou a linha 7° abaixo da linha SN para servir como referência horizontal baseado no estudo de Bjërin⁶ e recomendação de Marcotte.³⁸ Em conjunto a esta linha horizontal, acrescentou-se uma linha perpendicular a ela, servindo como um sistema de plano cartesiano xy .¹¹ Neste plano, pode-se visualizar facilmente as alterações ocorridas em relação ao ponto A e ao deslocamento dos incisivos centrais superiores, mais especificamente, as bordas incisais e os ápices radiculares, tanto no sentido sagital como no sentido vertical. Salienta-se, entretanto, que devido à dificuldade em determinar com precisão a distância entre o ponto Ia e a linha H, a grandeza H-Ia não foi considerada para este estudo.

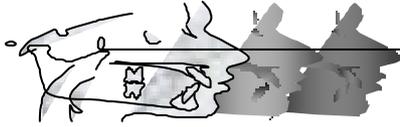
Partindo do conceito geométrico de que dois pontos determinam uma reta, o ponto do ápice radicular (Ia) e o ponto da borda incisal (Ii) do incisivo central superior foram utilizados para definir o longo eixo deste dente.



Para a verificação do efeito da retração dentária sobre o deslocamento do ponto A, estudou-se a correlação existente entre o ápice radicular (Ia) e o ponto A bem como entre a borda incisal (Ii) e o ponto A. Uma vez existindo uma correlação significativa, é interessante conhecer também a previsibilidade da relação entre esses pontos, a qual foi verificada com os testes de regressão linear.

Clinicamente, o conhecimento da relação entre as estruturas incisivo central superior e ponto A é essencial no planejamento do tratamento ortodôntico, uma vez que as mesmas, seja pela relação anatômica ou pela influência da mecânica ortodôntica, podem sofrer relocações, talvez proporcionais em magnitude. Assim, parâmetros com relação ao deslocamento dentário e remodelação óssea podem ser fornecidos para estabelecer as metas terapêuticas.

As medidas lineares utilizadas para verificar o comportamento do ponto A, do ápice radicular e da borda incisal do incisivo central superior são variáveis que não são constadas nas análises cefalométricas convencionais. Desta forma, objetivou-se, neste estudo, verificar também a correlação existente entre estas variáveis com aquelas já existentes, mais especificamente as medidas $\underline{1.NA}$,^{57,58} $\underline{1-NA}$,^{57,58} $\underline{1.PP}^{10}$ e $\underline{1-A}^{41}$.



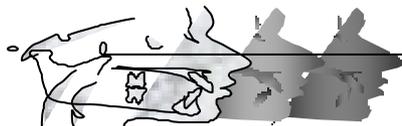
Nenhum método de correção da ampliação de imagem foi utilizado, uma vez que este estudo focalizou-se principalmente nas diferenças entre os valores finais e iniciais das variáveis e as suas respectivas proporções. Sendo assim, somente uma padronização das imagens telerradiográficas foi necessária para a obtenção dos resultados pertinentes às proposições desta investigação.

6.2 Erro do método

A análise cefalométrica constitui um dos recursos para a pesquisa científica além do diagnóstico e planejamento ortodôntico. Todavia, a sua aplicação científica deve estar associada à observância da reprodutibilidade dos dados, desde a realização do desenho anatômico até a mensuração das variáveis, assim como a estimativa do erro envolvido, para que as conclusões extraídas a partir do estudo sejam as mais confiáveis possíveis.

Com relação aos erros que podem estar associados numa avaliação cefalométrica, estes podem ser encontrados desde na tomada radiográfica até a mensuração das variáveis.^{21,22,27,28,32,59}

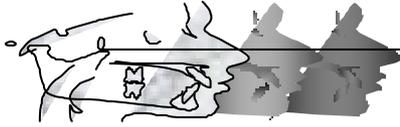
No presente estudo retrospectivo, as radiografias foram obtidas a partir da mesma fonte, onde a técnica de tomada radiográfica foi igual para todas as amostras. O erro inerente ao método do presente estudo pode ser dividido em dois tipos de acordo com a



definição de Houston em 1983: erro sistemático e casual ou aleatório.²⁷ O erro sistemático é inerente ao operador, é a tendência do operador, enquanto que o erro casual ou aleatório é aquele inerente à amostra a ser estudada, isto é, às telerradiografias a serem analisadas.²⁷

Para a verificação do erro sistemático e aleatório, Houston²⁷ recomenda o uso do teste *t* e cálculo do erro segundo a fórmula de Dahlberg. Para a redução dos erros, tanto erro sistemático como aleatório, o mesmo autor indicou a necessidade de repetir os traçados bem como as mensurações dos dados de pelo menos em 25 casos dependendo do desvio-padrão da amostra.²⁷ Neste sentido, outros trabalhos apresentaram formas diferentes para esta avaliação, utilizando quantidade aleatória de radiografias com repetições de duas,²⁷ três¹ quatro²⁷ e cinco vezes.² Ainda, Gravely & Benzie,²² em 1974, destacaram no seu estudo que a quantidade de repetições é dependente das variáveis estudadas, algumas precisavam mais repetições, outras, menos.

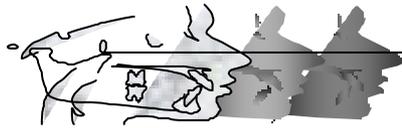
Para este estudo, ambos métodos de cálculo foram utilizados na estimativa dos erros. Além disso, com o intuito de padronizar os erros sistemático e aleatório, apenas um examinador realizou os traçados, determinou os pontos⁵⁹ e efetuou as mensurações manualmente. Os traçados foram conferidos por outro



examinador devidamente qualificado. Além disso, para diminuir as discrepâncias entre as duas mensurações efetuadas, adotou-se o procedimento realizado por Hansen *et al.*,²⁴ repetindo-se as mensurações por duas vezes e utilizando-se as suas médias como dados a serem avaliados.

Baseado nos resultados da estimativa do erro sistemático, duas variáveis apresentaram diferenças estatisticamente significantes ao nível de 5% (Tabela 14) entre a primeira e a segunda mensuração. Apesar desta significância estatística, pode-se verificar que os valores dessas diferenças são insignificantes do ponto de vista clínico. Além disso, o uso dos valores médios da primeira e da segunda mensuração reduziu estas discrepâncias durante a avaliação dos resultados.

Com relação ao erro aleatório, o qual consiste principalmente no erro contido na identificação das estruturas anatômicas e dos pontos cefalométricos, verificou-se com a fórmula de Dahlberg que todos os valores obtidos apresentaram uma margem de erro inferior a 0,5 mm para as medidas lineares e 0,5° para as medidas angulares (Tabela 13), ou seja, a margem de erro foi inferior à escala utilizada na mensuração das variáveis. Assim, pode-se afirmar que o erro está dentro dos limites toleráveis, uma



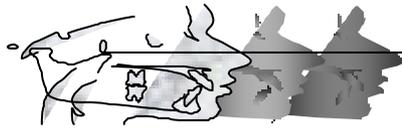
vez que a literatura também considera 0,5 mm e 0,5° como limítrofes,^{5,66} podendo aceitar até 1 mm e 1°.^{33,34}

Considerado isto, pode-se afirmar que existiram erros, porém, aceitáveis para todos os valores das variáveis mensuradas com pouco impacto sobre as conclusões desta investigação.

6.3 Comportamento do ponto A nos sentidos ântero-posterior e vertical

Na perspectiva do sistema do plano cartesiano xy (Figura 8), no sentido ântero-posterior, verificou-se que o ponto A retraiu 0,71 mm, enquanto que o ápice radicular retraiu 1,03 mm e a borda incisal 4,13 mm (Gráfico 1).

Pode-se observar que o deslocamento médio do ponto A, no sentido ântero-posterior, teve uma magnitude semelhante ao deslocamento do ápice radicular, sendo este último em maior proporção. A proporção existente entre a retração do ponto A e do ápice radicular é aproximadamente 2 mm de retração do ponto A para cada 3 mm de retração do ápice radicular, corroborando com o resultado encontrado por Ricketts em 1960.⁵¹ A alteração do ponto A em função do deslocamento da borda incisal superior já foi avaliada por Stoner *et al.*,⁶¹ encontrando um valor de 1,8 mm de retração do ponto A e 7,0 mm de retração dos incisivos superiores,



ou seja, o deslocamento incisal foi quatro vezes maior do que o do ponto A. No presente estudo, a proporção de deslocamento do ponto A em relação à borda incisal foi de 0,71 mm para 4,13 mm, ou seja, o deslocamento da borda incisal foi aproximadamente seis vezes maior do que o deslocamento do ponto A.

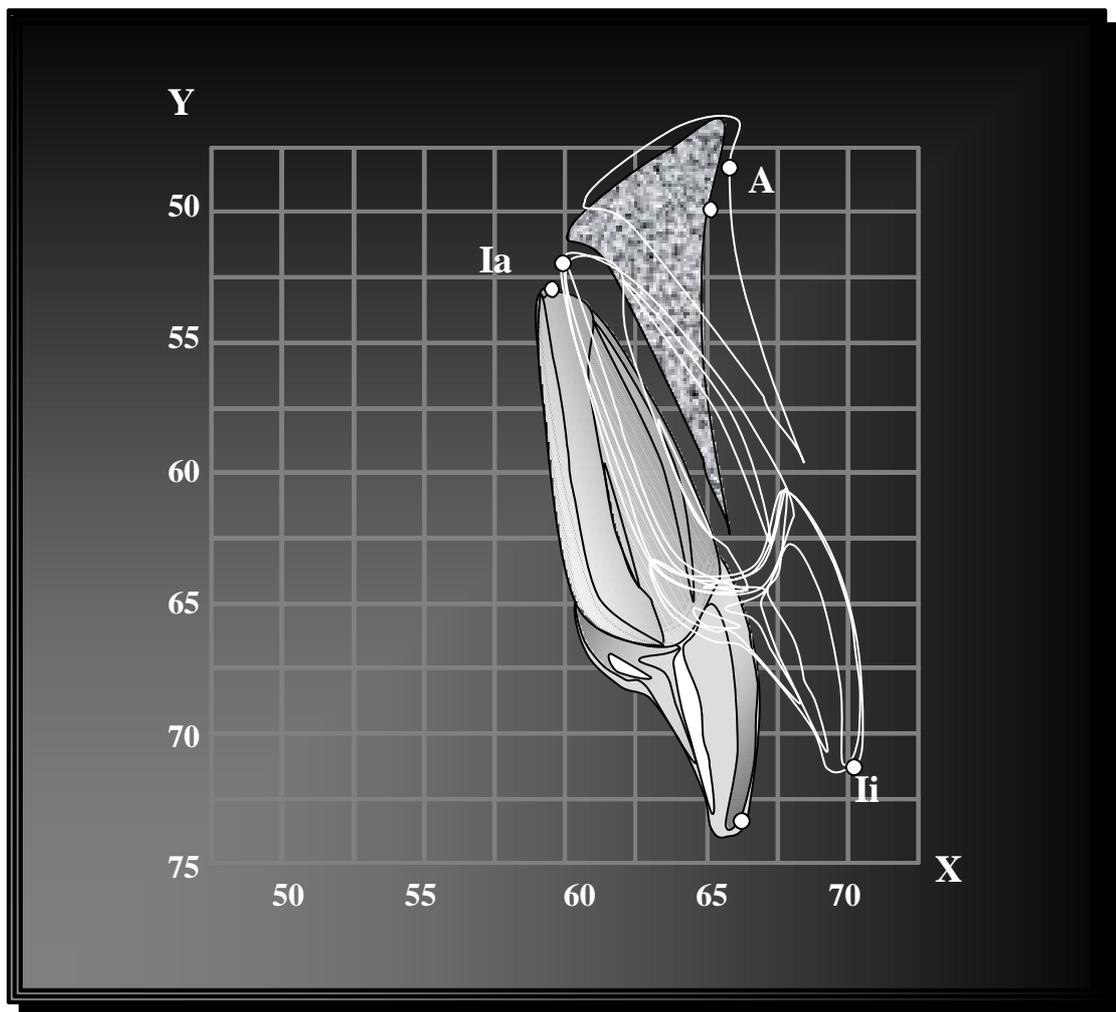


Figura 8 – Esquema representativo da retração dentária média e do deslocamento médio do ponto A baseado nos resultados obtidos. Posição inicial em borda branca e final em borda preta.

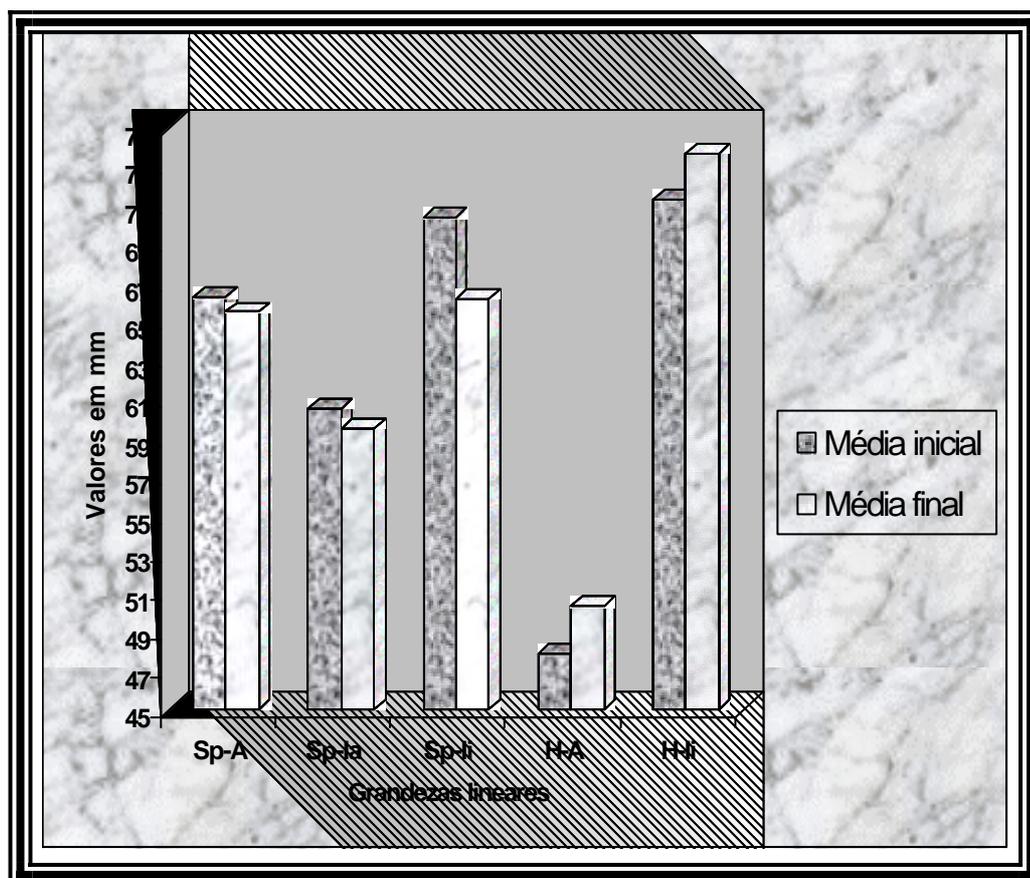
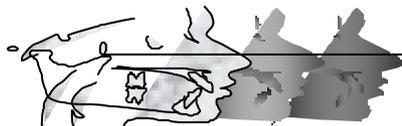
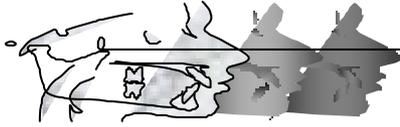


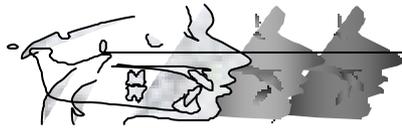
Gráfico 1 – Médias iniciais e finais das grandezas lineares dos pontos A, Ia e li em relação às linhas H e Sp.

Em termos da mecânica ortodôntica, predominou uma retração dentária pelo movimento de inclinação, retraindo-se mais na porção coronária do que na porção radicular. De acordo com Vardimon *et al.*,⁶⁴ neste tipo de retração, a magnitude do deslocamento ósseo corresponde a 50% do deslocamento dentário. O resultado encontrado por estes autores corroborou com aquele encontrado por Cangialosi & Meistrell Junior, porém diferiu com o do presente estudo.



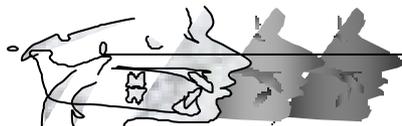
No estudo das relações entre as alterações do ponto A e a retração dentária anterior superior, sugere-se uma necessidade de efetuar uma comparação entre o grupo com retração dentária de translação e o grupo com retração por inclinação. Porém, esta discriminação é irreal do ponto de vista clínico, uma vez que, muitas vezes, a retração por inclinação é requerida para a redução do trespasse horizontal, implicando num maior deslocamento da borda incisal do que o ápice radicular. A retração puramente de translação seria difícil de ser efetuada devido às limitações anatômicas impostas pela cortical óssea palatina.^{18,23}

Verificou-se também que a magnitude da alteração do ponto A está mais próxima à magnitude do deslocamento do ápice do que da coroa do incisivo central superior, de tal maneira que não houve diferença significativa entre as variáveis Sp-Ia e Sp-A (Tabela 3). Assim, pode-se afirmar que os comportamentos do ponto A e do ápice radicular são bem semelhantes frente à mecânica de retração anterior superior. Estas observações são favoráveis às afirmações encontradas na literatura,^{26,51} onde para que haja maior deslocamento do ponto A, é necessário que ocorra retração pelo movimento de corpo, uma vez que a movimentação da coroa por si só pode gerar menos influência sobre o ponto A. Assim, durante o diagnóstico e o planejamento da mecânica, o clínico deve estar



ciente de que se o objetivo é reduzir as grandezas que envolve o ponto A, a mecânica de retração pelo movimento de corpo deve predominar, uma vez que pelo movimento de inclinação, esperar-se-ia pouco da retração radicular e conseqüentemente a retração do ponto A e a redução das grandezas com o seu envolvimento.

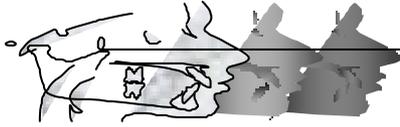
Para a presente amostra, quando as diferenças entre o final e o início do tratamento foram avaliadas individualmente, dez indivíduos apresentaram deslocamento anterior do ponto A, dos quais, três apresentaram deslocamento anterior do ápice radicular do incisivo associada à retração da borda incisal, dois apresentaram retração do ápice radicular e da borda incisal, dois apresentaram deslocamento anterior do ápice radicular e da borda incisal, e um indivíduo apresentou apenas retração do ápice radicular. A variabilidade do comportamento quanto ao deslocamento do ponto A, do ápice radicular e da borda incisal superior pode ser atribuída à mecânica empregada, onde a retração anterior pelo movimento de inclinação implica numa rotação do dente, vestibularizando a raiz. Além disso, o fator crescimento também pode contribuir para o deslocamento anterior destes pontos, seja pelo crescimento da região anterior da maxila,^{3,4,7} que é aproximadamente 0,5 mm dos 8 aos 25 anos,²⁹ ou pelo deslocamento anterior da maxila resultante



do crescimento na região do túber,^{3,4,7} sendo aproximadamente de 6,07 mm dos 6 aos 24 anos.⁴³

No sentido vertical, o ponto A deslocou em média 2,38 mm para baixo, acompanhado por 2,35 mm de deslocamento inferior da borda incisal (Gráfico 1). Pode-se verificar que o comportamento do ponto A foi bem próximo ao da borda incisal. Na literatura revisada, Ricketts⁵⁰ considerou a probabilidade de alteração no posicionamento do ponto A em função da erupção dentária, apesar de não estabelecer a proporção desta alteração. Por outro lado, Spyropoulos⁵⁶ discorreu que a extrusão dos incisivos superiores causaria o distanciamento do ponto A em relação ao ápice radicular. Pelo presente estudo, observou-se um acompanhamento do ponto A ao deslocamento inferior do incisivo para a maioria dos cefalogramas avaliados, notando-se um distanciamento dos incisivos centrais superiores em relação ao ponto A em apenas 4 casos, quando comparado com as telerradiografias iniciais.

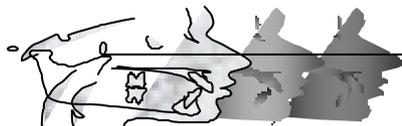
Quando avaliados individualmente, apenas dois indivíduos apresentaram deslocamento superior do ponto A, provavelmente devido à alteração na morfologia do perfil alveolar anterior da maxila ou devido à rotação ântero-superior do plano palatino.



Com relação ao deslocamento inferior dos pontos avaliados, pode-se atribuir ao efeito extrusivo da mecânica ortodôntica^{14,17,60} bem como ao fator de crescimento vertical.^{3,4,7,29} De acordo com Iseri & Solow,²⁹ o crescimento vertical apresenta um valor médio de 4,5 mm dos 8 aos 25 anos de idade.

No presente estudo, tentou-se verificar o crescimento vertical pela distância entre o ponto orbitário e o plano palatino.³⁹ De acordo com os valores individuais da grandeza Or-PP (Tabela 17), três indivíduos não apresentaram alteração desta variável, dois indivíduos apresentaram um aumento mínimo de 0,25 mm e dois indivíduos apresentaram uma diminuição em torno de 0,5 mm. Considerando a escala de mensuração adotada nesta pesquisa, pode-se considerar que sete indivíduos da amostra não apresentaram crescimento vertical, enquanto que os restantes o crescimento vertical esteve presente. Assim sendo, é razoável afirmar que, em termos dos valores médios da distância Or-PP, o crescimento vertical teve participação.

Apesar da presença do crescimento, a sua magnitude foi diferente daquela apresentada pelas grandezas H-A e H-li (Gráfico 1), isto é, deslocamento inferior do ponto A e da borda incisal superior, respectivamente, implicando que o efeito do



crescimento vertical não foi o único responsável pelas alterações nas grandezas H-A e H-Ii.

Com o método empregado no presente estudo, pode-se afirmar que houve participação concomitante do efeito da mecânica e do crescimento vertical, porém, não foi possível individualizar e descrever em que grau esses efeitos afetaram o deslocamento do ponto A. De qualquer forma, observou-se que os comportamentos do ponto A e da borda incisal superior foram bem semelhantes.

6.4 Comportamento das grandezas cefalométricas convencionais

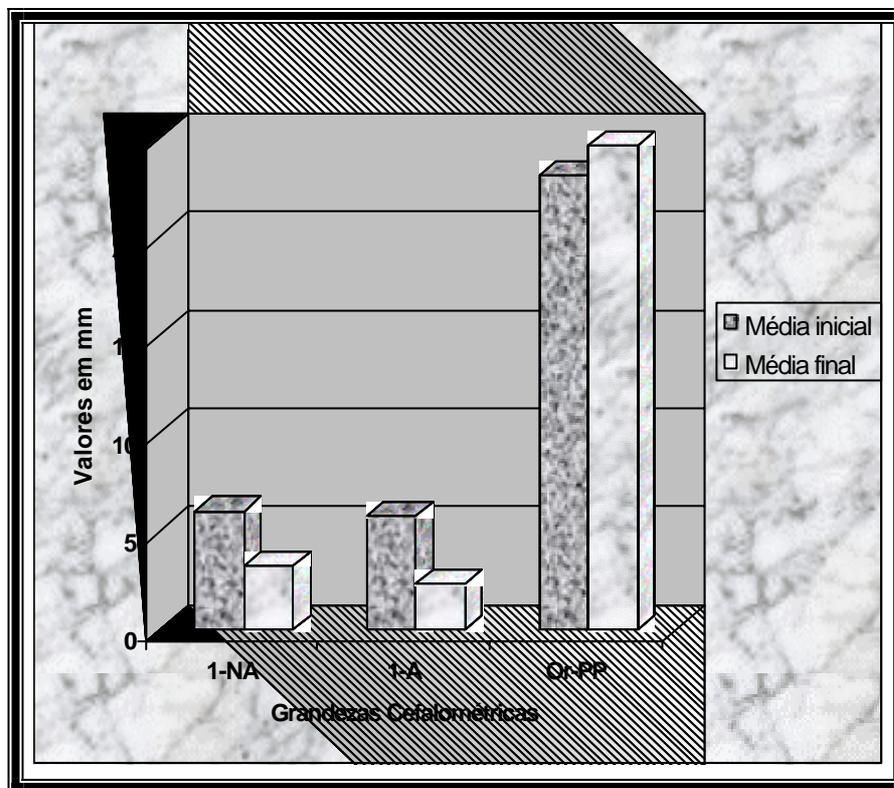
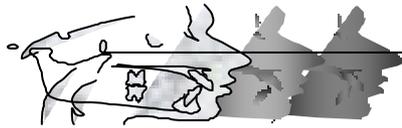


Gráfico 2 – Médias iniciais e finais das grandezas cefalométricas lineares 1- NA, 1-A e Or-PP.



Com relação às grandezas cefalométricas dentárias 1-NA, 1-A (Gráfico 2), 1.NA e 1.PP (Gráfico 3), todas apresentaram redução significativa, alcançando uma das metas terapêuticas principais para a correção da má oclusão de Classe II, divisão 1 que é a redução do trespasse horizontal.⁴² Em média, 1-NA, 1-A, 1.NA e 1.PP apresentaram uma redução de 2,78 mm, 3,45 mm, 5,38° e 6,06°, respectivamente (Tabela 2).

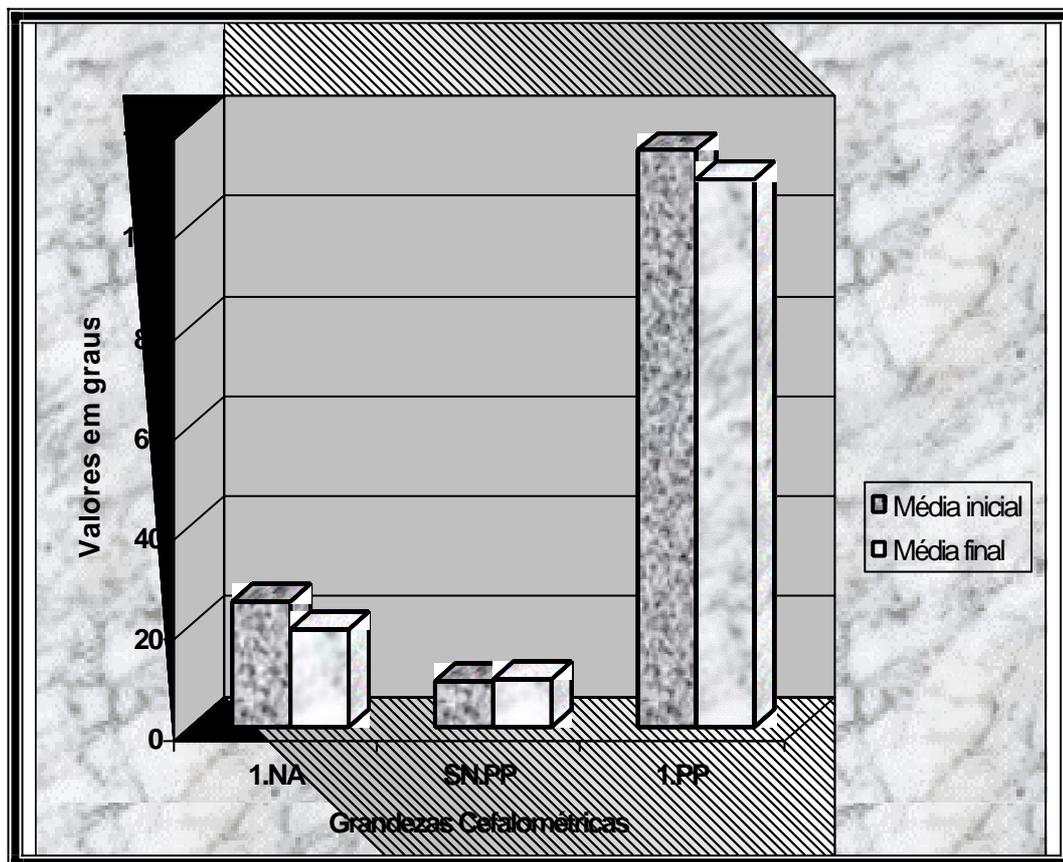
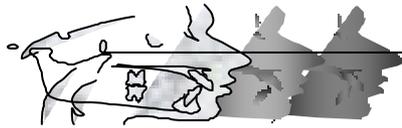


Gráfico 3 – Médias iniciais e finais das grandezas cefalométricas 1.NA, SN.PP e 1.PP.

Segundo Eberhart *et al.*¹⁷ em situações de movimento de retração por inclinação, independentemente das grandezas

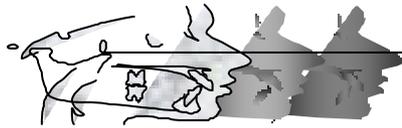


dentárias utilizadas, para cada grau de correção na inclinação do incisivo superior pode ocorrer uma extrusão de 0,1 a 0,2 mm. Nos resultados obtidos, os valores de $\underline{1.NA}$ e $\underline{1.PP}$ variaram em torno de $5,5^\circ$ a $6,06^\circ$, isto implica uma extrusão aproximada de 0,6 a 1,2 mm em decorrência da mecânica de retração.

No presente estudo, preocupou-se em verificar se ocorreu rotação significativa do plano palatino, por meio da grandeza SN.PP, a qual pode gerar uma falsa impressão sobre a retração do ponto A e do dente.

Analisando individualmente, dois indivíduos não apresentaram alteração da variável SN.PP, enquanto que dez indivíduos mostraram valores negativos para esta grandeza, ou seja, houve uma tendência à convergência da linha SN com o plano palatino. Esta tendência de convergência pode ser atribuída à rotação pósterio-inferior da linha SN, à rotação ântero-superior do plano palatino ou a uma associação de ambas, as quais podem influenciar no posicionamento do ponto A, do ápice radicular e da borda incisal superior no plano cartesiano.

Neste estudo, não foi possível caracterizar qual tipo de rotação de fato ocorreu para cada um desses indivíduos. Contudo, considerando o valor médio da grandeza SN.PP, este não se alterou significativamente tanto do ponto de vista estatístico como clínico,



não apresentando, portanto, impacto sobre o aspecto da retração dentária.

6.5 Análises de correlação e de regressão linear

As correlações (Tabela 6) das variáveis analisadas estão apresentadas esquematicamente nos Gráficos 4 a 21. Pode-se verificar um correlação significativa entre as seguintes grandezas Sp-A/Sp-la, Sp-A/Sp-li, Sp-la/Sp-li, Sp-li/1.NA, Sp-li/1-NA, Sp-li/1.PP e Sp-li/1-A.

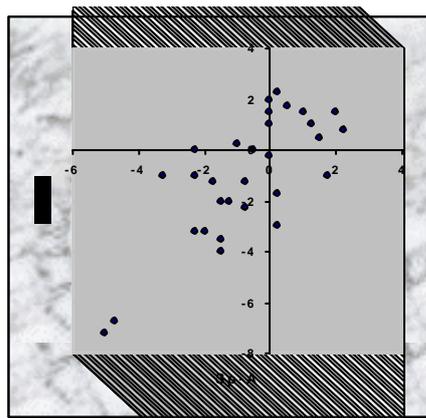


Gráfico 4 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-A e Sp-la.

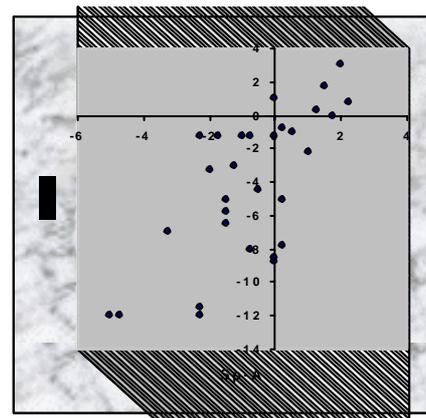


Gráfico 5 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-A e Sp-li.

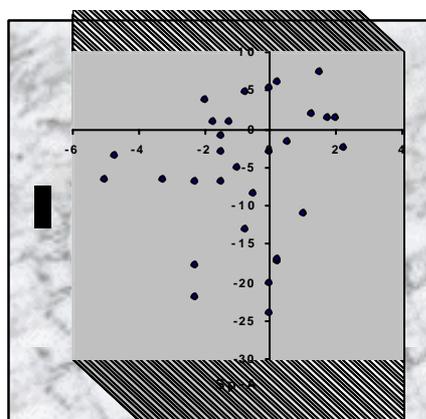


Gráfico 6 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-A e 1.NA.

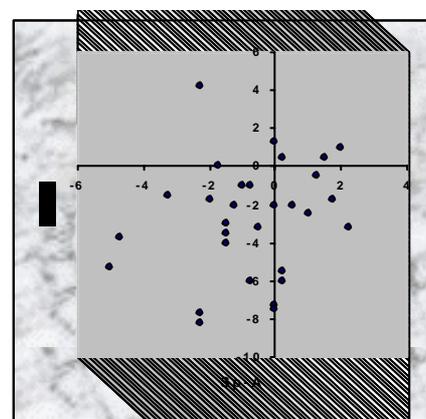


Gráfico 7 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-A e 1-NA.

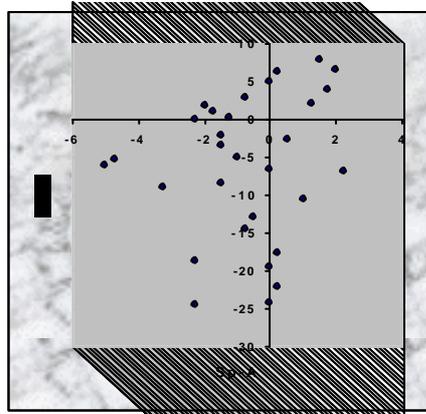
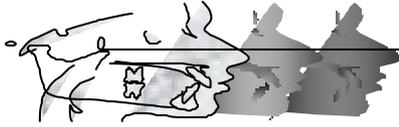


Gráfico 8 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-A e 1-PP.

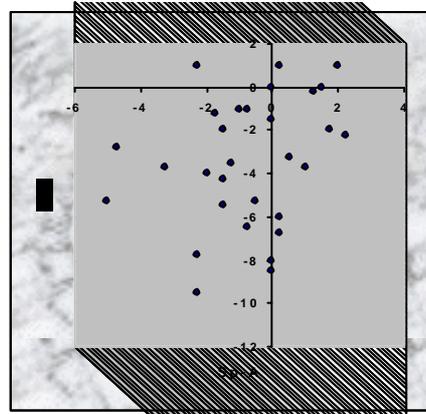


Gráfico 9 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-A e 1-A.

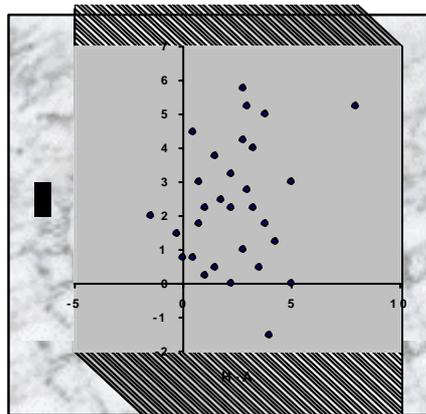


Gráfico 10 – Diagrama de dispersão das grandezas H-A e H-li.

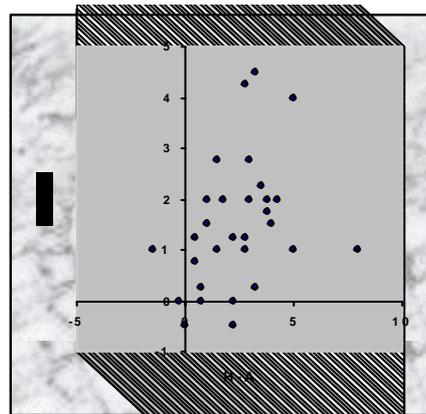


Gráfico 11 – Diagrama de dispersão das grandezas H-A e Or-PP.

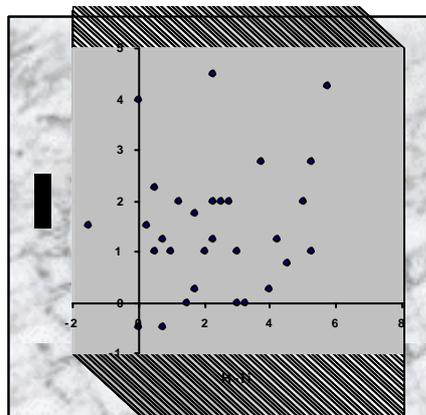


Gráfico 12 – Diagrama de dispersão das grandezas H-li e Or-PP.

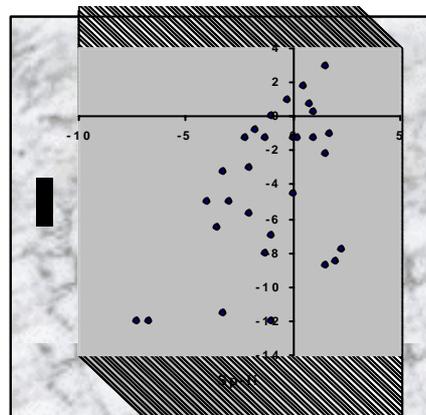


Gráfico 13 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-la e Sp-li.

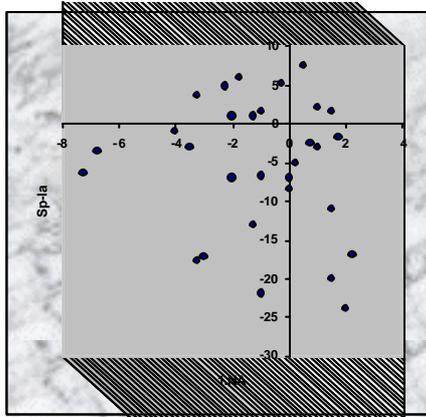
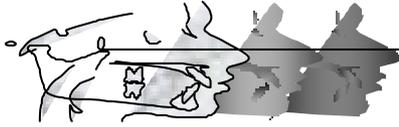


Gráfico 14 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-la e 1.NA.

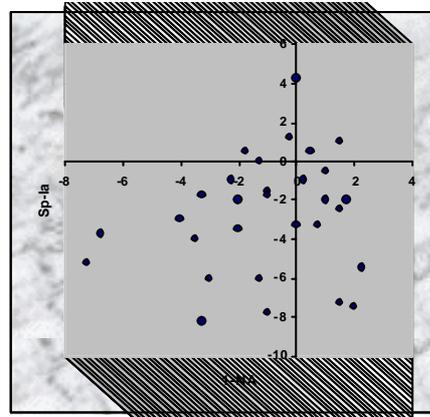


Gráfico 15 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-la e 1.NA.

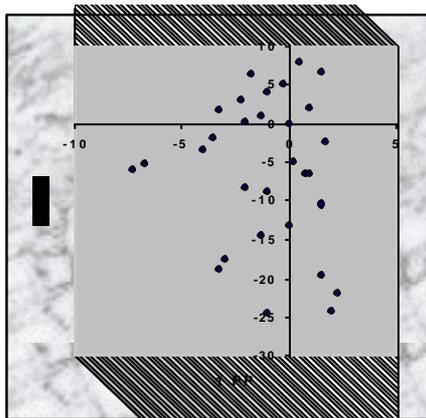


Gráfico 16 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-la e 1.PP.

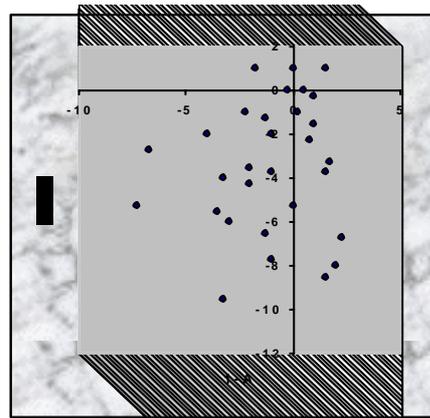


Gráfico 17 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-la e 1.A.

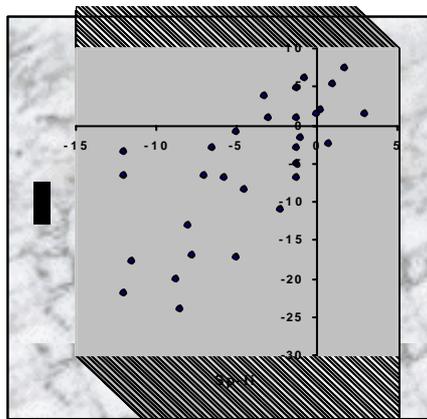


Gráfico 18 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-li e 1.NA.

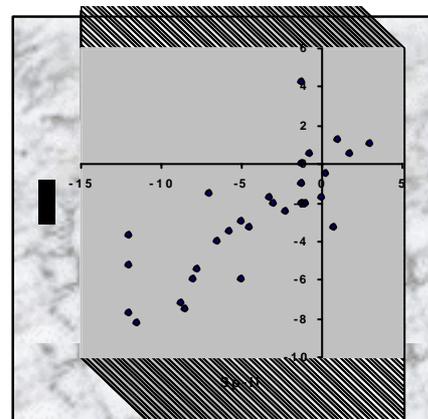


Gráfico 19 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-li e 1.NA.

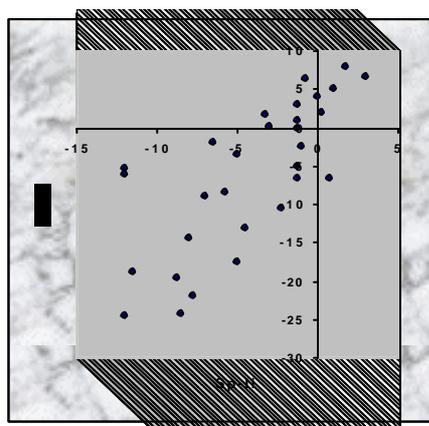
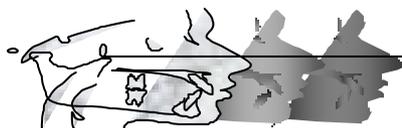


Gráfico 20 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-li e 1.PP.

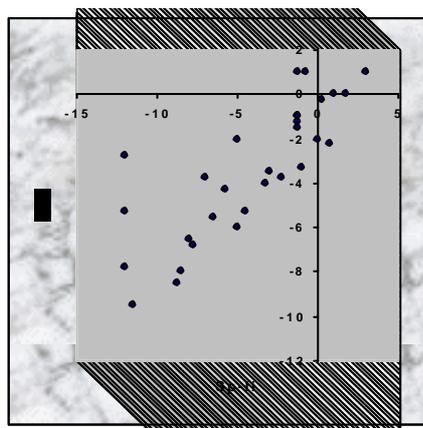
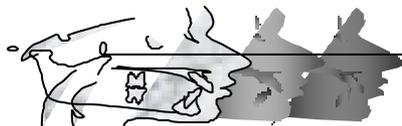


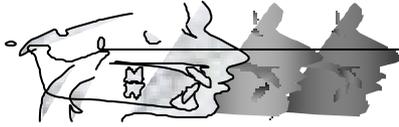
Gráfico 21 – Diagrama de dispersão das grandezas Sp-li e 1-A.

A correlação existente entre o ponto A e a retração dos incisivos já foi verificado por Cangialosi & Meistrell Junior,¹² cujo coeficiente de correlação foi de 0,63 para a retração do ponto A em relação à linha NPog e o aumento do ângulo formado entre o longo eixo do incisivo central superior e linha SN. Enquanto que a retração do ponto A em relação ao ápice radicular do incisivo central superior apresentou um coeficiente de correlação de 0,57, sendo significativo ao nível de 5%. Estes comportamentos verificados são provavelmente provenientes da mecânica de torque lingual de raiz empregada na fase III do tratamento ortodôntico pela técnica de Begg, indicando um padrão previsível dos deslocamentos posteriores das estruturas citadas em consequência à mecânica apesar de esta mecânica não apresentar um controle de torque tão preciso quanto a técnica *edgewise* padrão.



Nesta investigação, os valores dos coeficientes de correlação foram maiores em relação àqueles relatados na literatura. Os comportamentos mais correlacionados do incisivo superior e do ponto A observados neste estudo foram provavelmente devido à precisão maior no controle de torque, durante a mecânica de retração anterior superior, pela técnica *edgewise* padrão em comparação com a técnica de Begg. Além disso, comparativamente, o comportamento do ponto A está mais correlacionado linearmente ao comportamento do ápice radicular ($r=0,75$) do que ao da borda incisal ($r=0,70$). Apesar das diferenças, ambos estudos foram unânimes em concluir que existe um padrão previsível dos deslocamentos posteriores do ponto A em função da retração anterior superior.

A previsibilidade destes deslocamentos no sentido ântero-posterior, por sua vez, foi analisada pelo teste de regressão. De acordo com os resultados das análises de regressão, foi possível estabelecer algumas equações matemáticas de 1º grau, com a seguinte relação $y = ax + b$. Assim, quando tem por objetivo determinar a quantidade de deslocamento do ponto A em função da retração do ápice radicular, pode-se utilizar a seguinte equação: $Sp-A = 1,005.Sp-la - 0,313$; e, se o objetivo for determinar a quantidade de deslocamento do ponto A em função da borda incisal, pode-se

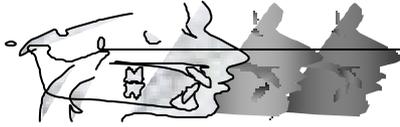


utilizar a seguinte equação: $Sp-A = 1,722.Sp-li - 2,913$. Vale salientar que estas equações podem ser aplicadas para 55,79% e 48,88%, respectivamente, dos casos de retração anterior superior, de acordo com os valores de r^2 demonstrados nas Tabelas 7 e 8.

Apesar de a correlação entre o ápice radicular e a borda incisal ser significativa ao nível de 1%, o seu coeficiente de correlação ($r=0,48$) pode ser considerado baixo do ponto de vista clínico. Se elevasse ao quadrado o valor do r , ter-se-ia um valor de 0,2304, ou seja, a análise de regressão linear estabeleceria uma equação linear capaz de ser aplicada para apenas 23% dos casos de retração dentária.

A maioria das variáveis estudadas não se correlacionou linearmente com as grandezas cefalométricas convencionais, com exceção dos coeficientes de correlação entre variáveis que relacionaram à borda incisal ($Sp-li$), tais como $\underline{1.NA}$, $\underline{1.PP}$, $\underline{1-NA}$ e $\underline{1-A}$ demonstrados nas Tabelas 8 a 11 (Gráficos 18 a 21). Estes resultados são esperados, uma vez que para estas variáveis, existe uma referência em comum que é a região mais anterior da borda incisal dos incisivos centrais superiores.

No sentido vertical, apesar da existência de uma magnitude semelhante em relação aos deslocamentos do ponto A e da borda incisal superior, ambas variáveis não apresentaram

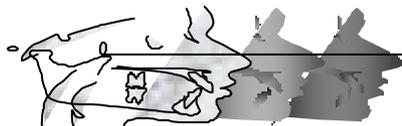


correlação linear significativa. Este comportamento, que não pode ser traduzido por uma equação linear, provavelmente foi devido à variabilidade das estruturas anatômicas em resposta ao tratamento como também à participação do crescimento alveolar no sentido vertical.

6.6 Limitações da amostra e dos resultados

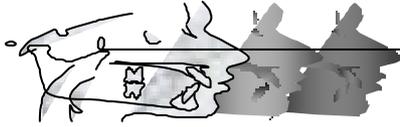
Considerando os resultados obtidos, algumas limitações do presente estudo quanto à amostra devem ser salientadas. A amostra deste trabalho apresentou uma heterogeneidade com relação aos gêneros, às idades dos indivíduos, à relação molar, segundo classificação de Angle, e à quantidade dos dentes indicados para extração.

De acordo com a classificação de Angle, dez indivíduos tinham relação molar de Classe I e 20 tinham relação de Classe II, divisão 1, sendo que 6 tiveram apenas seus primeiros pré-molares superiores indicados para extração e 24 tiveram extrações dos primeiros pré-molares superiores e inferiores (Tabela 18). Estes dois fatores podem implicar na variabilidade da quantidade de retração efetuada, uma vez que, diferentemente da Classe II, divisão 1, geralmente a extração na má oclusão de Classe I é requerida para



compensar o apinhamento existente, reduzindo conseqüentemente a quantidade de retração anterior superior. Contudo, deve-se enfatizar que o presente estudo avaliou principalmente as diferenças entre os valores finais e iniciais e as proporções existentes entre as variáveis estudadas. Considerando que uma menor magnitude de retração dentária promoveria uma retração proporcionalmente menor do ponto A, pode-se sugerir que os dois fatores apontados tiveram uma menor influência sobre a veracidade dos resultados. Além disso, consultando na literatura, os resultados da proporção entre o deslocamento dentário e ponto A deste estudo foram bem similares ao do Ricketts,⁵¹ o qual trabalhou com uma amostra de 250 pacientes, além de diferir pouco, do ponto de vista clínico, com os resultados de outros autores.^{12,64}

Com relação aos gêneros e à faixa etária, estes dois fatores podem implicar presença de diferentes potenciais de crescimento, tanto no sentido ântero-posterior como no sentido vertical. Devido à limitação do método, não foi possível individualizar os efeitos da mecânica e do crescimento, o que pode ter acarretado certo grau de alteração em relação aos valores médios obtidos, bem como à correlação entre as variáveis estudadas, principalmente no sentido vertical. Assim, considerações a este respeito devem ser

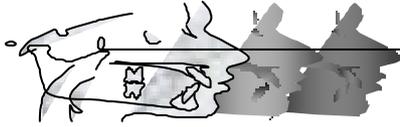


levadas em consideração quando os valores médios deste estudo forem utilizados como parâmetros.

Apesar das limitações existentes, existe uma corroboração dos resultados obtidos a partir desta amostra com a literatura^{12,51,64} do ponto de vista clínico, sendo razoável afirmar que, no sentido ântero-posterior, o ponto A pode acompanhar 50% a 67% do deslocamento posterior do ápice radicular dos incisivos centrais superiores.

De acordo com a correlação obtida e as equações lineares determinadas pelo teste de regressão, deve-se enfatizar que, apesar de a equação linear estabelecer uma relação numérica teoricamente infinita, clinicamente, isto não pode ser aplicado de forma infinita, pois este comportamento se limita dentro de um intervalo imposto pelas restrições anatômicas do osso alveolar. Logo, a aplicação clínica dessas equações lineares deve respeitar primeiramente a possibilidade da mecânica ortodôntica e da condição morfológica do osso alveolar.

Resumidamente, o comportamento ântero-posterior do ponto A apresentou maior similaridade em relação ao ápice radicular, possuindo uma correlação linear significativa. Verificou-se ainda, que o movimento dentário se apresentou em maior proporção



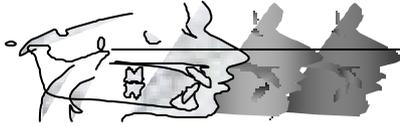
quando comparado ao deslocamento do ponto A, conseqüentemente, pode-se afirmar que a remodelação óssea ocorreu em menor grau em comparação ao movimento dentário.

Por outro lado, no sentido vertical, as alterações do ponto A e o movimento dentário, embora presentes e similares em magnitude, foram menos correlacionados entre si, provavelmente devido à participação diferenciada do crescimento vertical no contexto além da mecânica ortodôntica.

Não foram encontradas correlações lineares significantes entre as variáveis Sp-A e Sp-la e as variáveis cefalométricas convencionais, dificultando assim as extrapolações durante uma análise cefalométrica empregando estas medidas.

Outros estudos seriam necessários para verificar as correlações entre as variáveis empregas neste estudo e as rotineiramente utilizadas envolvendo o ponto A. Além disso, a variabilidade anatômica da localização do ponto A deve ser considerada, sugerindo trabalhos futuros que possa separar os indivíduos com o ponto A afastado dos indivíduos com o ponto A próximo ao nível do ápice radicular na avaliação do comportamento deste ponto frente à mecânica de retração dentária.

7 Conclusão

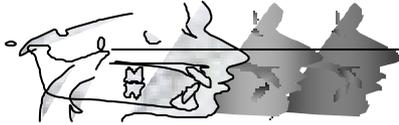


7 Conclusão

Considerando as limitações inerentes aos métodos adotados e baseados nos resultados do presente estudo, verificou-se que:

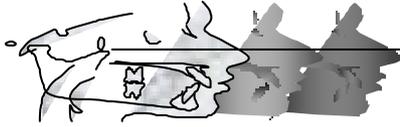
- No sentido ântero-posterior, o ponto A retraiu 0,71 mm acompanhando 1,03 mm de retração do ápice radicular e 4,13 mm de retração da borda incisal;
- No sentido vertical, o ponto A e a borda incisal deslocaram para baixo 2,38 mm e 2,35 mm, respectivamente;
- Observou-se uma correlação linear significativa no comportamento do ponto A em relação ao ápice radicular e em relação à borda incisal no sentido ântero-posterior, contudo, insignificante no sentido vertical;
- Houve correlação linear significativa somente entre a borda incisal e as grandezas cefalométricas $\underline{1.NA}$, $\underline{1-NA}$, $\underline{1.PP}$ e $\underline{1-A}$;
- Foi possível determinar equações lineares capazes de prever em 55,79% dos casos de retração do ponto A em relação ao ápice radicular e em 48,88% dos casos de retração do ponto A em relação à borda incisal.

Baseado nestes dados, concluiu-se que:



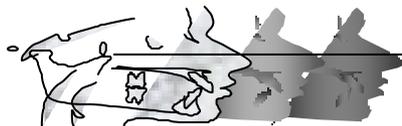
- Sagitalmente, o comportamento do ponto A alterou similarmente em relação ao ápice radicular e numa menor proporção em relação à borda incisal, implicando que a quantidade de deslocamento coronário apresenta reduzida influência no posicionamento do ponto A;
- Verticalmente, as magnitudes médias de deslocamento do ponto A e da borda incisal foram próximas, implicando que o ponto A tende a acompanhar o movimento extrusivo do dente, entretanto, não houve correlação linear significativa entre o ponto A e a borda incisal, existindo pouca previsibilidade no comportamento do ponto A em função da extrusão dentária.
- Sagitalmente, observou-se correlação significativa entre as alterações do ponto A e do deslocamento do ápice radicular bem como da borda incisal, podendo, portanto, utilizar as equações matemáticas $Sp-A = 1,005.Sp-la - 0,3132$ (55,79% dos casos) e $Sp-A = 1,722.Sp-li - 2,913$ (48,88% dos casos), respectivamente, para a determinação da alteração do ponto A em função do ápice radicular e da borda incisal.

8 Referências Bibliográficas

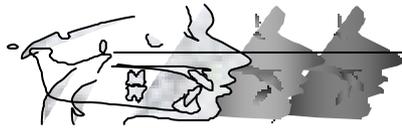


8 Referências Bibliográficas

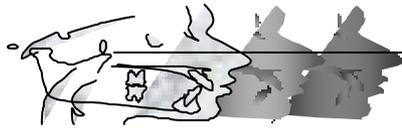
- 1 ADENWALLA, S.T., KRONMAN, J., ATTARZADEH, F. Porion and condyle as cephalometric landmarks: an error study. *Am J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v.94, p.411-5, 1988.
- 2 BAUMRIND, S., FRANTZ, R.C. The reliability of head film measurements. 1. landmark identification. *Am J. Orthod.*, v.60, p.111-27, 1971.
- 3 BAUMRIND, S., KORN, E.L., BEN-BASSAT, Y., WEST, E.E. Quantitation of maxillary remodeling. 1. A description of osseous changes relative to superimposition on metallic implants. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v.91, p. 29-41, 1987.
- 4 BAUMRIND, S., KORN, E.L., BEN-BASSAT, Y., WEST, E.E. Quantitation of maxillary remodeling. 2. Masking of remodeling effects when an "anatomical" method of superimposition is used in the absence of metallic implants. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v.91, p.463-74, 1987.
- 5 BISHARA, S.E., BAYATI, P., ZAHER, A.R., JAKOBSEN, J.R. Comparisons of the dental arch changes in patients with Class II, divisão 1 malocclusions: extraction vs nonextraction treatments. *Angle Orthod.*, v.64, p.351-8, 1994.
- 6 BJERIN, R. A comparison between the Frankfurt horizontal and the sella turcica–nasion as reference planes in cephalometric analysis. *Acta. Odont. Scand.*, v.15, p.1-12, 1957.



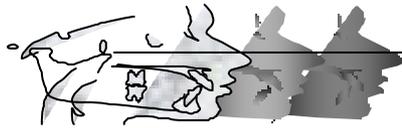
- 7 BJÖRK, A., SKIELLER, V. Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *Br. J. Orthod.*, v.4, p.53-64, 1977.
- 8 BROADBENT, B.H. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.*, v.1, p.45-66, 1931.
- 9 BRODIE, A.G., DOWNS, W., GOLDSTEIN, A., MYER, E. Cephalometric appraisal of orthodontic results: a preliminary report. *Angle Orthod.*, v.8, p.261-351, 1938.
- 10 BURSTONE, C.J., JAMES, R.B., LEGAN, H., MURPHY, G.A., NORTON, L.A. Cephalometrics for orthognathic surgery. *J. Oral Surg.*, v.36, p.269-77, 1978.
- 11 BUSCHANG, P.H., MARTINS, J. Childhood and adolescent changes of skeletal relationships. *Angle Orthod.*, v.68, p.199-208, 1998.
- 12 CANGIALOSI, T.J., MEISTRELL JUNIOR, M.E. A cephalometric evaluation of hard and soft-tissue changes during the third stage of Begg treatment. *Am. J. Orthod.*, v.81, p.124-9, 1982.
- 13 COCCARO, P.J., LLOYD, R.S. Behavior of points A and B in denture patients. *Am. J. Orthod.*, v.51, p.183-65, 1965.
- 14 DeANGELIS, V. The amalgamated technique, a mechanically and biologically efficient method for controlled tooth movement. *Angle Orthod.*, v.50, p.1-15, 1980.
- 15 DOWNS, W. B. Variations in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis. *Am. J. Orthod. Dentofacial*, v. 34, p.812-40, 1948.



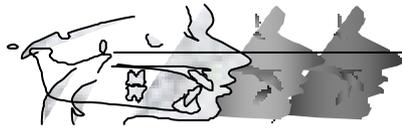
- 16 DOWNS, W.B. The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. *Am. J. Orthod. Dentofacial*, v.38, p.162-82, 1952.
- 17 EBERHART, B.B., KUFTINEC, M.M., BAKER, I.M. The relationship between bite depth and incisor angular change. *Angle Orthod.*, v.60, p.55-8, 1990.
- 18 EDWARDS, J.G. A study of the anterior portion of the palate as it relates to orthodontic therapy. *Am. J. Orthod.*, v.69, p.249-73, 1976.
- 19 ELLIS III, E., MCNAMARA JUNIOR., J. Cephalometric references planes: sella nasion vs Frankfurt horizontal. *Int. J. Adult Orthodon. Orthognath. Surg.*, v.3, p.81-7, 1988.
- 20 GOLDIN, B. Labial root torque: effect on the maxilla and incisor root apex. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v.95, p.208-19, 1989.
- 21 GOLDREICH, H.N., MARTINS, J.C.R., MARTINS, L.P., SAKIMA, P.R. Considerações sobre os erros em cefalometria. *Rev. Dental Press de Ortod. Ortop. Maxilar*, v.3, p.81-90, 1998.
- 22 GRAVELY, J.F., BENZIES, P.M. The clinical significance of tracing error in cephalometry. *Br. J. Orthod.*, v.1, p.95-101, 1974.
- 23 HANDELMAN, C.S. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. *Angle Orthod.*, v.66, p.95-110, 1996.
- 24 HANSEN, K., KOUTSONAS, T.G., PANCHERZ, H. Long-term effects of Herbst treatment on the mandibular incisor segment: a cephalometric and biometric investigation. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v.112, p.92-103, 1997.



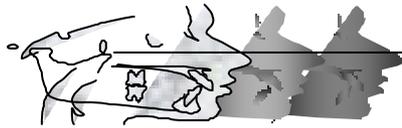
- 25 HOFRATH, H. Die bedeutung der roentgenfern – und abstands aufnahme für die diagnostik der kieferanomalien. *Fort. Orthod.*, v.1, p.232-58, 1931. *apud* RICKETTS, R.M. Perspectives in the clinical application of cephalometrics: the first fifty years. *Angle Orthod.*, v.51, p.115-50, 1981.
- 26 HOLDAWAY, R.A. Changes in relationship of points A and B during orthodontic treatment. *Am. J. Orthod.*, v.42, p.176-93, 1956.
- 27 HOUSTON, W.J.B. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am. J. Orthod.*, v.83, p.382-90, 1983.
- 28 HOUSTON, W.J.B., MAHER, R.E., MCELROY, D., SHERRIFF, M. Sources of error in measurements from cephalometric radiographs. *Eur. J. Orthod.*, v.8, p.149-51, 1986.
- 29 ISERI, H. SOLOW, B. Average surface remodeling of the maxillary base and orbital floor in female subjects from 8 to 25 years: an implant study. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v.107, p.48-57, 1995.
- 30 JACOBSON, A. The “Wits” appraisal of jaw disharmony. *Am. J. Orthod.*, v.67, p.125-38, 1975.
- 31 JACOBSON, R.L., JACOBSON, A. Point A revisited. *Am. J. Orthod.*, v.77, p.92-6, 1980.
- 32 JARVINEN, S. A study of the factors causing differences in the relative variability of linear radiographic cephalometric measurements. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v.92, p.17-23, 1987.



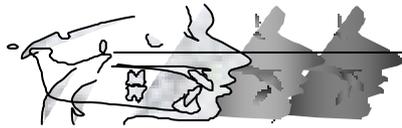
- 33 KARLSEN, A.T. Craniofacial morphology in children with Angle Class II-1 malocclusion with and without deepbite. *Angle Orthod.*, v.64, p.437-46, 1994.
- 34 KARLSEN, A.T. Craniofacial growth differences between low and high MP-SN angle males: a longitudinal study. *Angle Orthod.*, v.65, p.341-50, 1995.
- 35 KROGMAN, W.M., SASSOUNI, V. *A syllabus in roentgenographic cephalometry*. Philadelphia: Center for Research in Child Growth, 1957. 366p.
- 36 LAMASTRA, S.J. Relationships between changes in skeletal and integumental points A and B following orthodontic treatment. *Am. J. Orthod.*, v. 79, p.416-23, 1981.
- 37 LUNDSTROM, A., LUNDSTROM, F. The Frankfurt horizontal as a basis for cephalometric analysis. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v.107, p.537-40, 1995.
- 38 MARCOTTE, M.R. Head posture and dentofacial proportions. *Angle Orthod.*, v.51, p.208-13, 1981.
- 39 MARTINS, D.R., JANSON, G.R.P., ALMEIDA, R.R., PINZAN, A., HENRIQUES, J.F.C., FREITAS, M.R. *Atlas de crescimento craniofacial*. São Paulo: Ed. Santos, 1998. 280p.
- 40 MAVES, T.W. Radiology of the temporomandibular articulation with correct registration of vertical dimension for reconstruction. *J. Am. Dent. Assoc. and Dent. Cosmos*, v.25, p.585, 1938. *apud* RICKETTS, R.M. Perspectives in the clinical application of cephalometrics: the first fifty years. *Angle Orthod.*, v.51, p.115-50, 1981.



- 41 MCNAMARA JUNIOR, J.A. A method of cephalometric evaluation. *Am. J. Orthod.*, v.86, p.449-69, 1984.
- 42 MEIKLE, M.C. The dentomaxillary complex and overjet correction in Class II, division 1 malocclusion: objectives of skeletal and alveolar remodeling. *Am. J. Orthod.*, v.77, p.184-97, 1980.
- 43 NANDA, R.S., GHOSH, J. Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of maxilla and mandible. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v.107, p.79-90, 1995.
- 44 PANCHERZ, H., HANSEN, K. The nasion-sella references line in cephalometry: a methologic study. *Am. J. Orthod.*, v.86, p.427-34, 1984.
- 45 RAMMING JUNIOR, R.W. Changes in apical base relations coincident with treatment of Class II, division 1 (Angle) malocclusion. *Am. J. Orthod.*, v.46, p.931, 1960.
- 46 RAKOSI, T. *An atlas and manual of cephalometric radiography*. Philadelphia: Lea &Febiger, 1982. 227p.
- 47 REIDEL, R.A. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod.*, v.22, p.142-5, 1952.
- 48 RICKETTS, R.M. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. *Angle Orthod.*, v.27, p.14-37, 1957.
- 49 RICKETTS, R.M. Cephalometric synthesis: an exercise in stating objectives and planning treatment with tracings of the head roentgenogram. *Am. J. Orthod.*, v.46, p.647-73, 1960.



- 50 RICKETTS, R.M. A foundation for cephalometric communication. *Am. J. Orthod.*, v.46, p.330-57, 1960.
- 51 RICKETTS, R.M. The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. *Angle Orthod.*, v.30, p.103-33, 1960.
- 52 RICKETTS, R.M. The keystone triad I. Anatomy, phylogenetics, and clinical references. *Am. J. Orthod.*, v.50, p.244-64, 1964.
- 53 RICKETTS, R.M. Perspectives in the clinical application of cephalometrics: the first fifty years. *Angle Orthod.*, v.51, p.115-50, 1981.
- 54 SALZMANN, J.A. The research workshop on cephalometrics. *Am. J. Orthod.*, v.46, p.834-47, 1960.
- 55 SARIKAYA, S., HAYDAR, B., CIGER, S., ARIYÜREK, M. Changes in alveolar bone thickness due to retraction of anterior teeth. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v.122, p.15-26, 2002.
- 56 SPYROPOULOS, M.N. Directional forces and favourable changes of A point in Class II, division 1 cases. *Eur. J. Orthod.*, v.2, p.113-121, 1980.
- 57 STEINER, C.C. Cephalometrics for you and me. *Am. J. Orthod.*, v.39, p.720-55, 1953.
- 58 STEINER, C.C. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod.*, v.29, p.8-29, 1959.
- 59 STABRUN, A.E., DANIELSEN, K. Precision in cephalometric landmark identification. *Eur. J. Orthod.*, v.4, p.185-96, 1982.



- 60 STAGGERS, J.A. Vertical changes following first premolar extraction. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v.105, p.19-24, 1994.
- 61 STONER, M.M., LINDQUIST, J.T., VORHIES, J.M., HANES, R.A., HAPAK, F.M., HAYNES, E.T. Cephalometric evaluation of fifty-seven consecutive cases treated by Dr. Charles H. Tweed. *Angle Orthod.*, v.26, p.68-98, 1956.
- 62 TEN HOEVE, A., MULIE, R.M. The effect of antero-postero incisor repositioning on the palatal cortex as studied with laminography. *J. Clin. Orthod.*, v.10, p.804-22, 1976.
- 63 TRPKOVA, B., MAJOR, P., PRASAD, N., NEBBE, B. Cephalometric landmarks identification and reproducibility: a meta analysis. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v.112, p.165-70, 1997.
- 64 VARDIMON, A.D., OREN, E., BEN-BASSAT, Y. Cortical bone remodeling/tooth movement ratio during maxillary incisor retraction with tip versus torque movements. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v. 114, p.520-9, 1998.
- 65 WILLIAMS, R. The diagnostic line. *Am. J. Orthod.*, v.55, p.458-76, 1969.
- 66 ZAHER, A.R., BISHARA, S.E., JAKOBSEN, J.R. Posttreatment changes in different facial types. *Angle Orthod.*, v.64, p.425-36, 1994.

9 Anexos

Tabela 15 - Média da primeira e segunda mensuração das variáveis no início do tratamento

	Sp-A	Sp-la	Sp-li	H-A	H-li	1.NA	1-NA	1.PP	1-A	SN.PP	Or-PP
1	66	61,75	71,25	48,25	75,5	23	7	110	7	5,25	25
2	62,5	57,25	62,75	48	73	16,25	4	105	2,75	10,5	22
3	64,75	58	67,25	52	71	29	5	123,5	4	15	23,25
4	62,25	56,25	67,5	45,75	67,5	30	7,5	117	8	10	19
5	64,5	58,75	67,25	49	73,75	21,25	4,75	117,25	6	14	20
6	62	57,75	64,25	50,5	72	23	7,5	117,25	6,5	13	21,25
7	63	58,75	63	43,25	69	15	3	101	1,5	6	21
8	73,75	68,25	78,25	50,5	71	22	5,5	112	4,5	7,5	26
9	65,25	58,5	67	49,75	72,25	19	3,25	109,5	3,25	9	25
10	65	59	67	50	73,25	22	4	115,25	4,75	13	24,25
11	61,5	57	67	46,5	69	29	9	118	6,5	13	23
12	70	64	73	45	65,25	22	3,75	114	3	9	21,25
13	65	58,5	70,75	52	74	30	7,25	123	8,5	13,5	24
14	65,5	57	71,5	45,75	63,75	37	7,25	128	7,25	10	21
15	64,75	58,75	67	52	78,25	22,5	5,75	110	4,25	10	23
16	67,25	63,25	73	46	73	27,25	8	112,25	6,75	6	21,5
17	59,75	53	63,75	46,5	66,25	35	8	114	6,75	5	21,5
18	69,75	63,5	69	49,25	75,75	12,75	1,75	104,5	1,75	12	24
19	64,75	59	68	47,75	69	18,5	3,25	113	4,5	8	27,25
20	69	66	76	57	84,5	27,25	10,25	113	9	7,5	31,25
21	70	68,5	76	47,25	72,5	25	6	115	6	2,5	28
22	79,5	71	88	45,25	67	32	7,25	127	8,5	7,5	22
23	70,5	63,5	77	43,75	67,75	27	7	122	6	10	20
24	63	56	67,75	47	71	32	8	119	7,5	8,5	19
25	67	61	75,5	52	76,75	35	10	124,25	9,5	9,5	27,25
26	71	63,25	73	46,25	69,75	18	2,75	109	3,25	6	20,5
27	67	62,25	71,25	41,5	66	16,5	3,75	108,75	3,75	5	20
28	66,75	62	70	45	71	18	4,5	109,25	6,5	7	23
29	69	62	76	48,25	68,5	34	7,75	127,5	7,75	9,25	28,75
30	56,5	51,25	61,25	47	72,5	31	9	120,5	8,5	15	22
X	66,22	60,50	70,34	47,93	71,33	25,01	6,06	115,33	5,79	9,25	23,17
DP	4,45	4,43	5,65	3,22	4,30	6,66	2,31	7,02	2,23	3,25	3,05

Tabela 16 - Média da primeira e segunda mensuração das variáveis no final do tratamento

	Sp-A	Sp-la	Sp-li	H-A	H-li	1.NA	1-NA	1.PP	1-A	SN.PP	Or-PP
1	61	54,5	59,25	56,25	80,75	16,5	1,75	104	1,75	9	26
2	61,75	55	61,5	49	73,25	21	3	108	1,75	9	23,5
3	65,75	59,5	65	53,5	74,75	18	2,5	113	0,25	16	26
4	60,75	52,75	61	50	68,75	27	3,5	115	2,5	12	21
5	62,5	55,5	64	54	73,75	25	3	119	2	13,5	24
6	64,25	58,5	65	51	76,5	20,5	4,25	110,5	3,25	13	22
7	65	60,25	66	43,25	69,75	17,5	4	107,5	2,5	8	20,5
8	75,25	68,75	80	52,75	71	29,5	5	120	4,5	8	25,5
9	62	57,5	60	53	74,5	12,25	1,75	100,5	-0,5	11	30,5
10	63,5	57	61,25	52,25	75,5	15	0,5	106,75	0,5	12,5	25,5
11	60	53	62	49,75	73	28	6	114,5	4,5	12	23,25
12	71,75	63	73	48	71	24,5	2	118	1	11	24
13	65	60	62	52,75	77	10	0	103,5	0	13,25	24
14	65	57	67	48	67	28,5	4	115	2	8,75	21
15	60	52	55	55	81,5	19	2	104,75	1,5	13	25
16	65	60	61,5	50	71,5	9,5	-0,25	93,5	-2,75	8	23
17	58	51,75	62,5	47	67	36	8	115	5,5	6	22,75
18	69,75	63,25	70	50,25	78	18	3	109,5	1,75	11,25	26
19	66	60	68,25	50,5	70	20,5	2,75	115	4,25	9	28,25
20	66,75	66	74,75	55,5	86,5	20,25	14,5	113	10	8	32,25
21	70,25	65,5	71	49	75	7,75	0	97,5	0	2	30
22	79,75	73,25	80,25	48	71,25	15	1,75	105	1,75	6	23,25
23	70,5	64,5	75,75	47,5	72,75	24	5	115,5	4,5	9	22
24	62	56,25	66,5	49,75	76,75	27	7	114	6,5	9	23,25
25	67	63	67	51,75	78,25	10,75	2,5	100	1,5	8,5	27,75
26	71,5	65	72	50	71,5	16,25	0,75	106,5	0	6,75	22,25
27	67,25	60,5	70,5	44	66,5	22,5	4,25	115	4,75	5	22,25
28	65,5	60	67	50	74	19	2,5	109,5	3	8	24
29	66,75	61	64	49	70,25	12	0	103	0	10	29
30	55,75	50	53,25	48,5	73	18	3	106	2	16	23
X	65,51	59,48	66,21	50,31	73,68	19,63	3,27	109,27	2,34	9,75	24,69
DP	5,11	5,37	6,52	3,04	4,50	6,73	2,94	6,66	2,49	3,16	2,97

Tabela 17 – Diferenças dos valores das variáveis iniciais e finais do tratamento

	Sp-A	Sp-Ia	Sp-Ii	H-A	H-Ii	1.NA	1.NA	1-NA	1.PP	1-A	SN.PP	Or-PP
1	-5	-7,25	-12	8	5,25	-6,5	-5,25	-6	-5,25	-5,25	3,75	1
2	-0,75	-2,25	-1,25	1	0,25	4,75	-1	3	-1	-1	-1,5	1,5
3	1	1,5	-2,25	1,5	3,75	-11	-2,5	-10,5	-3,75	-3,75	1	2,75
4	-1,5	-3,5	-6,5	4,25	1,25	-3	-4	-2	-5,5	-5,5	2	2
5	-2	-3,25	-3,25	5	0	3,75	-1,75	1,75	-4	-4	-0,5	4
6	2,25	0,75	0,75	0,5	4,5	-2,5	-2,75	-6,75	-3,25	-3,25	0	0,75
7	2	1,5	3	0	0,75	2,5	1	6,5	1	1	2	-0,5
8	1,5	0,5	1,75	2,25	0	7,5	-0,5	8	0	0	0,5	-0,5
9	-3,25	-1	-7	3,25	2,25	-6,75	-1,5	-9	-3,75	-3,75	2	5,5
10	-1,5	-2	-5,75	2,25	2,25	-7	-3,5	-8,5	-4,25	-4,25	-0,5	1,25
11	-1,5	-4	-5	3,25	4	-1	-3	-3,5	-2	-2	-1	0,25
12	1,75	-1	0	3	5,75	2,5	-1,75	4	-2	-2	2	2,75
13	0	1,5	-8,75	0,75	3	-20	-7,25	-19,5	-8,5	-8,5	-0,25	0
14	-0,5	0	-4,5	2,25	3,25	-8,5	-3,25	-13	-5,25	-5,25	-1,25	0
15	-4,75	-6,75	-12	3	2,75	-3,5	-3,75	-5,25	-2,75	-2,75	3	2
16	-2,25	-3,25	-11,5	4	-1,5	-17,75	-8,25	-18,75	-9,5	-9,5	2	1,5
17	-1,75	-1,25	-1,25	0,5	0,75	1	0	1	-1,25	-1,25	1	1,25
18	0	-0,25	1	1	2,25	5,25	1,25	5	0	0	-0,75	2
19	1,25	1	0,25	2,75	1	2	-0,5	2	-0,25	-0,25	1	1
20	-2,25	0	-1,25	-1,5	2	-7	4,25	0	1	1	0,5	1
21	0,25	-3	-5	1,75	2,5	-17,25	-6	-17,5	-6	-6	-0,5	2
22	0,25	2,25	-7,75	2,75	4,75	-17	-5,5	-22	-6,75	-6,75	-1,5	1,25
23	0	1	-1,25	3,75	5	-3	-2	-6,5	-1,5	-1,5	-1	2
24	-1	0,25	-1,25	2,75	5,75	-5	-1	-5	-1	-1	0,5	4,25
25	0	2	-8,5	-0,25	1,5	-24	-7,5	-24,25	-8	-8	-1	0
26	0,5	1,75	-1	3,75	1,75	-1,75	-2	-2,5	-3,25	-3,25	0,75	1,75
27	0,25	-1,75	-0,75	2,5	0,5	6	0,5	6,25	1	1	0	2,25
28	-1,25	-2	-3	5	3	1	-2	0,25	-3,5	-3,5	1	1
29	-2,25	-1	-12	0,75	1,75	-22	-7,75	-24,5	-7,75	-7,75	0,75	0,25
30	-0,75	-1,25	-8	1,5	0,5	-13	-6	-14,5	-6,5	-6,5	1	1
X	-0,71	-1,03	-4,13	2,38	2,35	-5,38	-2,78	-6,06	-3,45	-3,45	0,50	1,51
DP	1,79	2,41	4,42	1,89	1,88	8,87	2,97	9,57	2,99	2,99	1,00	1,37

Tabela 18 – Descrição dos indivíduos segundo gênero, idade, relação molar e Locais de extrações dos primeiros pré-molares

	Gênero	Idade	Relação molar	Locais de extrações
1	Feminino	10 anos e 11 m.	Classe I	Pré-molares superiores e inferiores
2	Feminino	12 anos e 4 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores e inferiores
3	Masculino	13 anos e 11 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores e inferiores
4	Feminino	10 anos e 4 m.	Classe I	Pré-molares superiores e inferiores
5	Masculino	11anos	Classe I	Pré-molares superiores e inferiores
6	Masculino	15 anos e 1 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores
7	Feminino	13 anos e 10 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores e inferiores
8	Masculino	14 anos	Classe II, div.1	Pré-molares superiores e inferiores
9	Feminino	12 anos	Classe I	Pré-molares superiores e inferiores
10	Feminino	13 anos e 8 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores e inferiores
11	Feminino	12 anos e 11 m.	Classe I	Pré-molares superiores e inferiores
12	Feminino	12 anos e 8 m.	Classe I	Pré-molares superiores e inferiores
13	Feminino	12 anos e 8 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores
14	Feminino	10 anos	Classe II, div.1	Pré-molares superiores e inferiores
15	Feminino	12 anos e 3 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores e inferiores
16	Feminino	14 anos e 5 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores e inferiores
17	Feminino	13 anos	Classe I	Pré-molares superiores e inferiores
18	Feminino	15 anos e 5 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores
19	Feminino	16 anos	Classe II, div.1	Pré-molares superiores e inferiores
20	Masculino	17 anos e 4 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores e inferiores
21	Feminino	14 anos	Classe II, div.1	Pré-molares superiores
22	Masculino	14 anos e 8 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores e inferiores
23	Feminino	11 anos e 11 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores e inferiores
24	Feminino	13 anos	Classe II, div.1	Pré-molares superiores e inferiores
25	Feminino	16 anos e 5 m.	Classe I	Pré-molares superiores e inferiores
26	Masculino	13 anos e 8 m.	Classe I	Pré-molares superiores e inferiores
27	Feminino	12 anos e 4 m.	Classe I	Pré-molares superiores e inferiores
28	Feminino	12 anos e 4 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores e inferiores
29	Feminino	15 anos e 3 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores
30	Feminino	11 anos e 6 m.	Classe II, div.1	Pré-molares superiores

unesp  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**
"Júlio de Mesquita Filho"

CÂMPUS DE ARAÇATUBA-FACULDADE DE ODONTOLOGIA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

FLS. 24
PROC. 893/0
RUB. sm

OF. 34/01
CEP
AFB/tms.

Araçatuba, 02 de maio de 2001.

Referência Processo FOA 2001/0873

O Comitê de Ética em Pesquisa desta Unidade analisou o projeto "Comportamento do ponto "A" antes e após a retração anterior em pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico corretivo" e expediu o seguinte parecer:

Aprovado:

Informamos a Vossa Senhoria que de acordo com as normas contidas na resolução CNS 215, deverá ser enviado Relatório até o dia 16.04.2002.


Alvaro Francisco Bosco
Presidente do CEP

Ciente. De Acordo

08/05/01


An Tien Li

Ilustríssimo Senhor
An Tien Li
Câmpus de Araçatuba
UNESP

SEÇÃO DE COMUNICAÇÕES
ENTRADA AS 15:30 H
DIA 2/5/01 0

Equação da reta de acordo com o teste de regressão linear

$$y = ax + b$$

- **y** é o valor a ser estimado, no caso o valor de Sp-A ou Sp-li;
- **a** é o coeficiente angular;
- **b** é o coeficiente linear; e,
- **x** é o valor da variável cefalométrica da qual Sp-A ou Sp-li é função.

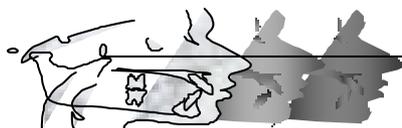
Sp-A/Sp-la	Valores de ajuste	Erro padrão	95% Intervalo de confiança	
			De	Para
Coeficiente angular	1,005	0,1691	0,6587	1,351
Coeficiente linear	-0,3132	0,3214	-0,9715	0,3451
Função zero do X	0,3117			

Por exemplo:

y = Sp-A; a = 1,005; b = -0,3132; e, x = o valor da variável Sp-la.

Assim, a equação da reta é: Sp-A = 1,005.Sp-la – 0,3132

10 Resumo



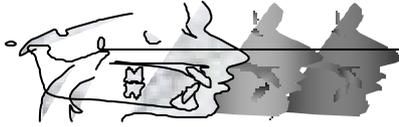
AN, T.L. *Efeitos da retração dentária sobre o ponto A em pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico corretivo*. Araçatuba, 2003. 128p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

Resumo

Objetivou-se avaliar o efeito da retração dentária sobre o ponto A nos sentidos ântero-posterior e vertical, bem como a correlação e a previsibilidade dos comportamentos dessas estruturas. Utilizou-se 60 telerradiografias em norma lateral, tomadas no início e no final do tratamento ortodôntico corretivo de 30 pacientes (22 femininos e 8 masculinos) entre 10 e 17 anos, com má oclusão de Classe II, divisão 1 e de Classe I, com extração dos primeiros pré-molares superiores. Além das grandezas $\underline{1}$.NA, $\underline{1}$ -NA, $\underline{1}$.PP e $\underline{1}$ -A, distâncias lineares horizontais e verticais foram mensuradas utilizando como referência uma linha horizontal 7° abaixo do plano SN e a sua perpendicular. Sendo normalmente distribuídos, todos os dados foram mensurados duas vezes, cujos valores médios foram submetidos ao teste t emparelhado, testes de correlação e de regressão linear. Em média, o ponto A retraiu 0,71 mm e deslocou para baixo 2,38 mm, acompanhando uma retração do ápice radicular de 1,03 mm e da borda incisal de 4,13 mm e uma extrusão dentária de 2,35 mm. Houve correlação positiva entre a retração do ponto A e do ápice radicular ($r=0,75$; $a<0,0001$) e da borda incisal ($r=0,70$; $a<0,0001$), demonstrando um padrão previsível no comportamento ântero-posterior. Concluiu-se que o ponto A retraiu e deslocou para baixo acompanhando o dente, demonstrando padrão previsível no sentido ântero-posterior.

Palavras-chave: cefalometria, extração dentária.

11 Abstract



AN, T.L. *The effects of retraction of anterior teeth on the point A in patients submitted to corrective orthodontic treatment.* Araçatuba, 2003. 128p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

Abstract

It was aimed to evaluate the effect of retraction of anterior teeth on the point A antero-posteriorly and vertically, as well as the correlation and the predictability of the behavior of these structures. Sixty telerradiographs in lateral norm were taken, at the beginning and the end of corrective orthodontic treatment, from thirty patient (22 female and 8 male) aging from 10 to 17 years, with Class II, division 1 and Class I malocclusion and underwent maxillary first premolars extractions. Besides the variables $\underline{1}$ -NA, $\underline{1}$ -NA, U1/PP and U1? A^{vert}, horizontal and vertical linear measurements were made in relation to a horizontal reference line constructed from the S-N plane minus 7° and its perpendicular. As distributed normally, all the data were measured twice, and the mean values were submitted to paired *t* test, linear correlation and regression tests. In average, point A retracted 0,71 mm and moved 2,38 mm downwardly, following 1,03 mm of root apex and 4,13 mm of incisal edge retraction, and 2,35 mm of tooth extrusion. The retraction of point A was positively correlated with root apex ($r=0,75$; $p<0,0001$) and with incisal edge retraction ($r=0,70$; $p<0,0001$), showing a predictable antero-posterior behavior. It was concluded that point A retracted and moved downwardly following the tooth, and the retraction of point A in relation to the anterior tooth showed predictable pattern.

Keywords: Cephalometry, tooth extractions.