

ADRIANA DE OLIVEIRA VIOTTI

**ESTUDO COMPARATIVO DO CRESCIMENTO DA
REGIÃO RETROMOLAR – UMA NOVA PROPOSTA**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba, da Universidade
Estadual de Campinas, como requisito para
obtenção de título de Mestre em Ortodontia.

PIRACICABA
2004

ADRIANA DE OLIVEIRA VIOTTI

**ESTUDO COMPARATIVO DO CRESCIMENTO DA
REGIÃO RETROMOLAR – UMA NOVA PROPOSTA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de título de Mestre em Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Darcy Flávio Nouer

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Darcy Flávio Nouer

Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques

Profa. Dra. Solange Maria de Almeida

PIRACICABA
2004

Ficha Catalográfica

V814e Viotti, Adriana de Oliveira.
Estudo comparativo do crescimento da região retromolar –
uma nova proposta. / Adriana de Oliveira Viotti. -- Piracicaba,
[s.n.], 2004.
xi, 131p. : il.

Orientador : Prof. Dr. Darcy Flávio Nouer.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

**1. Ortodontia. 2. Crescimento. I. Nouer, Darcy
Flávio. II. Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.**

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8–6159, da
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.

Dedico este trabalho á Deus pela
oportunidade de iniciar e concretizar
trabalhos como este, e assim
contribuir, mesmo que singelamente.

AGRADECIMENTOS

Á **Deus** pela força para superar os obstáculos e pela constante presença em minha vida.

Á **Faculdade de Odontologia de Piracicaba**, pela oportunidade desta titulação.

Ao Prof. Dr. **Thales Rocha de Mattos Filho**, Digníssimo diretor da Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

À minha filha **Gabriela** e meu marido **Levy** pela compreensão das horas de distância, pelo amor e carinho.

À minha mãe **Luci**, meu pai **Armando** e meu irmão **Leonardo** pela paciência nos momentos difíceis.

Ao meu orientador **Prof. Dr. Darcy F. Nouer** pela oportunidade para realizar este trabalho, pela confiança depositada e pela atenção.

Aos professores: **Dra. Maria Beatriz Borges Araújo Magnani**, **Dra. Vânia Célia de Siqueira**, **Dr. João Sarmiento Pereira Neto**, que contribuíram para minha formação.

Ao Prof. Dr. **Paulo Nouer** pelos ensinamentos e incentivos constantes.

Ao Prof. Dr. **Humberto de Campos** pela paciência e ensinamentos transmitidos.

As funcionárias do Departamento de Ortodontia: **Paloma e Tuca** pelo carinho e colaboração.

Aos colegas de turma: **Nadia Lunardi, Jussara Frasson, Julia Ferraz, Fabio Romano, Meire Alves, Glauce Rubin** que tanto me apoiaram.

Aos colegas do doutorado: **Ivana, Adriana, Silvia, Mayuri, Emerson, Fernando, Edivaldo, Bruno, Stênio e Heloísa** pela atenção dedicada.

Às minhas auxiliares **Regina e Amanda** pela ajuda na construção da minha carreira e deste trabalho.

Á todos que contribuíram direta ou indiretamente para elaboração deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	1
RESUMO	3
ABSTRACT	5
1 INTRODUÇÃO	7
2 REVISÃO DA LITERATURA	9
2. 1 CRESCIMENTO MANDIBULAR	9
2. 2 ANÁLISE DO ESPAÇO (RETROMOLAR) NA MANDÍBULA	26
3 PROPOSIÇÃO	47
4 MATERIAL E MÉTODO	49
4.1 MATERIAL	49
4.1.1 Distribuição da Amostra	49
4.1.2 Critérios Para a Seleção da Amostra	50
4.2 MÉTODO	51
4.2.1 Método Cefalométrico	51
4.2.2 Traçados de Orientação	57
4.2.2.1 Planos e Linhas Cefalométricas	57
4.2.3 Obtenção das Grandezas Cefalométricas	59
4.2.3.1 Angulares	59
4.2.3.2 Lineares	61

4.2.4 Metodologias Utilizadas na Pesquisa	66
4.2.4.1 Metodologia Proposta	66
4.2.4.2 Metodologia de Merrifield	67
4.2.5 Cálculo do Erro Metodológico	68
4.2.6 Análise Estatística	69
5 RESULTADOS	71
5.1 INTRODUÇÃO / DESCRIÇÃO DO ESTUDO	71
5.2 MEDIDA B-X	71
5.3 MEDIDA X' -Y	77
5.4 MEDIDA Y-Z	80
5.5 MEDIDA X' -H	84
5.6 MEDIDA MERRIFIELD	88
5.7 CORRELAÇÕES	92
6 DISCUSSÃO	95
7 CONCLUSÃO	99
REFERÊNCIAS	101
ANEXOS	107
ANEXO 1	107
ANEXO 2	112
ANEXO 3	116
ANEXO 4	123

LISTA DE ABREVIATURAS

AFA	Altura facial anterior
AFP	Altura facial posterior
ANB	Ponto A -nasio-ponto B
Ar-Pog	Articular - Pogônio
CC	Centro do crânio
CF	Centro facial
Co-Go	Altura do ramo
Co-Me	Condílio - Mentoniano
D. S.	Deslocamento sagital
D. V.	Deslocamento vertical
ENA	Espinha nasal anterior
ENP	Espinha nasal posterior
FMA	Ângulo do Plano Mandibular com o Plano Horizontal de Frankfurt
Fr.	Frankfurt.
Go	Ângulo goníaco
Go-Me	Gônio - Mentoniano
IAF	Índice de altura facial
linha PTV	Perpendicular que passa tangenciando à parede posterior da fissura pterigomaxilar plano de Frankfurt e ao VPT

Me	Mentoniano
PH	Acidez
Ponto B	Região supramentoniana
PR-OR	Intersecção do plano de Frankfurt
PT	Ponto anatômico pterigóideo
PTM	Fissura pterigomaxilar
R1	Ponto mais profundo da borda anterior do ramo mandibular
R2	Projeção horizontal (paralela à Fr) do ponto R1 sobre a borda posterior do ramo mandibular
R3	Ponto localizado na porção mais inferior da chanfradura sigmóide,
R4	Projeção vertical (perpendicular à Fr) do ponto R2 sobre a borda inferior do ramo mandibular
S	Sela
S-N	Base anterior do crânio
S-N	Sela-násio
SNA	Sela-násio-ponto “A Downs”
SNB	Sela-nasio-ponto B
“Xi”	Centro geométrico do ramo da mandíbula
Xi-Pm	Eixo do corpo mandibular. Pm é uma referência na área de sobreposição do crescimento mandibular

RESUMO

As variações morfológicas e o tamanho mandibular contribuem para a maioria dos desvios oclusais, maloclusões, e displasias dos maxilares. O tratamento ortodôntico é um procedimento de gerenciamento de espaços, e o estudo do processo de crescimento da região retromolar é essencial ao diagnóstico e planejamento do tratamento ortodôntico, com a finalidade de ajustar os dentes às dimensões ósseas de suporte. A avaliação do espaço disponível para se obter as posições dentárias corretas e conseguir a oclusão desejada é um dos passos do diagnóstico diferencial. Este trabalho apresenta uma metodologia para avaliar o “espaço útil ortodôntico” por meio do aumento dos incrementos de crescimento da região retromolar baseado somente em estruturas ósseas: área anterior, representada pela cortical vestibular do mento e na área posterior, a borda anterior do ramo ascendente mandibular. No presente estudo transversal foram mensuradas 240 telerradiografias da cabeça em norma lateral, distribuídas igualmente para os gêneros femininos e masculinos nas faixas etárias dos 7 aos 18 anos de idade. As análises dos dados estatísticos mostraram que o espaço retromolar teve um aumento de 0,9mm/ano no gênero feminino e 0,8mm/ano no gênero masculino no período estudado. Especificamente na avaliação das faixas etárias estudadas, os seguintes crescimentos foram observados: no gênero feminino de 7 a 10 anos: 5,2 mm, de 11 a 14 anos: 3,6mm e de 15 a 18 anos: 2,4mm. Já no gênero masculino, observou-se, de 7 a 10 anos: 3,6mm, de 11 a 14 anos: 2,8mm e dos 15 aos 18 anos: 3,2mm. Na correlação da medida equivalente à base mandibular ($B - X$) e parte da altura do ramo ($Y - Z$) constatou-se uma equivalência no crescimento dos segmentos. No tocante a metodologia proposta e a preconizada por Merrifield observou-se na correlação de Pearson um índice de 0,726.

Palavras-Chaves: Espaço presente, Crescimento, Segmento posterior mandibular

ABSTRACT

The morphologic variations and the mandible size contribute for most deviations occlusions, malocclusion and diseases of the maxillaries. The orthodontic treatment is a spaces management procedure, and the growth process study of the region retromolar is essential to the diagnosis and planning of the orthodontic treatment, with the purpose of adjusting the teeth to the bony dimensions of support. The evaluations of the available space to if obtain the dental positions and to get the wished occlusion is one of the diagnosis differential. This study show us a methodology of the evaluated the “utile orthodontic area” based in the growing increments of the retromolar region based only in bone structure: anterior area, the vestibular sinfisys cortical, and in the posterior area the anterior board of the mandible branch. In this study was measured 240 cephalometrics radiographies divided for the female and male sex in the age zones from 7 to 18 years. The results show us that the retromolar space had an increase of 0,9 mm/year in the female sex and 0,8 mm/year in male sex in the study period. Specifically in the evaluation of age zones was study, we observed the following growing increments in female sex 7 to 10 years: 5,2 mm/year, 11 to 14 year: 3,6 mm/year, 15 to 18 year: 2,4 mm/year. In the male sex observed in 7 to 10 year: 3,6 mm/year, 11 to 14 year: 2,8 mm/year and 15 to 18 year: 3,2 mm/year. In the correlation equivalent of mandible base (B – X) and part of the mandible branch’s high (Y – Z), observed a growing synchrony of the segments. In the propose methodology and in Merrifield’s propose observed the Pearson correlation an indices of 0,726.

Keywords: Space present, Growth, Segment posterior mandible.

1 INTRODUÇÃO

A ênfase da ortodontia vem se modificando muito nos últimos anos. A comunidade ortodôntica necessita muito mais do que os simples movimentos dos dentes posteriores e anteriores em suas limitações anatômicas para atingir excelentes resultados.

Considerando-se que a maioria dos pacientes submetidos a tratamento ortodôntico é jovem e, portanto com potencial de crescimento, é fundamental que o ortodontista procure conhecer, antecipadamente, as tendências de crescimento desses pacientes. Portanto, há a necessidade de o ortodontista aproximar-se ao máximo do valor correto das medidas estabelecidas para este crescimento, possibilitando a execução de seu planejamento de maneira mais precisa.

O espaço ocupado pela mesialização fisiológica dos molares já está presente e não pode ser somado ao verdadeiro crescimento ósseo da mandíbula. As metodologias adotadas por diversos autores para determinar o crescimento retromolar envolvem estruturas ósseas e dentes, sendo o último extremamente instável quando relacionado à regiões ósseas. Para existir confiança e certeza durante as decisões de planejamento com relação a extrações, preparo de ancoragem, mesialização de dentes e outras variáveis utilizou-se apenas estruturas ósseas para esta avaliação.

Dantas (1950), alertava da dificuldade que o ortodontista brasileiro encontrava para estabelecer um bom diagnóstico e conseqüentemente oferecer um tratamento adequado, pois somente possuímos dados cefalométricos de descendentes de anglo saxões compilados pelos colegas norte americanos ou de outras etnias, o que não era parâmetro de crescimento crânio facial dos nossos jovens pacientes.

Merrifield (1978) ressaltou a importância da Análise do Espaço Total no diagnóstico das desarmonias dentárias, na qual inclui a área posterior do arco, que foi negligenciada por muito tempo. A análise possibilita a previsão do espaço, ajudando o profissional no planejamento ortodôntico, opinando sobre a conservação ou extração do

terceiro molar, inviabilizando a possibilidade de os terceiros molares causarem distúrbios na oclusão após o término do tratamento.

Os ortodontistas devem saber que não estão simplesmente manipulando sofisticados engenhos mecânicos nas movimentações dentárias, realizamo-los em um ambiente multissistêmico no qual os componentes ósseos e neuro-musculares são tão ou mais importantes que as estruturas dentárias. Roth (1981) já relacionava tal premissa, e, hoje acredita que os profissionais passaram a entender que a ortodontia é muito mais do que apenas o “alinhamento dentário”.

Moyers (1991) admitiu que a avaliação do espaço disponível é de vital importância no planejamento e no sucesso do tratamento ortodôntico, mas é uma tarefa difícil de ser avaliada no exame de rotina, sendo necessário estimar a quantidade de espaço disponível para obter-se as posições dentárias e as correções desejadas.

Vaden *et al.* (2002) concordaram que a análise de espaço na região posterior é de grande importância nos procedimentos ortodônticos corretivos quando há falta de espaço no arco. A discrepância posterior deve ser medida e projetada cuidadosamente, para definir o plano de tratamento e decidir quais serão os procedimentos corretivos utilizados.

O presente trabalho procurou avaliar o crescimento da região posterior de indivíduos com oclusão normal nas faixas etárias dos 7 aos 18 anos de idade, de ambos os gêneros. Após esta avaliação foram correlacionados aos padrões preconizados por Merrifield (1978), que é parâmetro utilizado em planejamento de diversos especialistas em ortodontia.

A importância de planejamentos e diagnósticos cada vez mais precisos, levam-nos a realizar trabalhos que nos oriente cada vez mais sobre o crescimento e desenvolvimento dos pacientes.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CRESCIMENTO MANDIBULAR

Segundo Moss (1969), o maior determinante de crescimento do maxilar e da mandíbula é o aumento das cavidades nasais e bucais, que se desenvolvem em respostas às necessidades funcionais. O processo de deslocamento é separado do processo direto de crescimento ósseo, devido à deposição e à reabsorção. O segundo mecanismo característico de crescimento do crânio é o movimento transitório de todo osso, causado por forças físicas que o circundam. O osso inteiro é movimentado à partir de suas interfaces articulares (suturas, sincondroses, côndilos), unindo-se com os ossos adjacentes. A teoria proposta por Moss, conhecida como Teoria do Domínio das Matrizes Funcionais, sustenta a tese de que o crescimento ósseo do crânio é influenciado pelo crescimento dos tecidos moles, os quais contêm as informações genéticas para tal. O tamanho e a forma do esqueleto crânio-facial são determinados pela ação dos tecidos relacionados interna e externamente a ele. A parte dominante, as matrizes responsáveis pelo crescimento do complexo ósseo crânio-facial são as funções digestiva, respiratória, visual, olfatória e auditiva, bem como as relacionadas com a fala e o equilíbrio, e até as cavidades nasais.

Para Moss (1972), as matrizes capsulares e periósticas têm um efeito completamente diferente nos processos de crescimento. Assim, a matriz capsular exerce uma influência direta nas unidades macroesqueléticas e nos componentes cranianos funcionais e é responsável pelas mudanças de posição tridimensional da unidade esquelética e nos processos de crescimento pericondral ou endocondral. Com isso, a matriz perióstica muda o formato e o tamanho da unidade esquelética correspondente. A esta mudança, em tamanho e formato durante o crescimento, o autor denominou “transformação” e a mudança na posição espacial, “translação”. Somente uma pequena percentagem de crescimento ósseo do esqueleto facial é causada pela transformação pura ou translação pura. A combinação

dos dois tipos de crescimento é normalmente envolvida, embora a translação quase sempre resulte em transformação óssea.

Moyers (1991) descreveu a mandíbula como um osso delgado em forma de “U”, com um mecanismo de crescimento endocondral em cada extremidade e crescimento intramembranoso no meio, como nos ossos longos, inserido a isso músculos e dentes. O crescimento mandibular só poderá ser entendido se forem considerados, separadamente, o aumento e as mudanças na forma, nas diferentes regiões identificadas. A cartilagem condilar é uma cartilagem secundária, ou seja, não se desenvolveu pela diferenciação da cartilagem embrionária, que realiza uma contribuição importante no comprimento geral da mandíbula. O crescimento regional adaptativo na área condilar é importante porque o corpo da mandíbula deve ser mantido em justaposição funcional com a base craniana onde articula. A região condilar e o ramo devem se adaptar às inúmeras demandas funcionais localizadas nesta região, permitindo o deslocamento do crescimento da mandíbula longe do crânio. O desenvolvimento dos tecidos moles leva a mandíbula para frente e para baixo, enquanto o côndilo completa o espaço resultante, a fim de manter contato com a base do crânio. Não é o côndilo que determina como cresce a mandíbula, ao contrário, a mandíbula que determina como cresce o côndilo. O crescimento mandibular é determinado por fatores externos à mandíbula, como músculos e crescimento maxilar. No ramo e no corpo da mandíbula as adições de osso novo promovidas pelo côndilo produzem um movimento de crescimento dominante (translação) da mandíbula como um todo. O bordo posterior do ramo, em conjunto com o côndilo, sofre um movimento de crescimento maior (deslizamento cortical) que segue uma direção posterior e um tanto lateral. A combinação de crescimento do côndilo e do ramo ocasiona uma transposição para trás de todo o ramo (a borda anterior do ramo é de absorção), e como consequência, simultaneamente ocorrem o alongamento do corpo mandibular, o deslocamento do corpo mandibular em uma direção anterior e o aumento vertical do ramo à medida que a mandíbula é deslocada; e a articulação se move durante essas várias mudanças no crescimento. À medida que o ramo cresce é recolocado em uma posição anterior, e a tuberosidade lingual cresce correspondentemente e se move posteriormente de maneira comparável à tuberosidade

maxilar. Os movimentos do crescimento da mandíbula são, em geral, complementados pelas correspondentes mudanças ocorridas na maxila. A função principal do deslocamento do corpo é o contínuo posicionamento do arco mandibular relativo aos movimentos complementares ao crescimento da maxila. À medida que a maxila se desloca anterior e inferiormente, ocorre um deslocamento simultâneo da mandíbula em direção equivalente e em extensão aproximadamente igual. O autor descreveu radiograficamente a fissura pterigomaxilar (PTM) como uma área translúcida bilateral em forma de lágrima cuja sombra anterior é a superfície posterior da tuberosidade da maxila. A marca é tirada onde as duas bordas, frontal e posterior, parecem fundir-se inferiormente.

Proffit (1991) esclareceu que as atividades endocondral e perióstica são importantes no crescimento da mandíbula. A cartilagem cobre a superfície do côndilo mandibular na articulação temporomandibular, e apesar de não ser como a cartilagem numa lâmina epifisária ou numa sincondrose, ocorrem: hiperplasia; hipertrofia e substituição endocondral. Todas as outras áreas da mandíbula são formadas e crescem pela direta aposição e remodelamento de superfície. As principais regiões de crescimento da mandíbula são as superfícies posteriores do ramo e os processos condilar e coronóide. O corpo da mandíbula cresce mais por aposição perióstica do osso na superfície posterior, enquanto que o ramo cresce mais por substituição endocondral no côndilo acompanhado por remodelamento na superfície. A mandíbula cresce por aposição de novo osso na superfície posterior do ramo, e ao mesmo tempo, são removidas da porção anterior do ramo grandes quantidades de osso. O corpo da mandíbula cresce mais à medida que o ramo se afasta do mento, e isso ocorre pela remoção óssea da superfície anterior do ramo e deposição óssea na superfície posterior. Na infância, o ramo é posicionado próximo ao primeiro molar decíduo, assim, progressivos remodelamentos posteriores criam espaços para o segundo molar decíduo e depois para a irrupção sequencial dos dentes molares permanentes. No entanto, frequentemente esse crescimento cessa antes de ter sido criado espaço suficiente para a irrupção do terceiro molar permanente, o qual fica impactado no ramo.

Enlow (1993) descreveu que conforme a mandíbula cresce, o ramo se move em direção posterior por combinações apropriadas de reabsorção e deposição. À medida que o ramo é relocado posteriormente, o corpo se alonga por uma conversão remodeladora do que foi uma vez o ramo durante o período anterior. Durante o crescimento, desde o feto até o indivíduo adulto, a região molar na mandíbula mais jovem, por exemplo, sofre relocações para ocupar a região “pré-molar” da mandíbula maior e mais adulta. O remodelamento é um processo de relocação, e o mesmo processo de deposição e reabsorção que produz o aumento de tamanho envolvido no crescimento, também possibilita o processo de remodelamento. Portanto, o crescimento na verdade, é um processo de remodelamento que propicia o aumento de tamanho. O remodelamento mantém as características morfológicas gerais de um osso durante o seu crescimento. Todo osso cresce de maneira diferenciada, aumentando mais em certas direções do que em outras, em proporções regionais variadas. A mandíbula cresce diferencialmente em direções que são predominantemente posteriores e superiores, ocorrendo constantes remodelamentos sucessivos de uma região conforme o osso aumenta, e a forma do osso como um todo é assim mantida, com algumas mudanças etárias características na forma (Figura 1A). Os campos de reabsorção e deposição recobrem toda a superfície interna e externa de um osso (Figura 1B). Esse padrão em mosaico é mais ou menos constante para cada osso durante o período de crescimento, a menos que uma simples mudança na forma de uma região esteja envolvida. O comprimento do arco e do corpo da mandíbula foi alongado por depósitos na superfície posterior da tuberosidade lingual e na face lingual contígua do ramo; um desvio lingual resultante dessa parte do ramo que a torna uma adição ao corpo. A presença de reabsorção na borda anterior do ramo é descrita como “uma forma de abrir espaço para o terceiro molar”. Mas é muito mais que isso, a natureza de reabsorção está diretamente envolvida em todo o processo de relocação progressiva do ramo inteiro em direção posterior, e esse movimento continua desde a mandíbula fina do feto até chegar ao tamanho mandibular adulto completo. No processo do crescimento facial, durante a mudança regional 1, o arco maxilar ósseo alonga-se horizontalmente em direção posterior. A fissura pterigomaxilar (PTM) é a marca de referência comumente usada para identificar a tuberosidade maxilar, e aparece radiograficamente como uma gota invertida, produzida pelo espaço entre as placas pterigóides e a maxila. O ponto usado em análises radiográficas é

mostrado na Figura 2. O comprimento geral do arco maxilar cresce na mesma proporção em que a fissura pterigomaxilar (PTM) se move posteriormente. O osso é depositado na superfície cortical posterior da tuberosidade maxilar ocorrendo reabsorção no lado oposto da mesma parede cortical, que é a superfície interna da maxila, dentro do seio maxilar. Na mudança regional 2, ocorre o deslocamento, conforme a tuberosidade maxilar cresce e se alonga posteriormente, toda a maxila é simultaneamente transportada anteriormente. A quantidade desse deslocamento para frente equivale exatamente ao alongamento posterior. A fissura pterigomaxilar retorna à linha de referência vertical. Na realidade ela nunca se afasta dessa linha porque o crescimento para trás (estágio 1) e o deslocamento para frente (estágio 2) ocorrem ao mesmo tempo. Este é um tipo primário de deslocamento, pois ocorre em conjunção com o próprio aumento do osso, ou seja, conforme o osso se desloca, ele sofre remodelação para compensar o deslocamento. Ocorre agora uma protrusão da parte anterior do arco, não devido ao crescimento direto na própria parte anterior, mas sim devido ao crescimento na região posterior da maxila à medida que todo o osso é simultaneamente deslocado anteriormente.

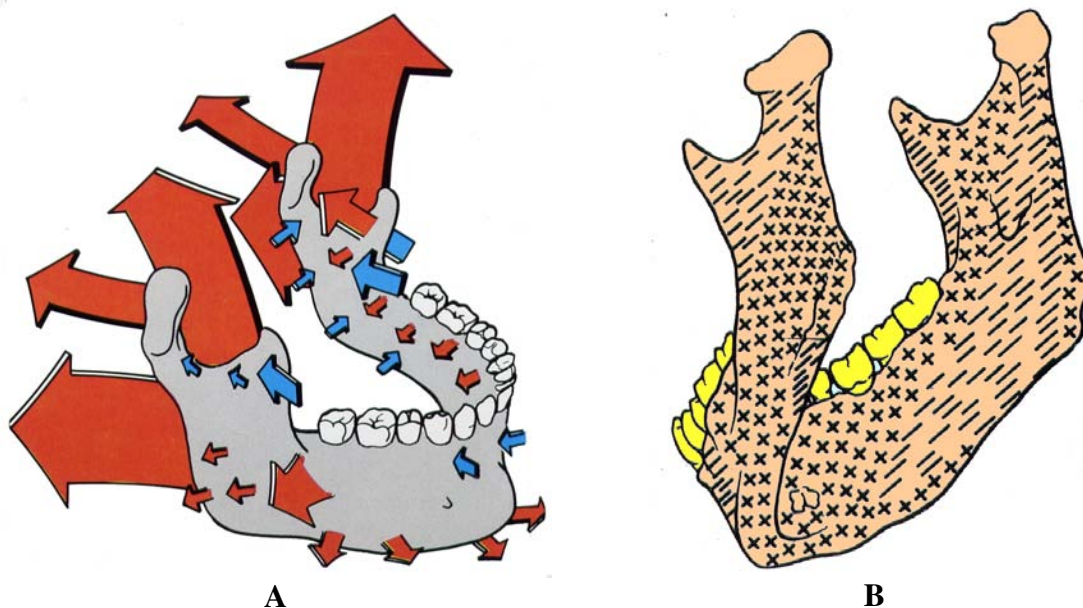


Figura 1 - (A) Várias direções de crescimento do ramo e do corpo da mandíbula; (B) Campos de reabsorção e deposição interno e externo da mandíbula.

Fonte: Rakosi *et al.* (1999, p. 20); Enlow (1993, p. 44).

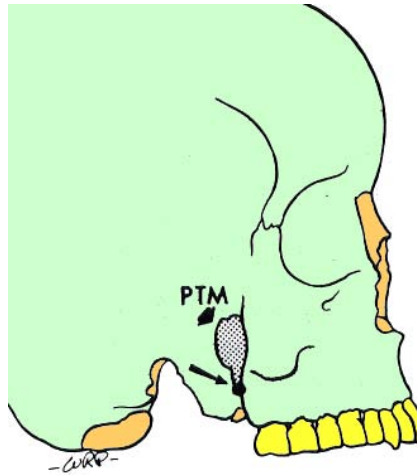


Figura 2 - Desenho ilustrativo de localização da fissura pterigomaxilar (PTM), produzida pelo espaço entre as placas pterigóides e a maxila (seta preta larga); o ponto usado em análises cefalométricas é mostrado na seta indicativa mais estreita

Fonte: Enlow (1993, p. 129).

Cabrera & Cabrera (1997), em estudos sobre o crescimento facial, demonstraram que ocorre um aumento da mandíbula em direção posterior e um aumento gradual na altura do ramo acima do plano oclusal dos dentes. Com o aumento do corpo mandibular, a mandíbula adquire espaço necessário para acomodar os molares permanentes. Os molares ocupam um lugar comparável em relação à borda anterior do ramo e ao dente mesial ao molar, conforme Figura 3. Após a irrupção de todos os dentes decíduos, o raio da parte anterior do arco dentário não aumenta de tamanho, apenas desloca-se ventralmente.

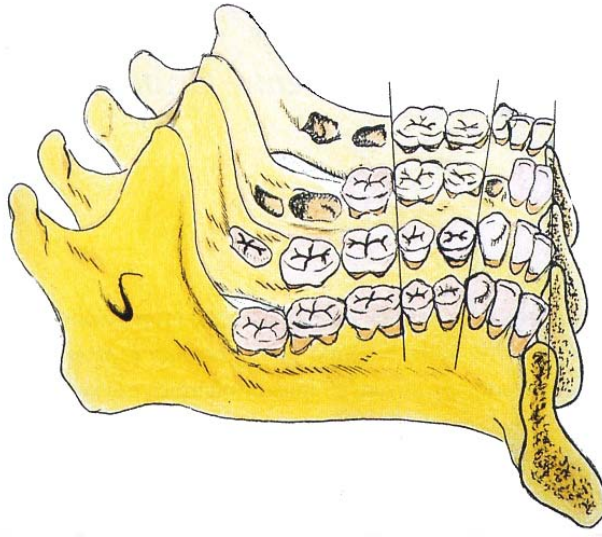


Figura 3 - Desenho ilustrativo de quatro mandíbulas em idades diferentes demonstrando que ocorre durante o crescimento um aumento da mandíbula em direção posterior.

Fonte: Cabrera & Cabrera (1997, p. 4).

Os autores descreveram que o crescimento facial manifesta-se em diversas regiões simultaneamente, em dezessete estágios. É necessário compreender o comportamento (deslocamento primário e secundário) dos vetores de crescimento bem como suas interações. São usadas duas linhas de referência, uma vertical e outra horizontal, de forma que as direções e as quantidades de mudanças do crescimento possam ser visualizadas. Segue-se um resumo dos equivalentes de crescimento (Figuras 4 e 5):

- Alteração regional 1 – o maxilar torna-se mais longo pela remodelação posterior (aposição + reabsorção) na tuberosidade do maxilar, ocorrendo um movimento posterior da fissura pterigomaxilar (PTM) com sua localização atrás da linha de referência vertical;
- Alteração regional 2 – a maxila como um todo se desloca anteriormente na mesma proporção em que ela se remodela em direção posterior. Esses dois processos (aposição + reabsorção – deslocamento primário) ocorrem simultaneamente;

- Alteração regional 3 – a mandíbula aumenta pelo remodelamento do ramo, com reabsorção na sua superfície anterior. Neste momento, o comprimento do arco mandibular se equipara ao do arco maxilar, porém, esses dois ossos ainda apresentam-se discordes;
- Alteração regional 4 – o ramo remodela-se posteriormente para permitir o aumento no corpo mandibular. Ocorre aposição óssea no côndilo mandibular e ao longo da superfície posterior do ramo, na mesma proporção que a parte anterior é reabsorvida;
- Alteração regional 5 – toda a mandíbula é deslocada anterior e inferiormente (deslocamento primário), em equilíbrio com o deslocamento da maxila no estágio 2. Isto posiciona adequadamente a mandíbula em relação a maxila, embora a oclusão se encontre separada devido ao crescimento vertical do ramo;
- Alteração regional 6 – a fossa craniana média (parte média da base do crânio) se expande por reabsorção na superfície endocraniana e aposição na superfície ectocraniana, bem como pelo crescimento na sincrondrose esfenoccipital e nas suturas do assoalho craniano;
- Alteração regional 7 - as estruturas situadas anteriormente à parte média da base do crânio sofrem um deslocamento secundário para frente, em função da expansão da fossa craniana média (estágio 6);
- Alteração regional 8 – o aumento da fossa craniana média também induz um deslocamento secundário da mandíbula para frente e para baixo, numa dimensão muito menor que o da maxila;
- Alteração regional 9 – a dimensão horizontal do ramo torna-se maior na tentativa de se igualar com a quantidade de crescimento horizontal na fossa craniana média;
- Alteração regional 10 – ao mesmo tempo, a mandíbula é deslocada em direção anterior à medida que o ramo aumenta em tamanho (estágio 9);
- Alteração regional 11 – a fossa craniana anterior prolonga-se horizontalmente, pelo processo de reabsorção e aposição óssea. Este prolongamento é idêntico à quantidade de alongamento horizontal do maxilar (estágio 1);

- Alteração regional 12 – O arco maxilar e o palato crescem para baixo pela reabsorção da superfície nasal e aposição óssea na superfície bucal. Ao mesmo tempo, os dentes deslizam ativamente, pelo remodelamento dentro dos processos alveolares, da posição 1 para a posição 2.
- Alteração regional 13 – ocorre um deslocamento primário da maxila em direção inferior. Este deslocamento está associado com o crescimento ósseo a nível das suturas. Os dentes são levados passivamente para baixo, da posição 2 para a posição 3;
- Alteração regional 14 – deslizamento dos dentes inferiores para cima, com o aumento na altura do osso alveolar;
- Alteração regional 15 – os incisivos inferiores se movimentam lingualmente e o processo alveolar se move para trás pela reabsorção na superfície vestibular. Ocorre aposição óssea no mento e ao redor das superfícies externas do corpo mandibular;
- Alteração regional 16 – a protuberância malar avança posteriormente (por aposição na face interna e reabsorção na face externa) em conformidade com o crescimento maxilar posterior. Também se alonga verticalmente, por depósito sutural à nível da sutura frontozigomática para se equiparar com o crescimento vertical do maxilar;
- Alteração regional 17 – deslocamento primário da região malar para frente e para baixo, se harmonizando com a extensão correspondente do deslocamento maxilar primário.

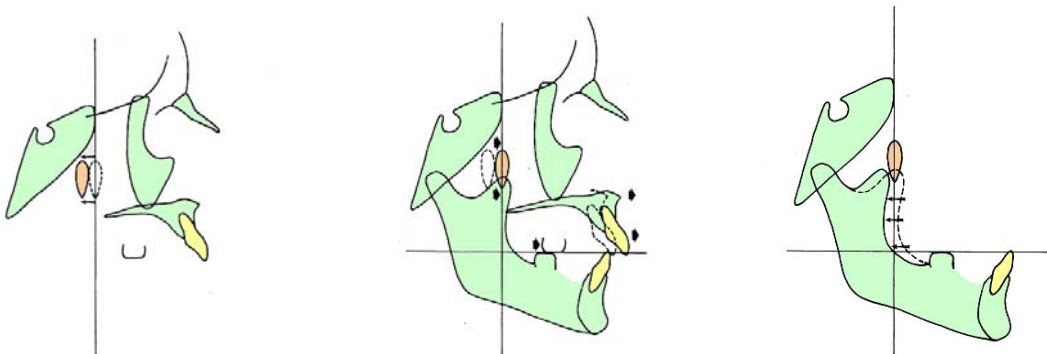


Figura 4 - Desenhos ilustrativos do processo de crescimento facial – alterações regionais 1, 2, 3.

Fonte: Cabrera & Cabrera (1997, p. 15-6).

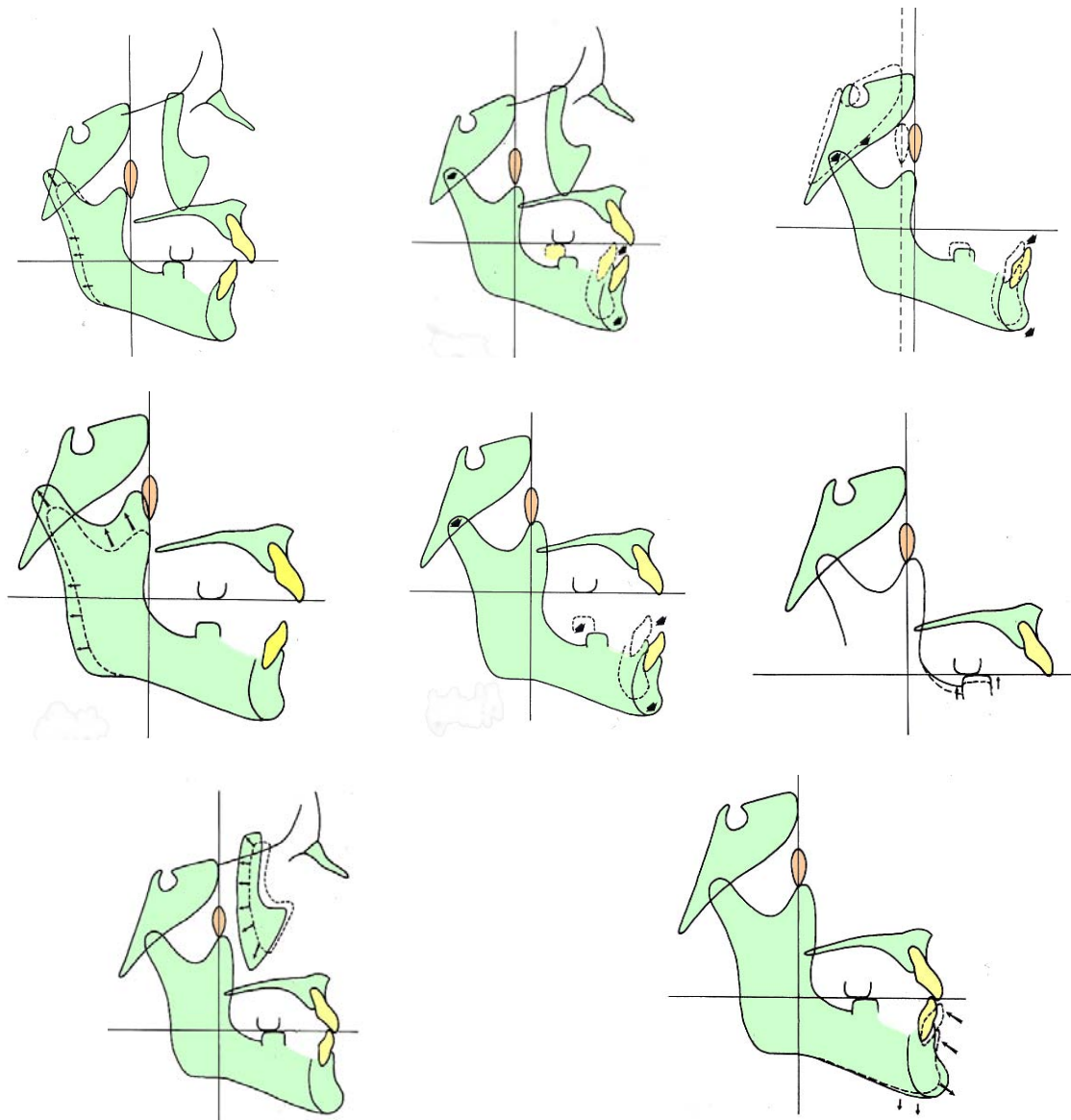


Figura 5 - Desenhos ilustrativos do processo de crescimento facial – alterações regionais 4, 5, 8, 9, 10, 14, 15, 16.

Fonte: Cabrera & Cabrera (1997, p. 16-20).

Rakosi *et al.* (1999), analisando o crescimento mandibular, concluíram que as secções horizontais e ascendentes devem ser consideradas separadamente; cada estrutura individual deve receber um diferente equivalente de crescimento. O arco maxilar representa o equivalente de crescimento do corpo mandibular. Durante a remodelação, a secção

horizontal da mandíbula desenvolve-se posteriormente, proporcionalmente à extensão distal do maxilar. O alongamento da mandíbula em direção ao ramo é possível porque a superfície anterior do ramo é remodelada por reabsorção dentro do corpo mandibular alongado, conforme Figura 6A. Simultaneamente, a mandíbula inteira se desloca anteriormente por uma quantidade igual à do deslocamento maxilar (deslocamento primário). As secções posteriores do ramo e os côndilos crescem posterior, e diagonalmente para cima e para trás e aumentam em altura, mantendo velocidade com o deslocamento mandibular, significando que nem sempre a mandíbula se desloca para frente, como também para baixo (Figura 6B). A direção principal de crescimento do ramo e do corpo mandibular está direcionada para cima e para trás. O deslocamento primário e crescimento ósseo estão intimamente relacionados, e com o crescimento dos tecidos moles adjacentes, a mandíbula inteira é deslocada para baixo e para frente, afastando-se dos ossos articulares. Este movimento translatório estimula o alargamento e a remodelação dos côndilos e dos ramos que ocorrem paralelamente ao deslocamento. Os processos próprios de crescimento ósseo dirigem-se para cima e para trás em uma extensão que corresponde à quantidade de deslocamento da mandíbula (Figura 7).

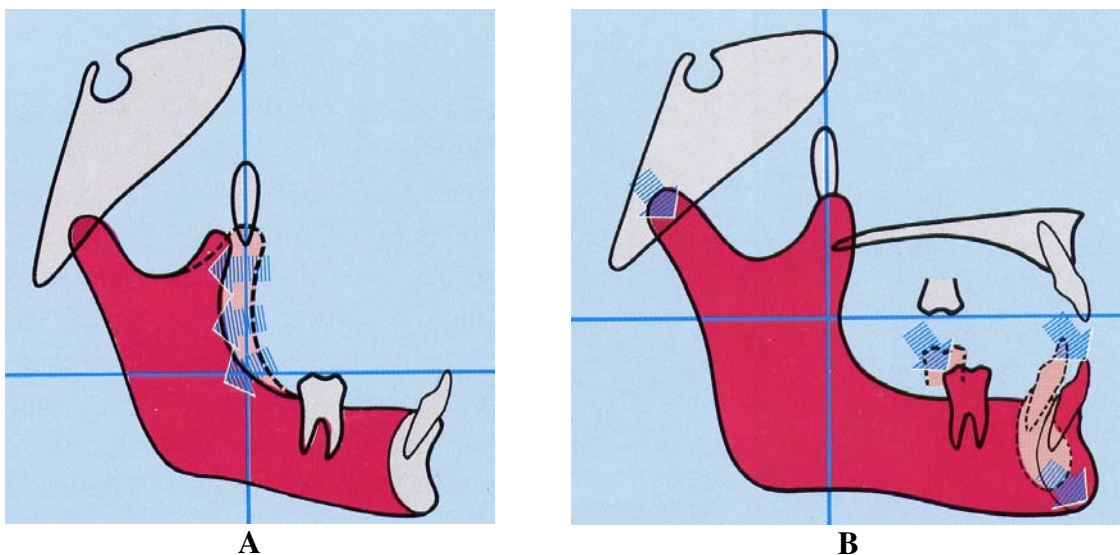


Figura 6 - Remodelação da mandíbula. (A) corpo da mandíbula aumenta posteriormente devido à remodelação do bordo anterior do ramo; (B) o alongamento do corpo mandibular e o deslocamento anterior da mandíbula ocorrem simultaneamente.

Fonte: Rakosi *et al.* (1999, p. 25).

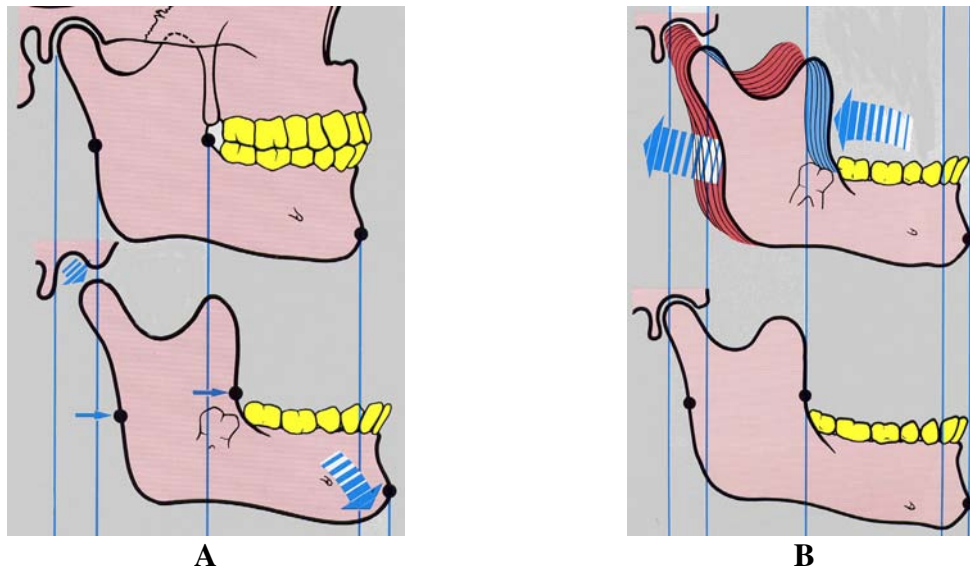


Figura 7 - Deslocamento primário e crescimento ósseo. (A) deslocamento para baixo e para frente; (B) remodelação do côndilo e do ramo, dirigindo para cima e para trás.

Fonte: Rakosi *et al.* (1999, p. 25).

Para Ferreira (2002), a mandíbula é um osso de origem membranosa que se desenvolve lateralmente à cartilagem de Meckel (componente cartilagíneo do primeiro arco braquial). Essa cartilagem regride e desaparece, com o passar do tempo, com exceção de duas pequenas porções na suas extremidades dorsais, as quais formarão os ossos bigorna e martelo. Secundariamente, na região do côndilo, na apófise coronóide e provavelmente também no ângulo mandibular, forma-se tecido cartilaginoso cuja ossificação exercerá importante papel no crescimento mandibular. A proliferação do tecido cartilagíneo da cabeça da mandíbula (crescimento do tipo cartilagíneo) e a aposição e reabsorção superficial no corpo e ramo ascendente (crescimento do tipo membranoso) se constituem no complexo mecanismo de crescimento deste osso. A razão de o côndilo ser considerado como principal centro de crescimento mandibular reside no fato de nesta área existir cartilagem hialina que “produz” osso à semelhança da cartilagem de crescimento dos ossos longos (crescimento intersticial). A cartilagem hialina é recoberta por uma grossa camada de tecido conjuntivo fibroso que promove um crescimento aposicional. Além do côndilo, considera-se como áreas de crescimento por aposição óssea na mandíbula: a borda posterior

do ramo ascendente; o processo alveolar; a borda inferior do corpo; a chanfradura sigmóide; o processo coronário e o mento. As áreas de reabsorção são: o bordo anterior do ramo ascendente e a região supramentoniana. O crescimento ósseo periostal (aposição e reabsorção) que ocorre nas superfícies da mandíbula, remodela-a e provoca os movimentos de deslizamento e deslocamento. Ocorre também intenso crescimento na borda posterior do ramo ascendente, fato que promove espaço para a irrupção dos molares permanentes. Quanto ao aumento em largura da mandíbula, sua dimensão muda muito pouco após o sexto ano de vida. A aposição óssea na região mentoniana no homem pode se estender até a idade de 23 anos, sendo muito menos evidente e precoce na mulher.

Petrovic & Stutzmann (2003) reafirmaram que nas estruturas retromandibulares e no crescimento da mandíbula, a nova distribuição de carga elétrica resultante do posicionamento para frente repetitivo da mandíbula e de uma intensificação da atividade interativa das estruturas retromandibulares exhibe, em função de uma certa inclinação do crescimento, os seguintes aspectos biofísicos na acentuação da concavidade da borda posterior do ramo mandibular: acúmulo local de cargas elétricas negativas; pH local igual a $7,3 \pm 0,2$; acentuação do índice mitótico dos preosteoblastos subperiostais e na atividade funcional dos osteoblastos; aceleração da aposição óssea na superfície posterior do ramo; aumento do alongamento da mandíbula. Na acentuação da convexidade da borda anterior do ramo, os aspectos biofísicos são: acúmulo local de cargas elétricas positivas; pH local igual $6,4 \pm 0,3$; aumento do número e acentuação da atividade funcional das células de reabsorção do osso subperiostal; aceleração da reabsorção óssea na superfície anterior do ramo, incluindo a área exposta ao aumento de tração pelo músculo pterigóideo lateral; rotação do crescimento posterior da mandíbula. Com a inclinação que ocorre no crescimento posterior da mandíbula há leve acentuação da concavidade do ramo posterior e a eletronegatividade coincide com o ligeiro ou acentuado aumento na aposição do osso. A eletropositividade coincide com o aumento na reabsorção do osso, conforme Figura 8A. A inclinação do crescimento posterior da mandíbula com atenuação da concavidade do ramo posterior mandibular, conforme Figura 8B. Na inclinação do crescimento anterior da mandíbula, ocorre considerável acentuação da concavidade do ramo posterior da mandíbula

pela eletropositividade (+) que corresponde a reabsorção óssea e a eletronegatividade (-) corresponde a aposição óssea (Figura 9).

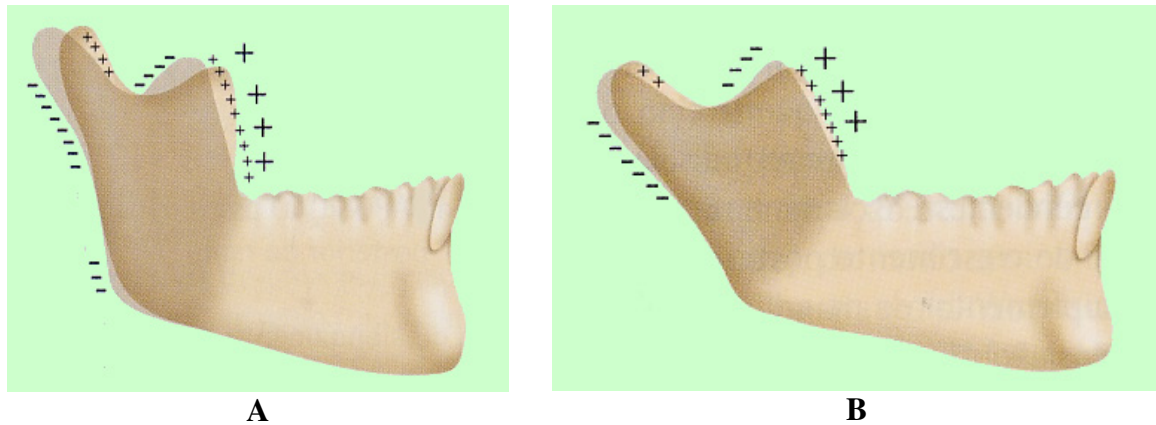


Figura 8 - (A) Inclinação do crescimento anterior, acentuando a concavidade do ramo posterior;
(B) Inclinação do crescimento posterior.

Fonte: Petrovic & Stutzmann (2003, p. 625-6).

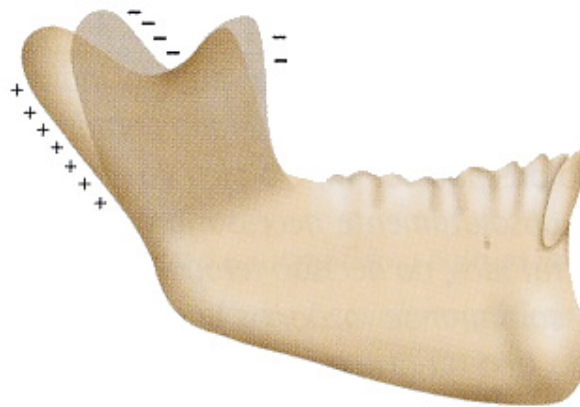


Figura 9 - A eletropositividade (+) corresponde a reabsorção óssea
e a eletronegatividade (-) corresponde a aposição óssea.

Fonte: Petrovic & Stutzmann (2003, p. 627).

Vanrell & Campos (2003) identificaram a idade do paciente através do desenvolvimento mandibular, levando em consideração o ângulo mandibular, conforme exemplifica a Figura 10. No exame da mandíbula pode interessar o gônio, ângulo mandibular ou ângulo goniônico, que é aquele formado pelo ramo ascendente (cérvico-

cranial) e o ramo horizontal (cérvico-facial) da mandíbula. Este ângulo mandibular, no recém-nascido, varia de 160° a 170°. Com a evolução etária ele diminui paulatinamente até atingir, no adulto, entre 95° e 100°; após este estágio, aumenta à razão de 0,186° a cada ano alcançando, no idoso, entre 130° e 140° (Tabela 1). Paralelamente, observa-se a aproximação progressiva do forame mentoniano ao rebordo alveolar. Isto como consequência da reabsorção óssea que acompanha a perda das peças dentárias e o fechamento dos alvéolos (Figura 11).

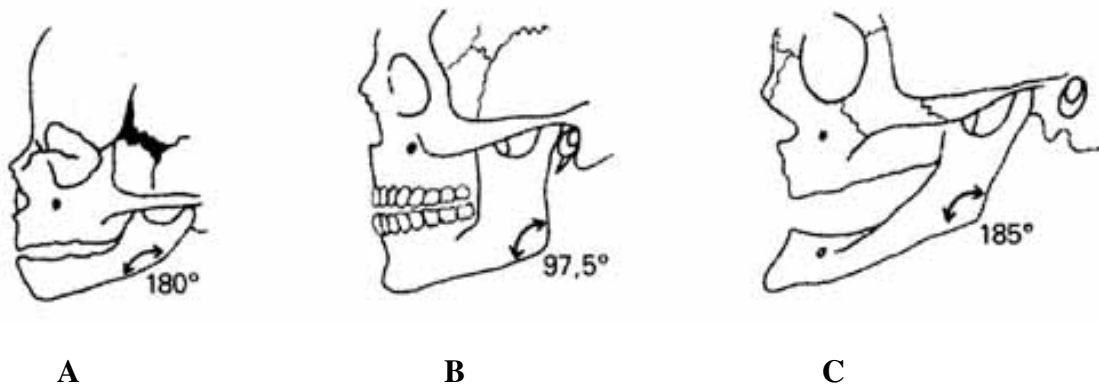


Figura 10 - Variações do ângulo mandibular, conforme a idade. (A) recém nascido, (B) adulto, (C) idoso.

Fonte: Vanrell & Campos (2003).

Tabela 1 - Determinação da Idade pelo Ângulo Mandibular

Mínimo	Máximo	Médio	Idade (anos)
110°	135°	130°	5 a 10
110°	130°	125°	11 a 15
110°	125°	120°	16 a 20
110°	120°	115°	21 a 25
105°	120°	110°	26 a 35
105°	120°	110°	36 a 45

Fonte: Vanrell & Campos (2003).

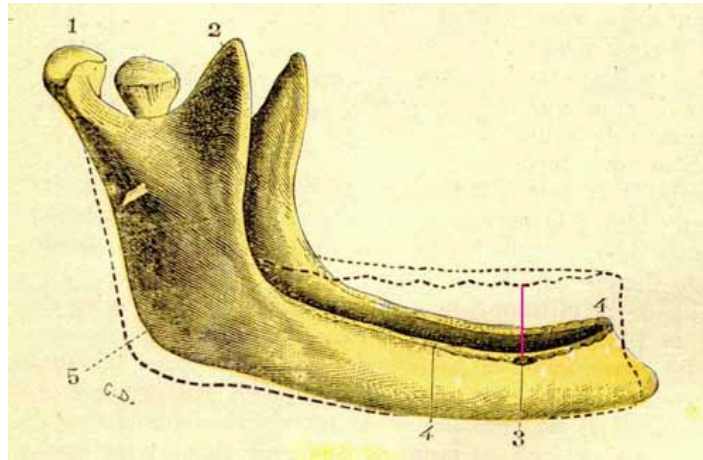


Figura 11 - Posição relativa do forame mentoniano (3) em relação à borda alveolar da mandíbula (4), marcada pelo traço vermelho.

Fonte: Vanrell & Campos (2003).

Bishara & Ferguson (2004) citaram que no recém-nascido, a mandíbula é constituída de duas metades, e não está completamente unida na linha média. No final do primeiro ano, as duas metades da mandíbula são unidas definitivamente como um osso ímpar de contorno parabólico. Nas diversas partes da mandíbula incluem um corpo e dois ramos que suportam os côndilos e os processos coronóides. A mandíbula é formada a partir de tecidos intramembranosos. A cartilagem primária original (embrionária) da mandíbula (cartilagem de Meckel) desaparece precocemente na vida intra-uterina e tem poucas reminiscências, que são os ossículos martelo e bigorna do ouvido médio e o ligamento esfeno-mandibular. A cartilagem condilar, portanto, é derivada apenas da cartilagem secundária. O crescimento da cabeça do côndilo ocorre em direção superior e posterior. O crescimento mandibular é expresso como um deslocamento para baixo e para frente, o que é um exemplo de translação primária. Este deslocamento do complexo maxilar permite o crescimento da faringe, da língua e de outras estruturas relacionadas. O crescimento nos côndilos compensa o deslocamento vertical da mandíbula e acomoda a irrupção dos dentes na vertical. A reabsorção óssea na borda anterior e o depósito na borda posterior dos dois ramos são responsáveis pelo crescimento antero-posterior dos ramos e do corpo

mandibular. Essas mudanças aumentam o comprimento posterior do corpo da mandíbula, para acomodar os molares permanentes que estão irrompendo.

Bishara (2004) descreveu as alterações faciais na adolescência e o pico de crescimento nas estruturas dentofaciais, especialmente na mandíbula, sendo este um dos assuntos mais discutidos no crescimento facial. Para se avaliar com dados precisos e confiáveis, a existência de um pico de crescimento mandibular e qual a frequência com que ele ocorre, foram realizados estudos utilizando implantes metálicos. O autor citou um estudo de Bjork (1963) no qual foram avaliados os crescimentos dos côndilos de 45 meninos entre 7 e 21 anos de idade. Dentre todos os avaliados apenas onze (menos 25%) tinham o que pode ser descrito como uma variação discernível de crescimento puberal, onde ocorreu uma velocidade de crescimento condilar mais lenta por volta dos 12 anos de idade que corresponde a uma média de 1,5 mm e um pico 2 anos mais tarde com uma média de 5,5 mm, variando entre 4,0 e 8,0 mm. Para os demais indivíduos no estudo, foi observado, um crescimento condilar anual mais estável, com uma média de 3,0 mm durante o mesmo período. Quanto à época do pico de crescimento, a idade média para essa ocorrência foi aos 14 anos, com variações entre 12 e 15 anos de idade. Os resultados e as conclusões destes estudos foram: houve um estirão discernível, mas não necessariamente significativo, no crescimento condilar em menos de 25% da amostra; a magnitude, a duração e a época do estirão variaram muito; não houve relação entre a intensidade do crescimento e sua direção. A presença de uma aceleração puberal significativa pode ocorrer em menos de 25% dos casos, mas não em todas ou nem mesmo na maioria das pessoas. Foram agrupados indivíduos de acordo com a época de maior mudanças no ritmo do crescimento, em qualquer fase durante dois anos entre 8 anos e os 17 anos de idade. Tal disposição acentua a quantidade de mudanças nos dois anos que foram denominados como período de crescimento máximo e comparados com os dois anos anteriores (pré-pico) e dois posteriores (pós-pico) a esse período. As comparações entre o pico de crescimento, pré-pico e pós-pico foram estudadas com os indivíduos agrupados de acordo com a quantidade de crescimento, e não com a idade cronológica ou esquelética. Diferenças significantes estavam presentes nos três períodos de crescimento em comparações com o crescimento do

comprimento mandibular (Ar-Pog), tanto para meninos quanto para meninas, sendo que nas meninas ocorreu mais cedo e com menor magnitude, mas as tendências são semelhantes. Para o gênero masculino, as mudanças médias no comprimento da mandíbula foram 6,3 mm; 5,4 mm e 3,7 mm; as mudanças médias nas relações mandibulares foram 1,2°; 1,3° e 0,7°. Nas relações mandibulares nenhuma diferença significativa estava presente entre os períodos pré-pico e pico.

2.2 ANÁLISE DO ESPAÇO POSTERIOR (RETROMOLAR) NA MANDÍBULA

Hellman, em 1929, estudou 104 crânios de índios americanos, encontrados durante escavações arqueológicas, e sem a possibilidade da distinção do sexo e da idade, classificou-os em função da dentição como base para avaliar o crescimento facial. Verificou que a face cresce mais intensamente durante o período da infância, ou seja, até a dentição decídua se completar, diminuindo seu ritmo no início da dentição mista. A face retoma o crescimento intenso durante o período da puberdade, quando os segundos molares permanentes estão irrompendo ou após sua irrupção, para novamente diminuir o ritmo de crescimento durante a maioridade, quando os terceiros molares irromperão. Com o advento do cefalofato e desenvolvimento da cefalometria radiográfica, foi possível estudar, mais detalhadamente, o crescimento e o desenvolvimento do crânio e da face.

Em 1931, nos Estados Unidos, em Cleveland, Brodbent e Hofrath, na Alemanha, publicaram um trabalho no qual descreveram uma técnica para obtenção de telerradigrafias dos pacientes com mínima distorção através do uso do cefalostato e conseqüentemente padronização da técnica. A partir de então, a radiografia cefalométrica veio tornar-se imprescindível no estudo do crescimento crânio facial, no diagnóstico, no planejamento e na avaliação do tratamento ortodôntico.

Ford (1940) realizou investigações em crânios humanos que possibilitaram observar a presença de 32 dentes irrompidos em oclusão e o perfeito alinhamento, atualmente quase que inexistente no homem civilizado. Assegurou que este fato está

ocorrendo devido à preparação artificial dos alimentos, interferindo no desenvolvimento normal dos maxilares e reduzindo a atividade funcional durante a mastigação. Evidentemente, a frequência de retenção dos terceiros molares prevalecerá à de irrupção.

Eggnatz (1950) salientou a necessidade de se estabelecer uma tabela para predição do espaço longitudinal em radiografias extrabuciais, tomadas a cada seis meses, de indivíduos numa idade anterior à irrupção dos terceiros molares. Sugeriu a comparação do espaço entre a face distal do segundo molar inferior permanente e a borda anterior do ramo ascendente da mandíbula. Obtida a média dos resultados, estabelecer-se-ia, assim, um valor na tabela e isso auxiliaria na previsão de espaço presente para os terceiros molares inferiores.

Ledyard (1953) propôs um método de previsão de espaço para terceiros molares inferiores através de radiografias laterais de cabeça de indivíduos com harmonia facial. Sobre o plano oclusal, mediu-se a distância da face distal do primeiro molar inferior até a borda anterior do ramo da mandíbula, que seria o espaço presente no início do tratamento. Tomou como espaço requerido a soma das distâncias méso-distais das coroas do segundo e terceiros molares inferiores. A diferença entre o espaço presente e o requerido indicaria a possibilidade ou não da irrupção dos terceiros molares inferiores. Observou-se que entre os 8 e 14 anos de idade, o crescimento médio do espaço presente foi de 7,7 mm para cada lado da mandíbula. Após o 14^o ano de vida, pouco crescimento ocorreu nesta área.

Harris (1962) estudou 223 telerradiografias, obtidas em intervalos anuais, de 18 indivíduos do sexo masculino e 22 do feminino, com idade variando entre 4 e 12 anos. Foram traçados o corpo, o ramo e o côndilo da mandíbula, medindo-se a distância linear da cabeça do côndilo ao gnático. Observou-se que o comprimento foi 2 mm menor para o sexo feminino. Os indivíduos do gênero masculino apresentaram pouco crescimento dos 6 aos 7 anos e dos 9 aos 10 anos. O período de maior crescimento foi dos 7 aos 8 anos e dos 10 aos 12 anos. O gênero feminino apresentou pouco crescimento entre 5 e 6 anos e entre 8 e 9 anos de idade. O período de aceleração de crescimento estava entre 6 e 7 anos e 9 e 10 anos.

Bjork (1963) estudou o crescimento mandibular utilizando a distância linear dos pontos articular ao gnátio, em telerradiografias de indivíduos do gênero masculino, na faixa de 5 a 21 anos de idade. Verificou-se que o crescimento puberal máximo ocorreu entre as idades de 12 anos e 9 meses a 15 anos e 6 meses, com uma idade média de 14 anos e 6 meses. A variação na taxa de crescimento, no período citado, foi de 4,5 mm a 8,0 mm. Salientou também que o crescimento puberal, em alguns indivíduos, pode ocorrer até aos 20 anos de idade.

Maj & Luiz (1964) realizaram um estudo longitudinal através de telerradiografias de cabeça de 28 indivíduos, sendo 16 do gênero feminino e 12 do gênero masculino, dotados de “oclusão normal”, no período de 9 a 13 anos de idade. As telerradiografias foram tomadas anualmente, com o objetivo de avaliar o crescimento mandibular. Os autores utilizaram três grandezas lineares e uma angular, que foram: comprimento da mandíbula (Co-Me), altura do ramo (Co-Go), comprimento do corpo da mandíbula (Go-Me) e ângulo goníaco, sendo que a forma de avaliação de todas as medidas foram por superposição. Concluíram que o aumento da mandíbula nos indivíduos do gênero feminino, na idade de 9 a 13 anos, foi um terço maior em relação ao gênero masculino, graças ao aumento no ramo. Não foi encontrada diferença no comprimento do corpo da mandíbula em relação ao gênero. A mandíbula cresce por surtos. Todavia, o aumento do corpo independe do ramo.

Tracy & Savara (1966) realizaram um estudo longitudinal do crescimento mandibular através de telerradiografias, em 50 indivíduos do sexo feminino entre os 3 e 16 anos. Os autores tinham como objetivo avaliar o tamanho e a velocidade de aumento nas seguintes dimensões: altura do ramo da mandíbula (Co-Go), comprimento total da mandíbula (Co-Pog), comprimento do corpo da mandíbula (Go-Pog), largura bigonial (Co-Co). Verificaram que o “spurt” de crescimento puberal para a altura do ramo ocorreu dos 11 anos e 5 meses aos 12 anos e 5 meses e, para o comprimento do corpo mandibular, ocorreu dos 11 anos e 6 meses aos 12 anos e 6 meses. Para o comprimento total da mandíbula, ocorreu dos 11 anos e 1 mês aos 12 anos e 1 mês.

Bjork & Skiller (1972), utilizando uma série de radiografias cefalométricas de 21 indivíduos que nunca se submeteram a tratamento ortodôntico, observaram o desenvolvimento desses indivíduos em um período de 6 anos durante a puberdade. Concluíram que o aumento, em comprimento, da mandíbula dependeu mais de um crescimento em altura junto ao bordo anterior do ramo do que de uma absorção óssea nesta área e o crescimento em altura foi associado ao crescimento condilar, que foi fortemente relacionado com rotação mandibular que seguiu uma trajetória curva para frente.

Ricketts (1972) defendeu a teoria, na qual o crescimento mandibular humano pode ser reduzido a um simples segmento de círculo no ramo ascendente, numa imagem telerradiográfica lateral, determinando um método de predição mandibular, desenvolvendo espaço final na maturidade para o terceiro molar. Assim, os terceiros molares inferiores adquirem espaço para a irrupção através do crescimento alveolar em direção ascendente e anterior dos segundos e terceiros molares inferiores, com menor remodelação da borda anterior do ramo. O autor, estudando o princípio do crescimento da mandíbula humana, analisou 25 crânios de adultos, portadores de oclusão normal e suas respectivas telerradiografias de cabeça em norma lateral. O prognóstico seria de 100% favorável à irrupção dos terceiros molares, se nas telerradiografias estivessem localizados em posições mesial a uma linha oblíqua, que vai do pogônio ao condílio. Quanto mais distalizado desta linha, mais desfavorável seria o prognóstico da sua irrupção. Para verificar a hipótese, 31 casos de pacientes tratados ortodonticamente foram estudados, tendo suas telerradiografias da cabeça em norma lateral, tiradas aos 21 anos de idade, em média. Concluiu-se que os terceiros molares quando situados à frente da linha oblíqua terão 50% de chance para sua irrupção. Nos casos estudados sem extrações, com terceiros molares irrupcionados, apresentaram uma média de 49% de espaço para irrupção na telerradiografia e nos casos com extrações, uma média de 74%. Estes dados sugeriram que o aumento de 25% no espaço avaliado para o terceiro molar, ocorre numa média de casos tratados com extrações de pré-molares. Pode-se verificar que nos casos sem extrações, 55% dos terceiros molares irrupcionaram, contra 80% a 85% nos casos com extrações. A impactação do terceiro molar inferior deveria ser diagnosticada cedo, e caso o plano de tratamento optasse pela não

extração de outros dentes, os terceiros molares deveriam ser removidos. A extração se justifica pelo fato de 45% dos casos tratados sem extrações requerem extrações dos terceiros molares. De 15% a 20% dos casos tratados com extrações de pré-molares, requerem também a remoção dos terceiros molares.

Turley & Chaconas (1975) realizaram um estudo baseado em telerradiografias da cabeça em norma lateral, concluindo que a probabilidade de irrupção do terceiro molar inferior é determinada pelo espaço presente. Este espaço presente seria representado pela distância “Xi” (centro geométrico do ramo da mandíbula) até a face distal do segundo molar inferior. As médias encontradas para esta distância foram: de 21,44 mm para o grupo com terceiro molares retidos; de 25,5 mm para o grupo com terceiros molares irrompidos mas não em oclusão; e 29,63 mm para o grupo com terceiros molares irrompidos e em oclusão.

Rodrigues (1975) propôs estudar o comportamento de algumas medidas cefalométricas em 80 indivíduos com “oclusão normal” e com idade variando de 11 a 15 anos. O autor concluiu que o fator sexo não influi significativamente no comportamento estatístico das medidas cefalométricas estudadas. Os valores para comprimento da mandíbula e altura do ramo mostraram variação significativa com o aumento da idade.

Merrifield (1978) citou que na análise do espaço total, este é dividido em três segmentos: anterior, médio e posterior, nos quais cada um evidencia diferentes valores de discrepância do arco dentário inferior. No segmento posterior foi avaliada a discrepância de modelo, cujo espaço presente é medido da distal do primeiro molar a borda anterior do ramo da mandíbula; e o espaço requerido, compreende a distância da somatória do diâmetro méso-distal do 2º e 3º molares permanentes, adicionando o espaço do crescimento estimado. Para cálculo do espaço presente, traça-se no plano oclusal uma perpendicular tangenciando à face distal do primeiro molar. A distância, em milímetros, deste ponto ao bordo anterior do ramo da mandíbula, medido sobre o plano oclusal, constitui o espaço presente. A estimativa de crescimento está baseada nos estudos de James & Cross, os quais

atribuem 2 mm de incremento anual para o gênero feminino até 14 anos e para o gênero masculino até 16 anos.

Ricketts (1979) avaliou o espaço presente para os terceiros molares inferiores através de telerradiografias, e considerou 25 mm como a distância crítica entre a face distal do segundo molar e o ponto central do ramo da mandíbula (Xi). Quando a face distal do segundo molar estiver localizada neste ponto, não haverá espaço para o terceiro molar inferior, e o prognóstico será falta total de espaço. Se a distância do ponto “Xi” à face distal do segundo molar for 30 mm, o prognóstico será excelente. O espaço para os terceiros molares inferiores aumentará em 25%, quando for indicada extração de pré-molares no tratamento ortodôntico.

Olive & Basford (1981) analisaram em estudos radiográficos 15 crânios secos com oclusão normal e mensuraram a distância do ponto Xi (centro geométrico do ramo da mandíbula) à face distal do segundo molar inferior e encontraram uma distância de 19,9 mm a 28,1 mm, do total examinado. Todos os crânios apresentavam o terceiro molar irrompido e, somente em 13 casos a distância foi menor que 25 mm; com isso concluíram que a predição de impactação, baseada nesta distância, não seria suficientemente confiável.

Bishara *et al.* (1981) estudaram, através do método transversal, as mudanças nos padrões de altura e comprimento da mandíbula por meio de telerradiografias da cabeça, obtidas de 20 indivíduos do gênero masculino e 15 do feminino, com idade variando de 8 a 17 anos. Concluíram que a velocidade máxima do crescimento mandibular (Ar-Pog) ocorreu para o gênero masculino aos 13 anos e 8 meses e para o sexo feminino aos 10 anos e 8 meses. A magnitude de mudanças no gênero masculino foi significativamente maior. O incremento que ocorreu para o crescimento da mandíbula, entre 8 a 17 anos, foi de 21,1 mm para o sexo masculino e 13,7 mm para o feminino.

Merrifield (1986) acrescentou à análise de espaço posterior a seguinte recomendação: no caso de haver discrepância negativa de até 5 mm e quando os terceiros molares estiverem em boas posições, esperar o desenvolvimento completo da dentição antes de tomar a decisão de extrair ou não os terceiros molares.

Richardson (1987) examinou as mudanças no espaço retromolar em um período de cinco anos, imediatamente após a dentição permanente. A amostra constou de 22 indivíduos do gênero masculino e 29 do gênero feminino com terceiros molares presentes em ambos os lados e em todos os casos e sem terapia ortodôntica no arco inferior. O primeiro traçado cefalométrico foi realizado, em média, aos 13 anos de idade. O segundo foi realizado cinco anos depois. Os traçados cefalométricos foram projetados no plano maxilar, e no ponto de contato distal do primeiro molar e o ponto de junção entre a borda anterior do ramo e o corpo mandibular. Os traçados foram superpostos com as estruturas mandibulares anteriores em registro. A diferença entre as duas medidas do espaço retromolar representou o aumento total no mesmo, no período de cinco anos. A diferença entre as duas projeções do ponto de união da borda anterior do ramo com o corpo mandibular representa o aumento posterior no espaço retromolar. Foi observado em média, um aumento de 4 mm, onde houve um aumento posterior de 2 mm e o primeiro molar moveu-se mesialmente 2 mm. As conclusões deste estudo foram as seguintes: o espaço para o terceiro molar é obtido parcialmente pelo movimento mesial dos dentes e pela reabsorção do osso anterior do ramo; quando a reabsorção do osso na borda anterior do ramo é grande, o movimento mesial dos dentes é menor. O maior aumento no espaço retromolar ocorreu quando houve grande quantidade de crescimento total da mandíbula e também em função da irrupção dos dentes inferiores.

Para Oliveira (1987), os métodos mais objetivos propostos para preverem a irrupção dos terceiros molares são aqueles que associam a avaliação posicional do germe à estimativa de crescimento posterior do arco. As restrições aos métodos usados são em razão da existência de variações individuais durante o processo de irrupção. As indicações ortodônticas para extração dos terceiros molares são consideradas aceitáveis nas seguintes circunstâncias: falta comprovada de espaço para irrupção e posição ectópica, onde se necessita de espaço para distalização dos primeiros e segundos molares, estas considerações são aplicáveis aos terceiros molares inferiores e fica implícita a necessidade de extração de seus antagonistas superiores; nas extrações dos terceiros molares com objetivos ortodônticos, onde se recomenda que sejam realizadas o mais precocemente possível, antes

do tratamento; em casos nos quais já se constatarem ausências ou se façam necessárias as extrações de outros dentes, a remoção dos terceiros molares deve ser postergada; em relação ao chamado apinhamento secundário ou tardio, que afeta especialmente o segmento ântero-posterior e quanto à possibilidade de extrações dos segundos molares inferiores, para permitir que terceiros molares ocupem seus lugares.

Prates *et al.* (1988) verificaram os estágios de maturação óssea da mão e do punho, bem como, o crescimento da mandíbula. Estudaram radiograficamente 70 indivíduos caucasóides, sendo 35 do sexo masculino e 35 do sexo feminino, dotados de “oclusão normal”, naturais de Piracicaba, com idade variando entre 10 a 17 anos. Constataram que a altura do ramo da mandíbula apresentou-se, em média, maior para o sexo feminino nas faixas etárias compreendidas entre 10 e 11 anos e 11 e 12 anos. O comprimento total da mandíbula apresentou-se maior para o sexo feminino nas faixas etárias compreendidas entre 10 e 11 anos e 12 e 13 anos. O comprimento do corpo da mandíbula foi maior para o gênero feminino apenas na faixa etária entre 10 e 11 anos. Para o sexo masculino, a altura do ramo e o comprimento total da mandíbula apresentaram uma fase de velocidade acelerada de crescimento na faixa etária compreendida entre 12 e 14 anos e o comprimento mandibular, entre 13 e 15 anos para o gênero masculino. Para o sexo feminino, apenas foi possível verificar o crescimento do comprimento total e do corpo da mandíbula, no período estudado. Com relação às dimensões mandibulares estudadas, foi possível, verificar a existência de dimorfismo sexual, sendo que os indivíduos do sexo masculino apresentaram valores maiores. Esta diferença, provavelmente, deve-se ao fato de os indivíduos do sexo masculino apresentarem um “spurt” mais intenso e mais tardio.

Freitas (1989) procurou avaliar um dos métodos existentes, que visavam prever a presença ou a ausência de espaço para os terceiros molares inferiores. Foram analisadas telerradiografias de 32 indivíduos de ambos os gêneros, com idade variando entre 11 e 17 anos, submetidos a tratamento ortodôntico. As amostras foram divididas em dois grupos: com ou sem extração de primeiros pré-molares. Os resultados mostraram acerto do método de previsão de espaço retromolar, que foi obtido através da mensuração feita no plano oclusal de distal de primeiro molar à borda anterior do ramo mandibular, acusando retenção

de terceiros molares em todos os casos de amostra. Clinicamente o método é usado como auxiliar de diagnóstico e, não como fator de extrações dentárias. Os valores obtidos indicaram que, no grupo com extração, houve 3 mm de aumento na região de terceiro molar inferior, em cada hemiarco, quando comparados ao grupo sem extração. A diferença seria devido à migração dos dentes posteriores no sentido mesial. Este aumento de espaço não foi suficiente para acomodação dos terceiros molares inferiores. No grupo com extração ocorreu um aumento médio de 6,69 mm, enquanto no grupo sem extração, o aumento médio foi de 3,69 mm. Foi observado dimorfismo sexual no grupo sem extração, onde o gênero masculino apresentou um aumento maior do espaço posterior.

Modiano (1991) em observação e discussão de resultados obtidos em estudos, concluiu que os indivíduos dotados de “oclusão normal” e portadores de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle evidenciaram crescimento no segmento posterior do arco dentário inferior no período de 11 a 16 anos; a quantidade de crescimento que ocorreu foi de 2,97 mm para os indivíduos dotados de “oclusão normal” e 1,81 mm para os portadores de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle; os valores médios encontrados para o espaço presente no segmento posterior do arco dentário inferior foram de 11,00 mm e 8,87 mm para a “oclusão normal” e maloclusão Classe II divisão 1 de Angle; o incremento anual determinado para o hemiarco inferior esquerdo foi de 0,73 mm para os indivíduos dotados de “oclusão normal” e 0,45 mm para os portadores de maloclusão Classe II divisão I de Angle; os valores médios obtidos para o espaço presente no segmento posterior do arco dentário inferior, no período de 11 a 16 anos, possibilitam ao ortodontista aplicar o método de análise do espaço total dos dentes com maior precisão e, conseqüentemente, elaborar um diagnóstico e um plano de tratamento mais adequado de cada caso, especialmente para os casos de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle.

Martins (1998), descreveu um amplo segmento de dados craniofaciais auferidos do estudo longitudinal em jovens brasileiros, leucodermas para a utilização mais objetiva dos diagnósticos e planos de tratamento em paciente brasileiros. A amostra constou de 75 jovens, sendo 35 do gênero masculino e 38 do feminino e que nunca se submeteram a tratamento ortodôntico. Este estudo foi realizado por meio de telerradiografias tomadas

anualmente dos 6 anos aos 18 anos de idade. Os cefalogramas foram traçados por dois ortodontistas treinados e previamente calibrados. Foram mensuradas uma vasta quantidade de ângulos e segmentos para assim auxiliar os ortodontistas em seus diagnósticos e tratamentos com dados cada vez mais precisos.

Gregoret (1999) afirmou que na avaliação do crescimento deve-se levar em consideração que o mais importante é sua quantidade relativa e não a absoluta. Por exemplo, os incrementos da base craniana e do eixo do corpo mandibular são comparativamente iguais. Isto permite uma relação harmoniosa no crescimento do complexo maxilomandibular. O autor descreveu a previsão de crescimento mandibular citando os incrementos anuais de crescimento médio da mandíbula exemplificado pelo eixo do corpo mandibular (Xi-Pm) que aumenta aproximadamente 1,6 mm por ano. No passado, para avaliar o comportamento dos dentes inferiores, se utilizava como referência a sobreposição sobre o plano mandibular, mas, como este plano normalmente sofre reabsorções e remodelações, não era confiável, devido à sua instabilidade durante o crescimento. O autor citou Ricketts, que escolheu o eixo do corpo mandibular Xi-Pm por considerá-lo um plano mais estável, a ser utilizado como referência no sentido vertical para o estudo da irrupção dentária natural e das alterações decorrentes do tratamento. A referência sagital é determinada pelo ponto de registro Pm, escolhido por situar-se em uma área de pouca alteração na qual, não parece ocorrer processos de aposição ou reabsorção. O eixo do corpo mandibular (Xi-Pm) em Pm é uma referência na área de sobreposição do crescimento mandibular. O molar inferior irrupciona cerca de 0,8 mm por ano em direção superior, sem realizar movimentos no sentido mesial ou distal. Da mesma maneira, o incisivo inferior se move também, diretamente para cima e, por isso, não são observadas alterações no comprimento do arco com o crescimento. Esclarecidos estes conceitos, podem ser avaliadas as alterações em ambos (incisivo e molar inferior) e observadas as alterações nos sentidos vertical e ântero-posterior. Na cefalometria lateral de Ricketts foram acrescentados, na análise do espaço posterior da mandíbula: pontos, linhas e planos. Sendo que o ponto anatômico pterigóideo (PT) é a intersecção das paredes posterior e superior da fissura pterigomaxilar, na localização do forame grande redondo (Figura 12 A). O centro

facial (CF) é o ponto situado na intersecção do plano de Frankfurt (PR-OR) e a perpendicular a este que passa tangente à parede posterior da fissura pterigomaxilar (linha PTV), conforme Figura 12 B, C.

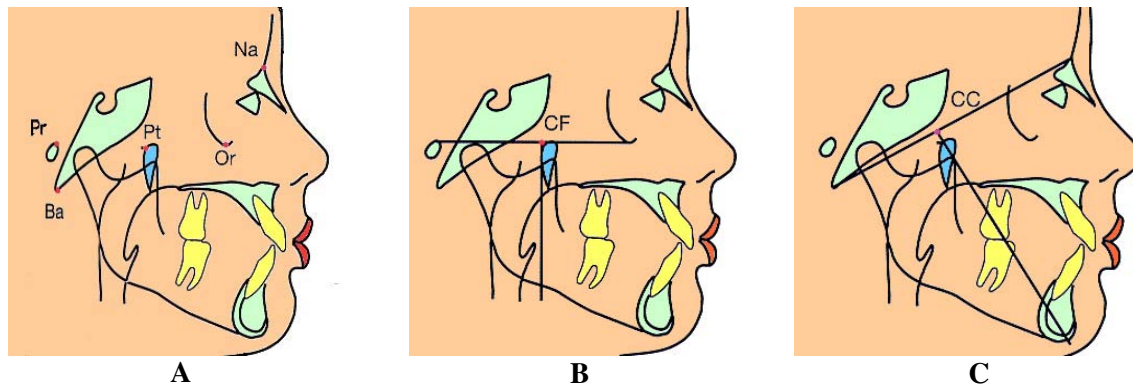


Figura 12 - Desenho ilustrativo de pontos e planos do cefalograma lateral de Ricketts (A) pontos cranianos anatômicos; (B) ponto craniano definido por plano CF (centro facial); (C) CC (centro do crânio).

Fonte: Gregoret (1999, p. 135).

Os pontos mandibulares definidos por planos são: “Xi” localizado no centro do ramo ascendente da mandíbula. Situa-se geometricamente em relação ao plano de Frankfurt e ao VPT de acordo com o seguinte procedimento: traçam-se planos perpendiculares a Fr ao PTV, e será obtido o traçado de um retângulo. Estes pontos devem ser tangentes aos pontos R1, R2, R3 e R4, localizados nas bordas anterior, posterior e inferior do ramo, respectivamente. O ponto R1 é o ponto mais profundo da borda anterior do ramo mandibular; o ponto R2 é a projeção horizontal (paralela à Fr) do ponto R1 sobre a borda posterior do ramo mandibular, o ponto R3 localizado na porção mais inferior da chanfradura sigmóide, o ponto R4 é a projeção vertical (perpendicular à Fr) do ponto R2 sobre a borda inferior do ramo mandibular. Traçam-se as diagonais do paralelogramo formado e na intersecção destas diagonais se situa o ponto Xi (Figura 13).

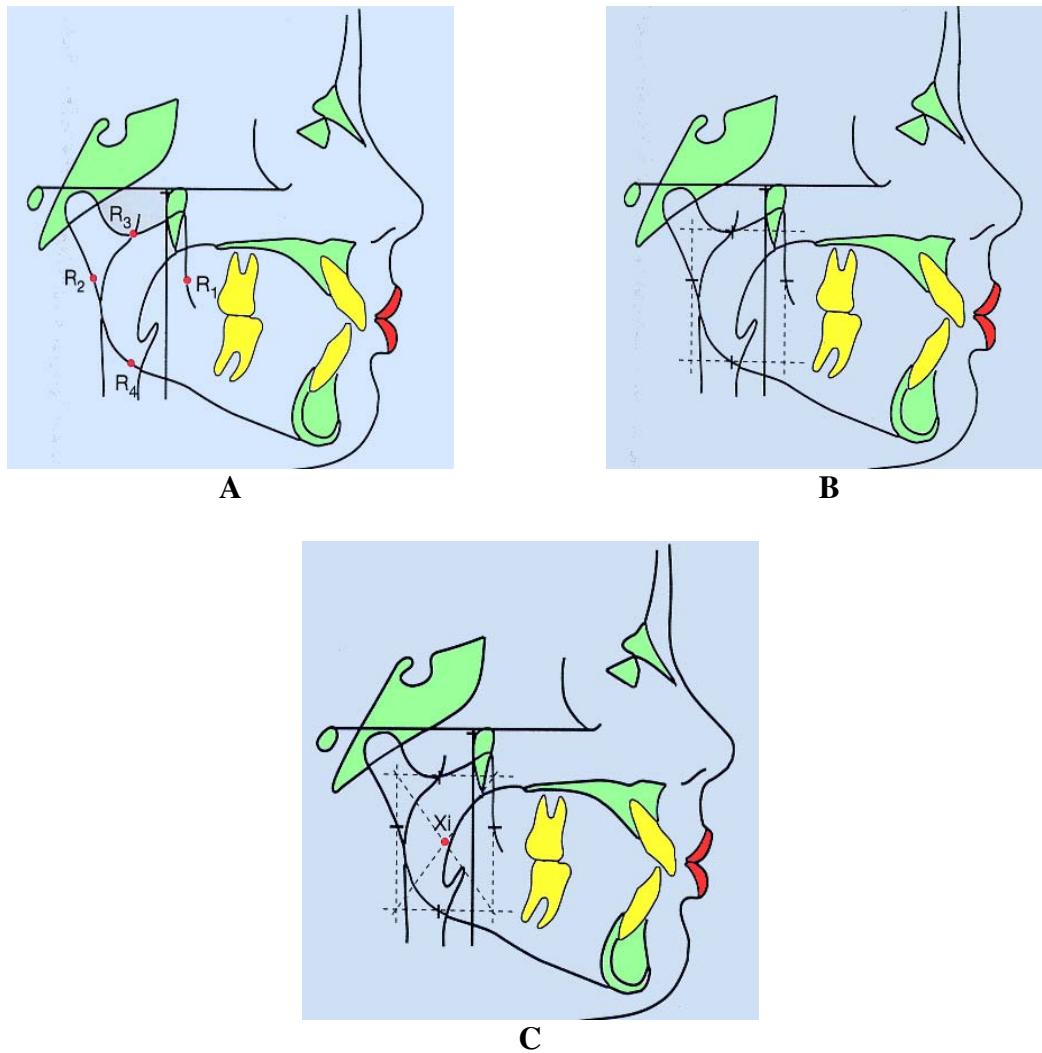


Figura 13 - Desenho ilustrativo de pontos e planos mandibulares do cefalograma lateral de Ricketts (A) determinação dos pontos referencias R1,R2,R3,R4; (B) traços da diagonal do paralelogramo formado. (C) Interseção destas diagonais onde se situa o ponto “Xi”.

Fonte: Gregoret (1999, p. 135).

Bishara (1999) salientou a predição da disponibilidade de espaço para a irrupção do terceiro molar citando o estudo de Ricketts *et al.* que examinaram 200 crânios com dentaduras completas e determinaram a relação dos terceiros molares inferiores e a anatomia do ramo. Eles sugeriram a utilização de radiografias cefalométricas tomadas aos 8 ou 9 anos de idade para prognóstico da dimensão da distância do ponto Xi até a porção

distal do segundo molar ao longo do plano oclusal na idade adulta. Se a distância prevista for de 30mm ou mais, seria indicado que houvesse espaço suficiente para os terceiros molares. Por um outro lado, se a distância prevista for de 20mm ou menos, o espaço é considerado inadequado. O erro padrão para a predição foi de 2,8mm. Para estimar a probabilidade de impactação, os autores utilizaram as curvas de predição desenvolvidas por Turley. Segundo estas curvas, a probabilidade de impactação ou erupção completa poderia ser diagnosticada aos 8 ou 9 anos com 90% de precisão. Para definir se esta abordagem é reproduzível foram examinadas a reproducibilidade das estimativas de American Journal of Orthodontics and Dentofacial e também calcularam a Proporção da Largura do Espaço que é a proporção da distância do segundo molar inferior até o ramo, dividida pela largura mesiodistal do terceiro molar. Eles estimaram que uma proporção de menos de 120% indicará uma probabilidade alta de impactação. Verificaram uma correlação significativa ($r = 0,76$) entre a distância do ponto Xi até o segundo molar inferior e a proporção da largura do espaço quando derivada de medidas diretas. Deve-se perceber que um coeficiente de correlação de 0,76, embora significativo no nível de confiança de 0,001, pode melhorar a estimativa da predição em apenas 58%. Como resultado, indicaram que qualquer avaliação direta de uma variável pela outra em um paciente é de valor duvidoso. Eles também concluíram que no momento, a predição de impactação ou erupção com base na distância entre o ponto Xi até o segundo molar inferior ou na proporção da largura do espaço não é suficientemente confiável. Na inclinação dos terceiros molares e sua impactação, o panorama da estimativa de risco de impactação oriunda do grau de inclinação dos terceiros molares no estágio pré-adolescência não parece promissor. Por um outro lado, a angulação original da superfície oclusal do terceiro molar em relação ao plano mandibular é significativamente menor naqueles indivíduos cujos terceiros molares irromperam antes.

Barbosa (2000) considerou que a maioria dos pacientes submetidos a tratamento ortodôntico é jovem e, portanto, com potencial de crescimento remanescente, por este motivo, é fundamental que o ortodontista procure conhecer, antecipadamente, as tendências de crescimento desses pacientes. Dessa forma, poderá elaborar o plano de tratamento de acordo com essas tendências, podendo obter melhores resultados com menor

dificuldade, especialmente nos casos em que o padrão de crescimento é desfavorável. O trabalho teve como objetivo propor a utilização de uma nova medida cefalométrica: ângulo goníaco posterior, na interpretação da cefalometria de Jarabak, que tem como objetivo indicar a direção de crescimento mandibular. Esta medida substitui a medida do ângulo goníaco superior, levando em consideração a variável base anterior do crânio. Foi utilizada para este estudo, uma amostra de 100 telerradiografias laterais, obtidas de 50 indivíduos caucasóides brasileiros, em crescimento, não submetidos a tratamento ortodôntico, com idade entre 8 e 15 anos. Foram realizadas duas telerradiografias de cada indivíduo, com intervalos de, no mínimo, dois anos. No cefalograma inicial, foram medidas grandezas lineares e angulares. Foi realizada a sobreposição entre as duas telerradiografias de cada indivíduo, sobrepondo a base anterior do crânio (S-N) e com registro em sela (S). Foi medida a quantidade de deslocamento mandibular no plano sagital (DS) e no plano vertical (DV). Foi feita uma correlação entre as medidas ângulo goníaco posterior, ângulo goníaco superior e a direção de deslocamento mandibular, conforme Tabela 2. Na medição do ângulo goníaco superior, o ponto N é um ponto que pode sofrer alterações dependendo da posição da base anterior do crânio. Estando a base anterior do crânio com valores lineares e/ou angulares (deflexão da base anterior do crânio) diferentes dos valores propostos por Jarabak, a leitura do ângulo goníaco superior se altera. Por isso, a opção de se utilizar o ângulo goníaco posterior na determinação da direção de crescimento remanescente do gônio.

Tabela 2 - Direção de crescimento mandibular

Número de pacientes	Direção de crescimento	Porcentagem
10	D. S. > D. V	20 %
29	D. V. > D. S.	58 %
11	D. S. = D. V.	22 %

(D. S.: deslocamento sagital; D. V.: deslocamento vertical)

Fonte: Barbosa (2000)

Na amostra estudada, a base anterior do crânio apresentou grande variação, tanto em comprimento (desde 64 mm até 79 mm, aos 11 anos) como em inclinação (2° até 16° de deflexão). A medição de ângulo goníaco posterior aumenta a credibilidade em uma direção indicativa de crescimento mandibular. O valor médio encontrado para o ângulo goníaco posterior foi de 16° (série Bolton). A medida de 16° para o ângulo goníaco posterior é equivalente à medida de 52° a 55° para o ângulo goníaco superior da análise de Jarabak, não levando em consideração a posição da base anterior do crânio. Trinta e seis indivíduos responderam de acordo com a medida do ângulo goníaco posterior, ou seja, apresentaram uma direção de crescimento de acordo com esta medida (72% da amostra), enquanto apenas 28 indivíduos responderam de acordo com a medida do ângulo goníaco superior (56% da amostra), conforme pode ser visto na Tabela 3. Concluiu-se que a medida linear S-N apresentou grande variação na amostra de 50 indivíduos, considerando as alterações ocorridas com o crescimento. A medida angular de deflexão da base anterior do crânio também apresentou grande variação. A medida angular proposta, ângulo goníaco posterior, pode ser considerada indicativa da direção de crescimento mandibular, sendo mais confiável que o ângulo goníaco superior, pois não leva em consideração a posição da base anterior do crânio. Esta medida angular proposta não deve ser a única analisada para prever a direção de crescimento da mandíbula, e sim mais uma medida, que, somada a outros fatores, irá colaborar com este tema tão discutido até hoje.

Tabela 3 - Comparação entre o ângulo goníaco superior e posterior

Ângulo goníaco superior	Ângulo goníaco posterior	Crescimento remanescente mandibular
52° a 55°	16° +/- 1°	Crescimento vertical = horizontal
< 52°	< 15°	Crescimento p/ baixo e p/ trás (vertical)
> 55°	> 17°	Crescimento p/ baixo e p/ frente (horizontal)

Fonte: Barbosa (2000).

Vaden *et al.* (2002) descreveu a análise da dentição posterior como de vital importância em todo planejamento ortodôntico, existindo um limite posterior para a dentição, e independente da idade este limite parece ser a borda anterior do ramo mandibular. O espaço requerido na análise do espaço posterior é a largura mesiodistal dos segundos molares e dos terceiros molares do arco inferior, e durante o crescimento sua avaliação é mais difícil. A medida linear do espaço distal aos primeiros molares inferiores é em milímetros. A medida é feita a partir da distal do primeiro inferior até a borda anterior no ramo ao longo do plano oclusal. O limite posterior pode ser de 2 a 3 mm na distal da borda anterior do ramo por causa da porção lingual que existe para acomodar os molares inferiores. Uma estimativa do aumento do comprimento do arco posterior com base tanto na idade como no sexo é adicionada ao valor encontrado. Algumas variáveis devem ser consideradas, ao se avaliar o aumento do espaço posterior disponível, que são: nível de mastigação mesio oclusal do primeiro molar inferior; nível de reabsorção da borda anterior do ramo; tempo para término da migração do molar; tempo para o término da reabsorção do ramo; gênero sexual e idade. Normalmente ocorre um aumento na região posterior da arcada de 3 mm por ano, até os 14 anos de idade no gênero feminino e 16 anos de idade no gênero masculino, significando um aumento de 1,5 mm em cada lado por ano, após a irrupção total dos primeiros molares. Em pacientes adolescentes, gênero feminino acima de 15 anos e gênero masculino acima de 16 anos, uma medida a partir do ponto distal do primeiro molar até a borda anterior do ramo oclusal é importante para determinar o espaço disponível na região posterior. O sintoma mais facilmente reconhecível de uma falta de espaço posterior em pacientes jovens é a irrupção tardia do segundo molar. Existe um problema de espaço posterior, se na idade da irrupção normal do segundo molar não houver espaço. A análise de espaço posterior em falta ou excesso dá um baixo fator de dificuldade de 0,5, porque a falta de espaço pode ser facilmente corrigida removendo o terceiro molar. A análise do espaço posterior define a decisão de qual procedimento será realizado nesta região no tratamento. A discrepância posterior deve ser medida e projetada da seguinte maneira: se existir uma boa posição dos terceiros molares e o espaço posterior for de ± 5 mm, avaliar o total desenvolvimento dos terceiros molares; se houver má posição dos terceiros molares no planejamento ortodôntico é indicado extração dos terceiros molares

inferiores, e esperar os terceiros molares superior até os 16 anos de idade; de 5 mm a 15 mm extração, determinando o tempo dessas extrações em relação a outro tratamento necessário.

Mercadante (2002) afirmou que nos segmentos posteriores existe uma diferença de tamanho dos dentes decíduos e permanentes, que Nance denominou de “espaço adicional” ou “espaço livre”. Esse espaço mede 1,7 mm no arco inferior e 0,9 mm no arco superior. A relação distal dos segundos molares decíduos encontra-se em plano e orienta a irrupção dos primeiros molares permanentes, para que estes irrupcionem em um contato cúspide a cúspide ou de topo. Quando da troca dos decíduos para os permanentes, como o espaço livre inferior é maior que o superior, os molares mesializam, criando uma intercúspidação adequada, ocorrendo com isso uma diminuição do perímetro do arco no segmento posterior mandibular, e geralmente este espaço adicional não soluciona, o problema dos apinhamentos anteriores.

Para Bishara & Ferguson (2004), dentre as mudanças que ocorrem no arco dentário inferior entre os 3 e os 13 anos de idade, a largura intercaninos aumenta em média 3,7 mm. Depois, entre os 13 e os 25 anos de idade, a largura diminui 1,2 mm. Após a irrupção dos incisivos inferiores, espera-se pouca mudança na largura intercaninos. No estágio da dentição decídua, ocorre aumento de 1,5 mm de largura intermolares, entre os 3 e os 5 anos de idade. A largura interprimeiros molares aumenta 1,0 mm entre os 8 e os 13 anos de idade e depois 1,0 mm aos 45 anos de idade. O comprimento do arco diminui nos estágios das dentições mistas e permanentes, como resultado da verticalização dos incisivos e da perda do “leeway space” pela mesialização dos primeiros molares permanentes. Clinicamente, após a irrupção dos incisivos centrais e laterais inferiores, a largura do arco dentário inferior está estabelecida. O comprimento do arco dentário inferior, após a irrupção dos primeiros molares permanentes, não aumenta; na realidade o comprimento do arco pode diminuir com a esfoliação dos molares decíduos e a mesialização dos primeiros molares permanentes no “leeway space”. Devido a essas limitações, o arco dentário inferior é considerado como a base do diagnóstico ortodôntico. O tamanho médio de um dente decíduo, em relação ao seu sucessor permanente difere significativamente. Os caninos

decíduos correspondem a 85% do tamanho dos caninos permanentes; os primeiros molares decíduos correspondem a 115% do tamanho dos primeiros pré-molares; e os segundos molares decíduos representam 138% do tamanho dos segundos pré-molares. Normalmente os primeiros pré-molares posicionam-se mais para a oclusal nos processos alveolares em relação aos caninos e segundos pré-molares antes da sua irrupção. Na região posterior a sequência de irrupção é frequentemente assimétrica e pode variar em 6 meses, entre os dois lados do arco dentário. O estágio da dentição decídua estende-se desde o momento da irrupção dos dentes decíduos até a irrupção do primeiro molar permanente, por volta dos 6 anos de idade. A relação sagital entre os molares no estágio de dentição decídua, é definida em termos da relação entre os planos terminais. Os planos terminais correspondem às superfícies distais dos segundos molares decíduos superiores e inferiores, conforme Figura 14. Resumidamente, os dois planos terminais podem estar inter-relacionados de 3 maneiras:

- Na relação dos planos terminais retos – os planos, superior e inferior estão no mesmo nível, no sentido sagital;
- Na relação de degrau mesial – o plano terminal superior é relativamente mais para posterior do que o inferior, não identificando qual dos dois arcos está à frente ou atrás do outro;
- Na relação de degrau distal – o plano terminal superior é relativamente mais anterior do que o inferior, também não identificando qual dos dois arcos está à frente ou atrás do outro.

Os autores citaram um estudo realizado em Iowa, com 121 crianças com 5 anos de idade, no qual a distribuição das relações do plano terminal dos segundos molares decíduos foi considerada a seguinte: degrau dista 10%, plano terminal reto 29%, degrau mesial de 1,0 mm 42%, degrau mesial > 1,0 mm 19%. Portanto, quase 90% dos casos apresentou uma relação do plano terminal reto ou com um degrau mesial de 1,0 mm ou mais. A determinação das relações do plano terminal no estágio da dentição decídua é de grande importância para o dentista, porque a irrupção dos primeiros molares permanentes é guiada pelas superfícies distais dos segundos molares decíduos, até alcançar o plano

oclusal. A relação molar no estágio da dentição mista e os planos terminais dos segundos molares decíduos influenciam o trajeto de irrupção dos primeiros molares permanentes. Por exemplo, quando o plano da dentição decídua for reto, os molares permanentes irromperão em uma relação topo a topo durante o estágio da dentição mista.

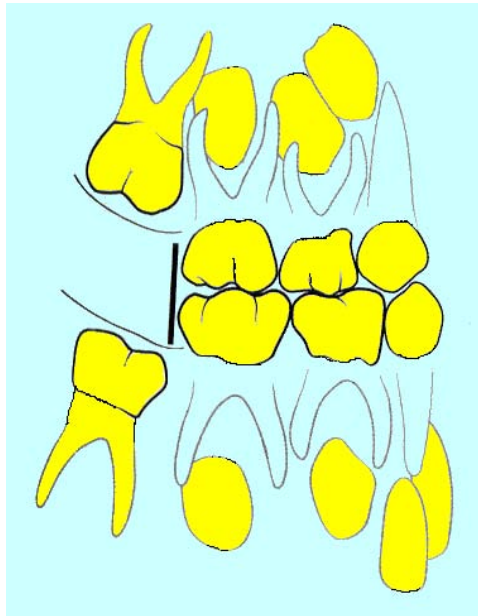


Figura 14 - Desenho ilustrativo da relação do plano terminal entre as superfícies distais dos segundos molares decíduos, superiores e inferiores.

Fonte: Bishara & Ferguson (2004, p. 55).

Staley, 2004, determinou que é importante a avaliação da posição dos segundos e terceiros molares não irrompidos. Quando o segundo molar não tiver erupcionado e os germes dentários dos terceiros molares estiverem separados por espaços e o segundo molar em desenvolvimento estiver distante do primeiro molar irrompido, provavelmente o espaço retromolar será adequado. Quando o segundo molar estiver irrompido e os germes do terceiro molar estiverem acondicionados contra a superfície distal do mesmo, é provável que o comprimento da região retromolar seja inadequado. A impactação dos segundos molares exige tratamento, e quando o germe do terceiro molar inferior estiver localizado

exatamente atrás e acima do segundo molar inferior impactado, deve-se remover o terceiro molar, para liberar o segundo molar para sua irrupção.

3 PROPOSIÇÃO

A presente pesquisa transversal objetiva avaliar os incrementos de crescimento da mandíbula em determinadas faixas etárias. Os itens avaliados serão:

- a) incrementos de crescimento sagital da mandíbula nas faixas etárias dos 7 aos 18 anos, divididos segundo o gênero;
- b) médias de crescimento por períodos: precoce (7 a 10 anos), dentição permanente jovem (11 a 14 anos), dentição permanente tardia (15 a 18 anos);
- c) equivalência do crescimento e desenvolvimento sagital: corpo basal e vertical: ramo ascendente;
- d) correlação do método proposto com a metodologia de Merrifield.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Considerações Éticas

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP), da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, conforme documentação exigida pela Resolução 196/96 da Comissão Nacional de ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. Processo número 146/2002 (Anexo 4).

4.1 MATERIAL

Para a realização do presente estudo foram selecionadas 240 telerradiografias de cabeças tomadas em norma lateral, de indivíduos com oclusão normal pertencentes ao arquivo do Setor de Documentação Científica do Curso de Pós-Graduação em Ortodontia, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas.

4.1.1 Distribuição da Amostra

As 240 telerradiografias de cabeça em norma lateral foram divididas em 24 grupos, sendo 12 do gênero feminino e 12 do gênero masculino, distribuídos de acordo com as diferentes faixas etárias.

O grupo feminino constou de 120 telerradiografias obtidas de indivíduos com oclusão normal funcional. Este grupo foi subdividido em relação as faixas etárias que variaram de 7 a 18 anos de idade. Assim foram destinadas 10 telerradiografias para cada faixa etária estudada.

Também o grupo masculino constou de 120 telerradiografias obtidas de indivíduos com oclusão normal funcional. Da mesma forma que o grupo anterior, foi subdividido em relação as faixas etárias que variaram de 7 a 18 anos de idade. Destinaram-se assim 10 telerradiografias para cada faixa etária.

Tabela 4. Distribuição da amostra do presente trabalho.

Idade	Gênero feminino	Gênero masculino
7 anos	10 telerradiografias	10 telerradiografias
8 anos	10 telerradiografias	10 telerradiografias
9 anos	10 telerradiografias	10 telerradiografias
10 anos	10 telerradiografias	10 telerradiografias
11 anos	10 telerradiografias	10 telerradiografias
12 anos	10 telerradiografias	10 telerradiografias
13 anos	10 telerradiografias	10 telerradiografias
14 anos	10 telerradiografias	10 telerradiografias
15 anos	10 telerradiografias	10 telerradiografias
16 anos	10 telerradiografias	10 telerradiografias
17 anos	10 telerradiografias	10 telerradiografias
18 anos	10 telerradiografias	10 telerradiografias
TOTAL	120 telerradiografias	120 telerradiografias

4.1.2 Critérios Para a Seleção da Amostra

- Telerradiografias pertencentes a indivíduos brasileiros, leucodermas de ambos os gêneros, com oclusão normal, com idade variando de 7 a 18 anos de idade.
- Presença de todos os dentes.
- Ausência de desvios oclusais.
- Pacientes não submetidos à tratamento ortodôntico ou mesmo clínicos extensos.
- Trespasse horizontal e vertical não excedendo 2mm.
- Relação molar Classe I, segundo Angle (1907).
- Relação das bases ósseas com o crânio, verificada através das grandezas cefalométricas angulares SNA com valores médios de 80° a 84°, e para o SNB com médios de 78° a 80°.
- Relação das bases ósseas entre si: verificadas por meio da grandeza cefalométrica angular ANB, com valores entre 1° e 3°.
- Relação das bases ósseas entre si verticais, analisadas por meio da grandeza cefalométrica angular FMA, com valores entre 22° e 28°.
- Relação das bases ósseas verticais, por meio das grandezas cefalométricas lineares AFA (altura facial anterior) com valor médio de 65 mm e AFP (altura facial posterior) com valor médio de 45 mm.
- Inter-relação da AFA e AFP, por meio do IAF (índice de altura facial) com valor médio de 0,69.

4.2 MÉTODO

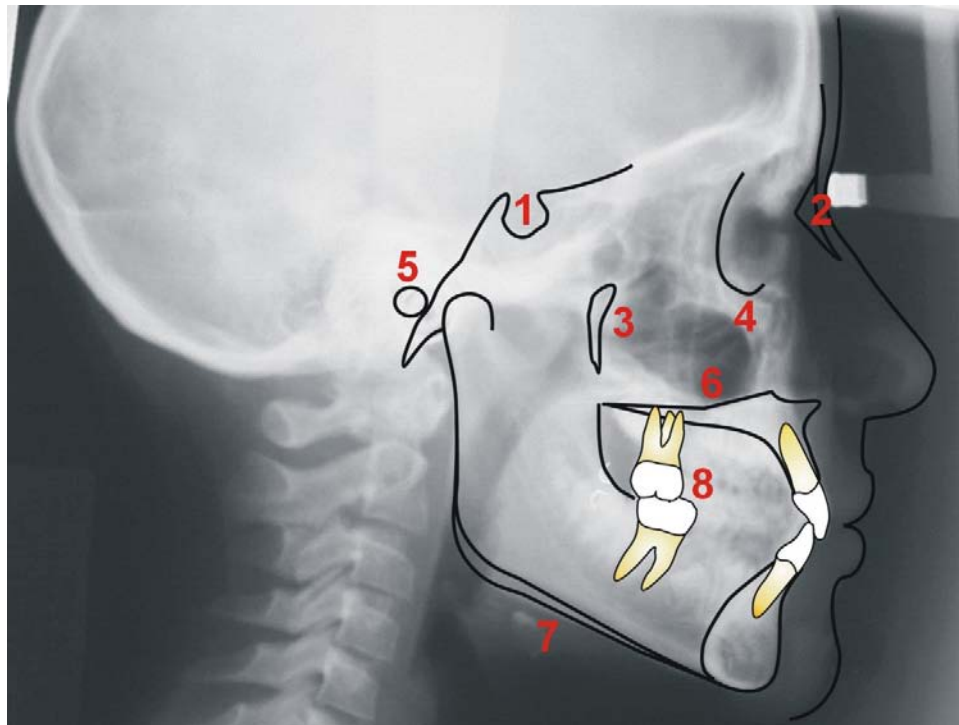
4.2.1 Método Cefalométrico

Os cefalogramas foram traçados por um único pesquisador, numa sala obscurecida em um negatoscópio. Foi utilizado papel “ultraphan” no tamanho padronizado de 17,5 cm x 17,5 cm e 0,07 mm de espessura, com auxílio de lapiseira com grafite 0,3 mm, régua transparente com subdivisões de 0,5 mm, transferidor com aproximação de 0,1°, “template”, fita adesiva e negatoscópio. Traçou-se o cefalograma, delimitando as estruturas anatômicas do crânio e da face, onde foram traçadas linhas e planos.

Para padronizar os traçados das estruturas anatômicas bilaterais, que apresentavam dupla imagem radiográfica, foi adotado o critério de traçar sempre a menor imagem, ou seja, as mais próximas da película (por indicar, com maior detalhe, o tratamento real das estruturas radiográficas); no presente trabalho a imagem do lado esquerdo.

a) Delimitação das estruturas anatômicas

As estruturas anatômicas representadas no cefalograma foram as seguintes (segundo Krogman & Sassouni, 1957; Interlandi, 1968; Vion, 1994) conforme Figura 15.



1-Sela túrcica; 2-Perfil da glabella e Ossos nasais; 3-Fissura Ptérigo-maxilar; 4-Bordas inferiores das órbitas; 5-Meato Acústico Externo; 6-Maxila; 7-Mandíbula; 8-Dentes

Figura 15 - Delimitação das estruturas anatômicas.

1- Sela Túrcica

Uma única linha exhibe o contorno anterior e posterior da sela, mostrando o início dos degraus anterior e médio da base craniana.

2- Perfil da Glabella e Ossos Nasais

Contorno da metade inferior da glabella e o limite anterior dos ossos nasais, interrompendo-se o traçado no limite da sutura fronto – nasal.

3- Fissura Ptérigo – maxilar

Traça – se o limite anterior da apófise pterigóide do osso esfenóide e o limite posterior do túber maxilar. Quase sempre, quando aquelas linhas se tocam no extremo, esboça-se o desenho de uma gota d’água invertida.

4- Bordas Inferiores das Órbitas

Contorna-se a linha inferior das duas órbitas (se forem visíveis separadamente), prolongando-se o desenho em sentido anterior e posterior, enquanto forem observados os limites orbitários

5- Meato Acústico Externo

O conduto auditivo externo, normalmente apresenta uma imagem oval de 8 a 10 mm, com inclinação de aproximadamente 45°, estando situado 3 na 4mm à frente e abaixo do conduto auditivo externo.

6- Maxila

Inicia-se desde a espinha nasal anterior até a espinha nasal posterior. Limite inferior do palato duro e contorno anterior da espinha nasal anterior, ao limite amelo-cementário do incisivo anterior superior.

7- Mandíbula

Sínfise: traça-se as corticais labial e lingual da sínfise.

Corpo da Mandíbula: traça-se a borda inferior do corpo da mandíbula.

Ramo Ascendente: continuando-se a linha do corpo da mandíbula, traça-se a borda posterior do ramo, colo e cabeça do côndilo, incisura da mandíbula e borda anterior do ramo ascendente da mandíbula.

8- Dentes

Incisivos: contorna-se as imagens mais anteriores das coroas dos incisivos superiores e inferiores e das suas raízes, quando visíveis. A dificuldade de visualização das raízes dos incisivos, principalmente o inferior, pode ser superado. Procura-se distinguir as raízes dos caninos, que são mais longas.

Traça-se a coroa do incisivo até o colo e marca-se dois pontos a este nível, um na vestibular e outro na lingual. A partir de um terceiro ponto na borda inicial, traça-se uma linha que passa equidistante àqueles dois pontos e se prolongue aproximadamente 20mm para apical,

comprimento médio de um incisivo inferior. No seu término, se tem o ápice radicular e, portanto, a determinação do longo eixo do incisivo inferior.

Molares: traça-se a coroa dos primeiros molares superiores e a coroa com as raízes dos primeiros molares inferiores.

b) Pontos Cefalométricos

Uma vez finalizado o desenho anatômico, localizaram-se os pontos cefalométricos, demarcados nas estruturas dento-esqueléticas segundo Steiner (1953), Krogman & Sassouni (1957) e Interlandi (1968).

1-Ponto S: ponto virtual localizado no centro geométrico da sela túrcica.

2-Ponto N (Nasio): ponto situado no limite anterior da sutura fronto nasal, no encontro das linhas do perfil da glabella e ossos nasais.

3-Ponto Po (Pório): ponto mais superior e posterior do meato acústico externo.

4-Ponto Or (Orbital): ponto localizado mais inferiormente no assoalho da órbita.

5-Ponto Go (Gonio): ponto localizado mais posterior e inferior da mandíbula, no sentido antero-posterior. Situado na bissetriz do ângulo formado pela tangente do bordo inferior da mandíbula.

6-Ponto Me (Mentoniano): ponto mais inferior da sínfise mentoniana, no plano sagital mediano.

7-Ponto ENA (Espinha nasal anterior): ponto localizado mais anteriormente no assoalho das fossas nasais, no plano sagital mediano.

8-Ponto ENP (Espinha nasal posterior): ponto localizado mais posteriormente ao assoalho da fossa nasal. É o limite do palato duro e mole, no plano sagital mediano.

9-Ponto Ar (Articular): ponto de intersecção do contorno externo da base craniana com o processo condilar da mandíbula.

10-Ponto A (Subespinhal): ponto localizado na parte mais profunda da concavidade alveolar da maxila, no sentido antero-posterior.

11-Ponto B (Supramentoniano): ponto localizado na parte mais profunda da concavidade alveolar inferior, no sentido antero-posterior e no plano sagital mediano.

12-Ponto Lis (Borda incisal superior): ponto situado na região mais inferior da borda da coroa do incisivo central superior.

13-Ponto Lii (Borda incisal inferior): ponto situado na região mais superior da borda da coroa do incisivo central inferior.

14-Ponto PMO (Ponto Médio da Oclusão): ponto localizado na média da oclusão entre os primeiros molares superiores e inferiores.

15-Ponto X: determinado pelo cruzamento da linha tangente a borda anterior da fossa pterigomaxilar (perpendicular ao plano palatino), e o prolongamento de uma reta a partir do ponto B, perpendicular a reta anteriormente traçada.

16-Ponto X': formado pela intersecção da projeção ortogonal de B – X até a linha de oclusão dos primeiros molares e a linha tangente a borda anterior da fossa pterigomaxilar (perpendicular ao plano palatino).

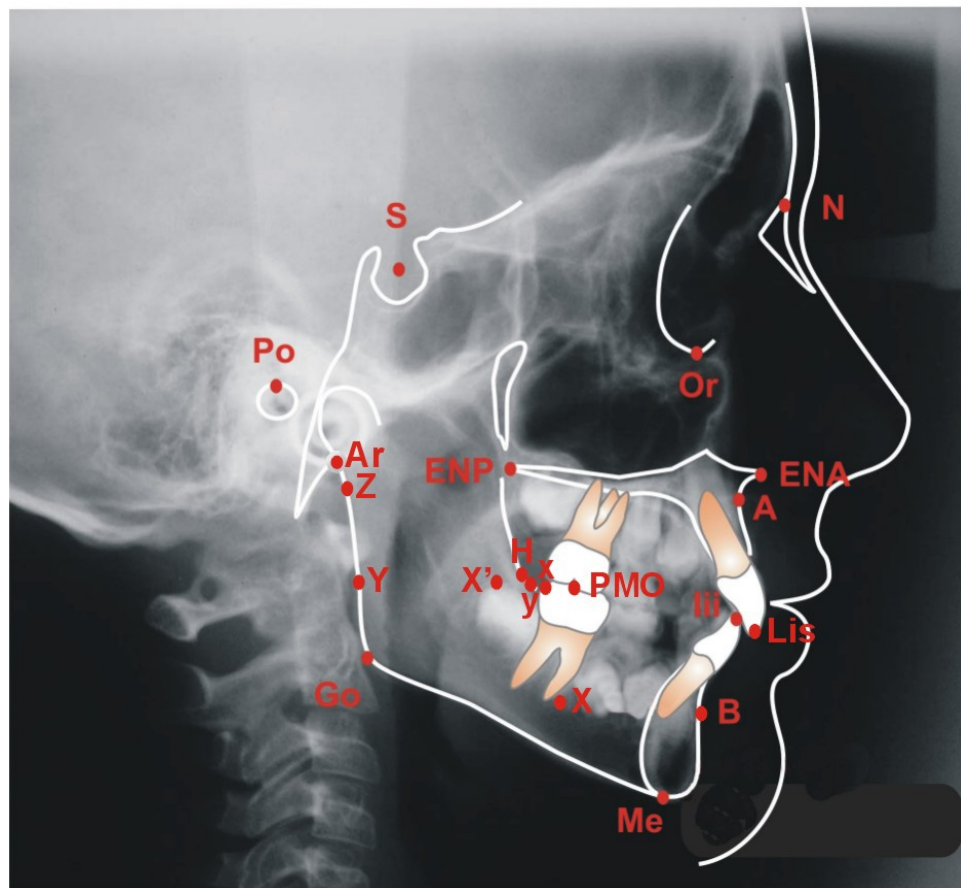
17-Ponto Y: formado pela intersecção da projeção ortogonal de B – X até que a mesma cruze a borda posterior do ramo mandibular.

18-Ponto Z: formado pela intersecção do prolongamento do plano palatino com a borda posterior do ramo mandibular.

19-Ponto H: formado pela intersecção da projeção ortogonal de B – X até a linha de oclusão dos molares e a borda anterior do ramo.

20-Ponto x: formado pela intersecção do plano oclusal e uma linha tangente a face distal do primeiro molar permanente inferior.

21-Ponto y: intersecção do plano oclusal com a linha que contorna a borda anterior do ramo mandibular.



1-Ponto S; 2-Ponto N; 3-Ponto Pó; 4-Ponto Or; 5-Ponto Go; 6-Ponto Me;
7-Ponto ENA; 8-Ponto ENP; 9-Ar; 10-Ponto A; 11-Ponto B; 12-Ponto Lis;
13-Ponto Lii; 14-Ponto PMO; 15-Ponto X; 16- Ponto X'; 17-Ponto Y; 18-Ponto Z;
19- Ponto H; 20-Ponto x; 21-Ponto v

Figura 16 - Pontos cefalométricos utilizados na pesquisa.

4.2.2 Traçados de Orientação

Os traçados de orientação constituem o traçado dos planos e linhas cefalométricas:

4.2.2.1 Planos e Linhas Cefalométricas

1- Plano horizontal de Frankfurt: determinado pela união dos pontos Po e Or.

2- Plano Palatino: determinado pela união dos pontos ENA e ENP.

3- Plano Oclusal: determinado pela união dos pontos PMO e um ponto localizado na média entre os pontos Lis e Lii.

4- Plano mandibular: determinado pelo plano de referência: Go e Me.

5- Linha SN: determinada pela união dos pontos S e N.

6- Linha NA: determinada pela união dos pontos N e A.

7- Linha NB: determinada pela união dos pontos N e B.

8- Linha da altura Facial Anterior: determinada pela linha que passa perpendicular ao plano palatino e une-se ao ponto Me.

9- Linha da Altura Facial Posterior: determinada pela união do ponto Ar com o plano mandibular, através de uma linha que passa tangenciando o bordo posterior do ramo ascendente da mandíbula.

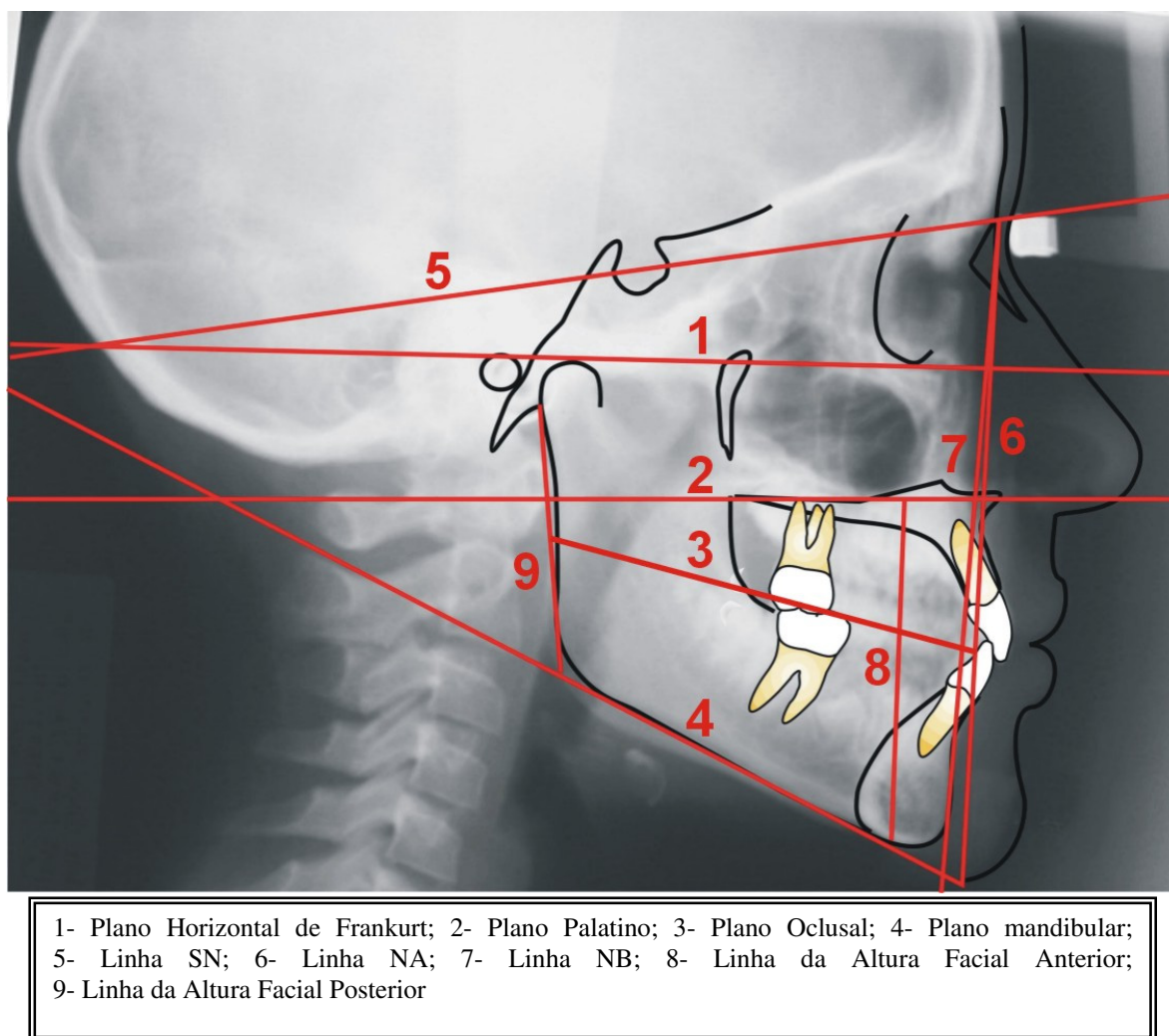


Figura 17 - Planos e linhas cefalométricas utilizadas para seleção da amostra

4.2.3 Obtenção das Grandezas Cefalométricas

4.2.3.1 Angulares

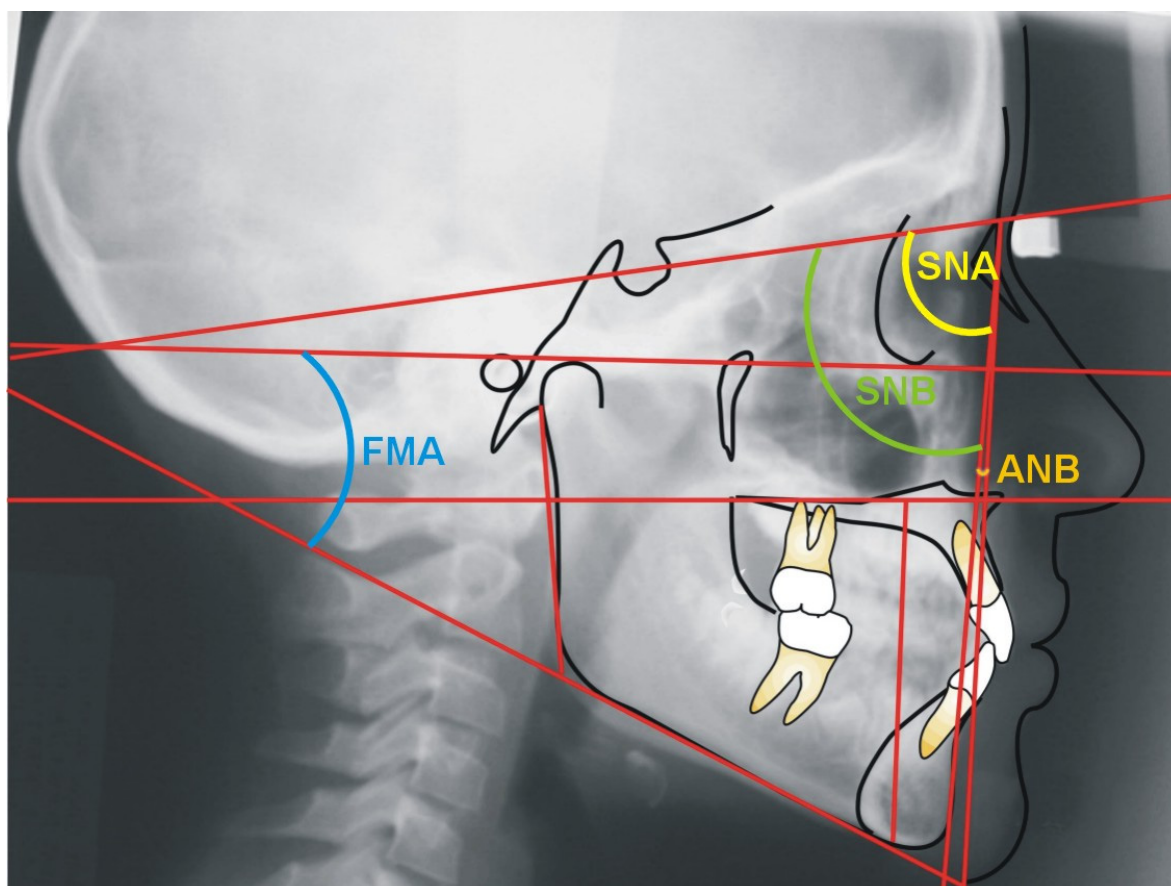
Os valores são expressos em graus.

1- FMA: ângulo formado pela intersecção do plano horizontal de Frankfurt e o plano mandibular (Tweed 1966).

2- SNA: ângulo formado pelas linhas S – N e N – ponto A (Riedel, 1952).

3- SNB: ângulo formado pelas linhas S – N e N – ponto B (Riedel, 1952).

4- ANB: ângulo formado pelas linhas NA e NB (Riedel, 1952).



1- FMA; 2- SNA; 3- SNB; 4- ANB

Figura 18 - Medidas angulares utilizadas na pesquisa.

4.2.3.2 Lineares

São medidas expressas em milímetro:

1-Altura Facial Anterior: distância entre os ponto Me e o ponto formado por uma perpendicular ao plano palatino (Merrifield, 1989).

2-Altura Facial Posterior: distância entre os pontos Ar ao plano mandibular tangenciando o bordo posterior do ramo ascendente da mandíbula (Merrifield, 1989).

3-Índice de Altura Facial: é o índice entre a altura facial posterior e a altura facial anterior (Horn, 1992).

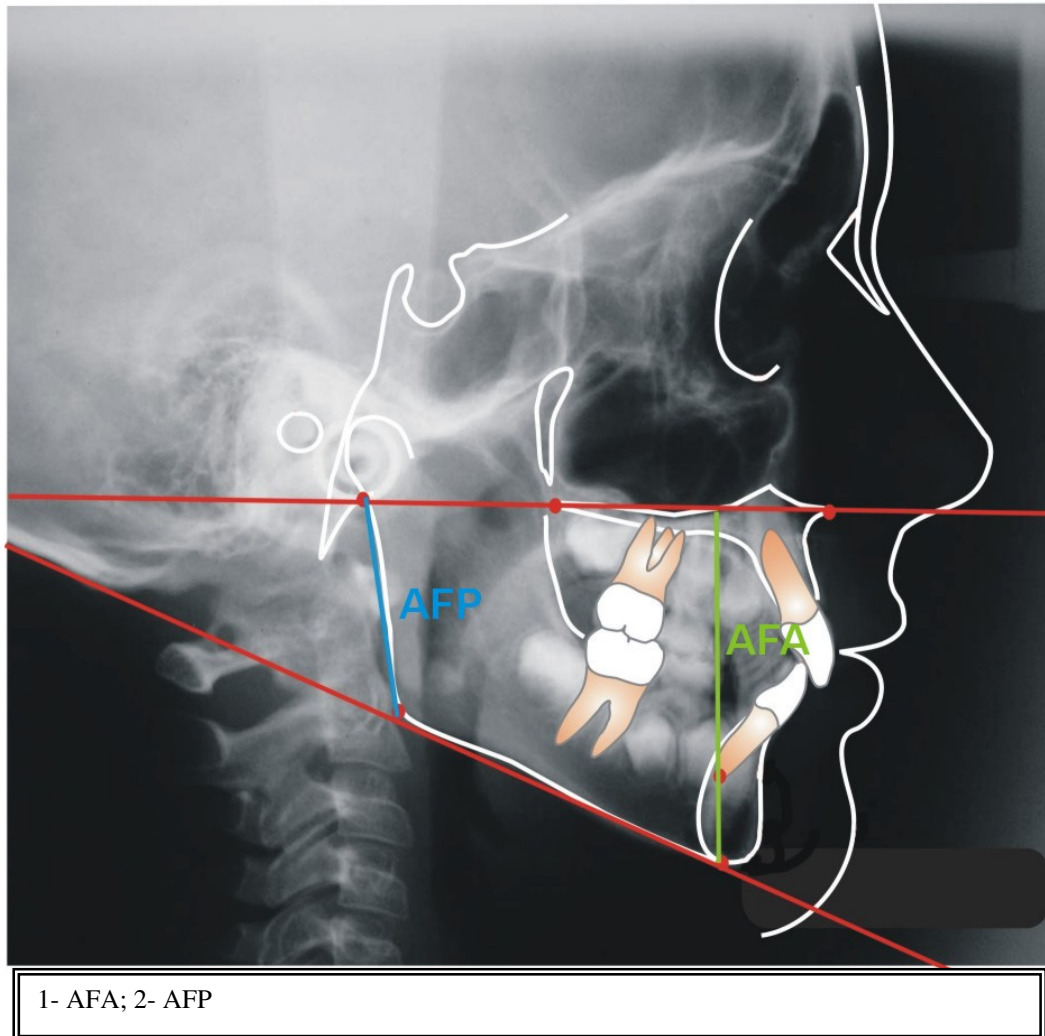


Figura 19 - Medidas Lineares utilizadas na pesquisa.

4- Medida B-X: distância entre o ponto B e o ponto X. Utilizou-se esta medida para avaliar o “espaço útil ortodôntico”. Foi demarcado o ponto B na sínfise mandibular e traçado uma linha a partir da borda anterior da fossa pterigomaxilar perpendicular ao plano palatino. Assim, a partir do ponto B, traçou-se uma reta perpendicular à linha traçada a partir da porção anterior da fossa pterigomaxilar. Foi obtida, então, a medida B -X (Figura 20)

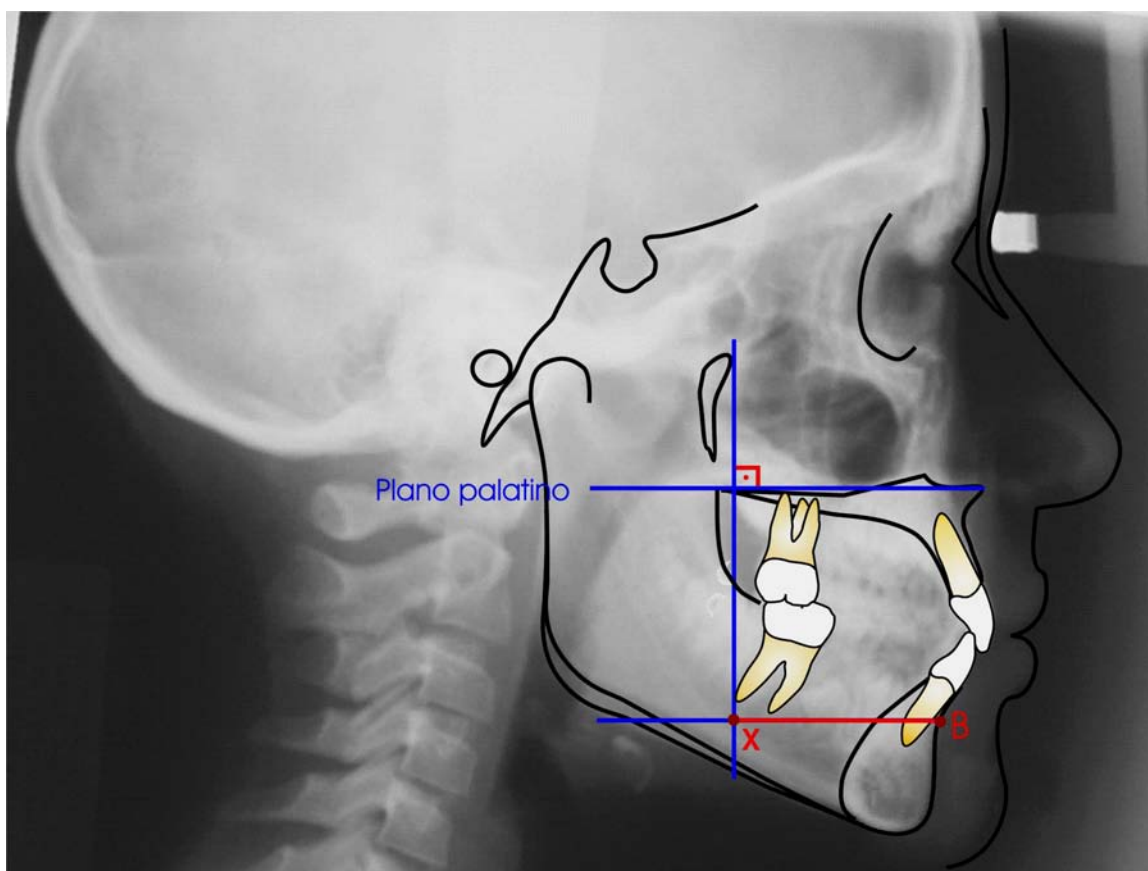


Figura 20 - Medida B – X.

5- Medida X' - Y: distância entre o ponto X' e o ponto Y. É utilizado para avaliar a aposição óssea na borda posterior da mandíbula. Transfere-se a ortogonal de B – X até a linha de oclusão dos dentes posteriores. Assim a medição ocorreu a partir de X' até a borda posterior do ramo sobre a reta transferida (ponto Y) (Figura 21).

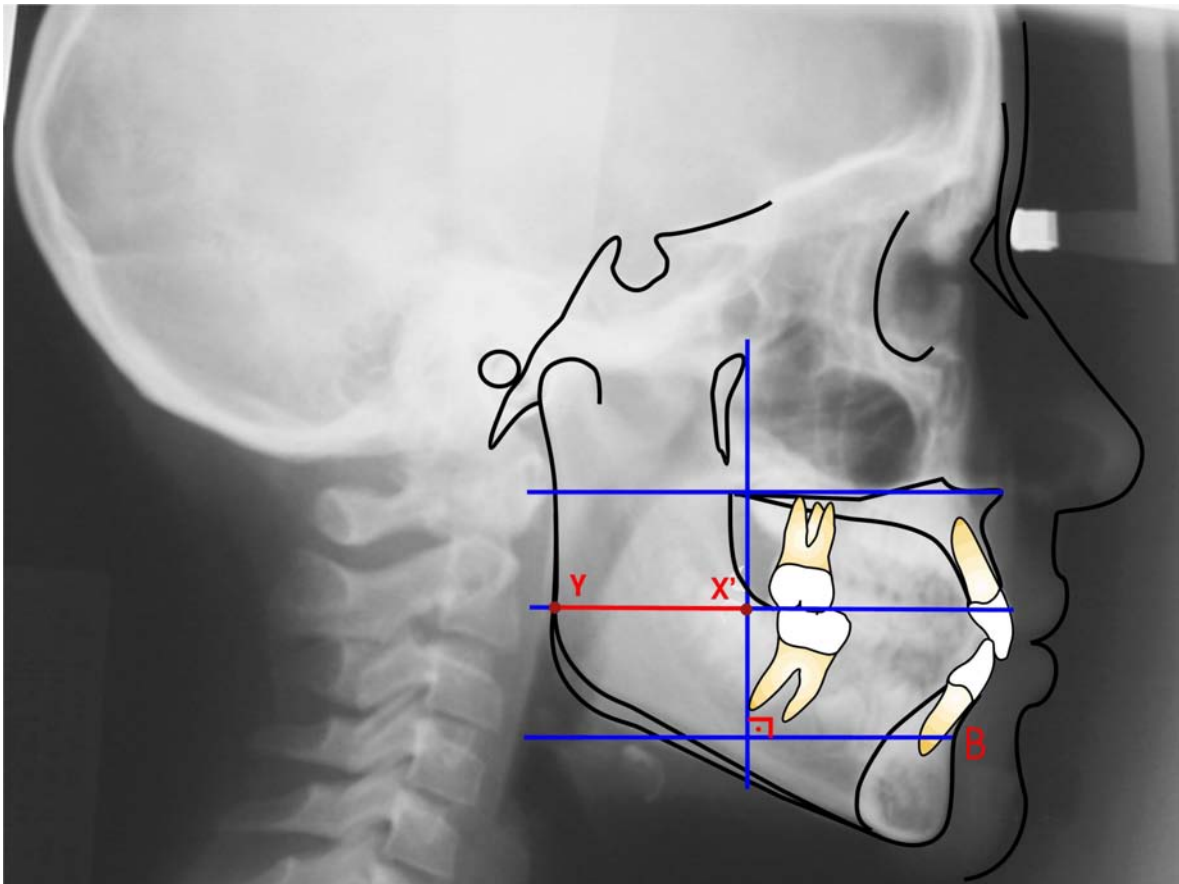


Figura 21- Medida X' - Y

6- Medida Y – Z: distância entre os pontos Y até o ponto Z. Esta medida foi utilizada para avaliar o crescimento vertical do ramo mandibular. Prolonga-se o plano palatino até que o mesmo corte a borda posterior do ramo (ponto Z). Mede-se então a distância linear do ponto Z ao Y. (Figura 22).

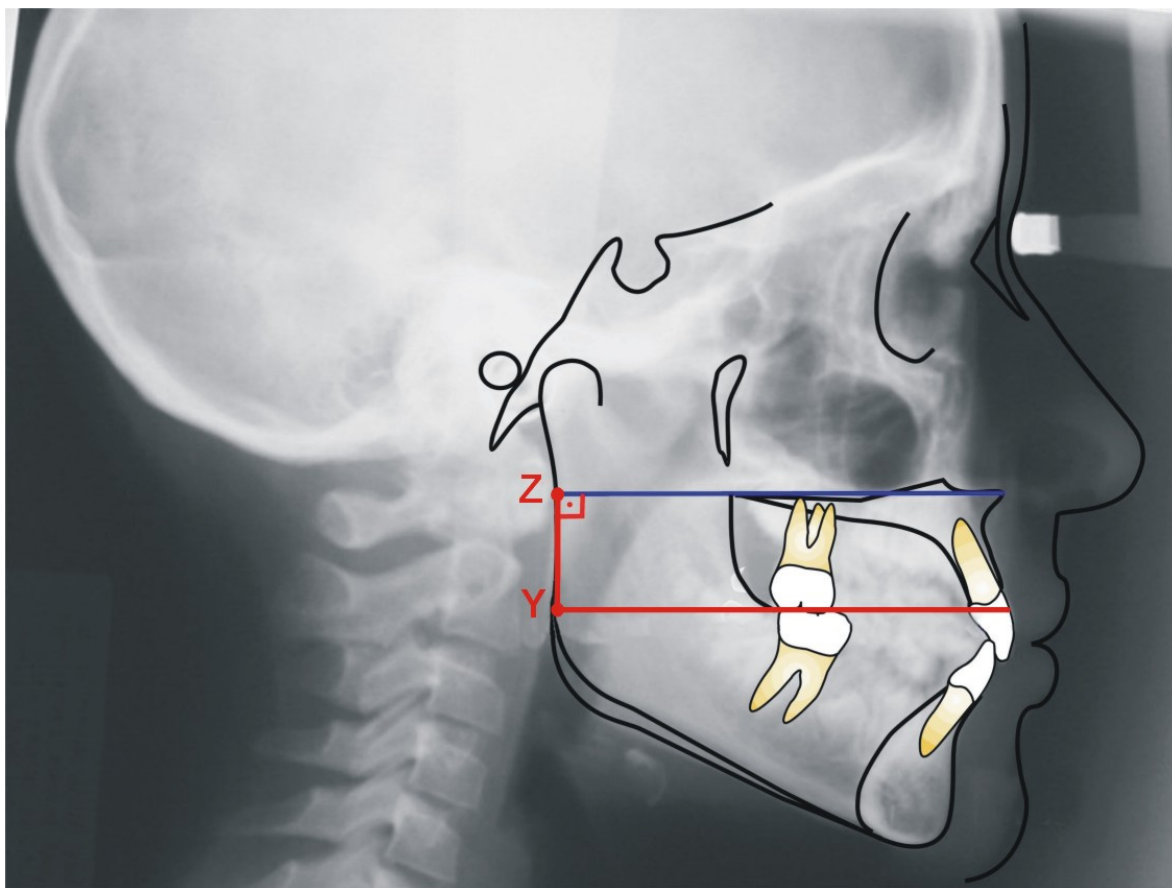


Figura 22 - Medida Y - Z

7- Medida X' – H: distância do ponto X' ao ponto H. Utilizou-se esta medida para avaliar a reabsorção da borda anterior do ramo. Foi medida a distância do ponto X' até a borda anterior do ramo mandibular, sobre a ortogonal de B - X na linha de oclusão dos dentes posteriores (Figura 23).

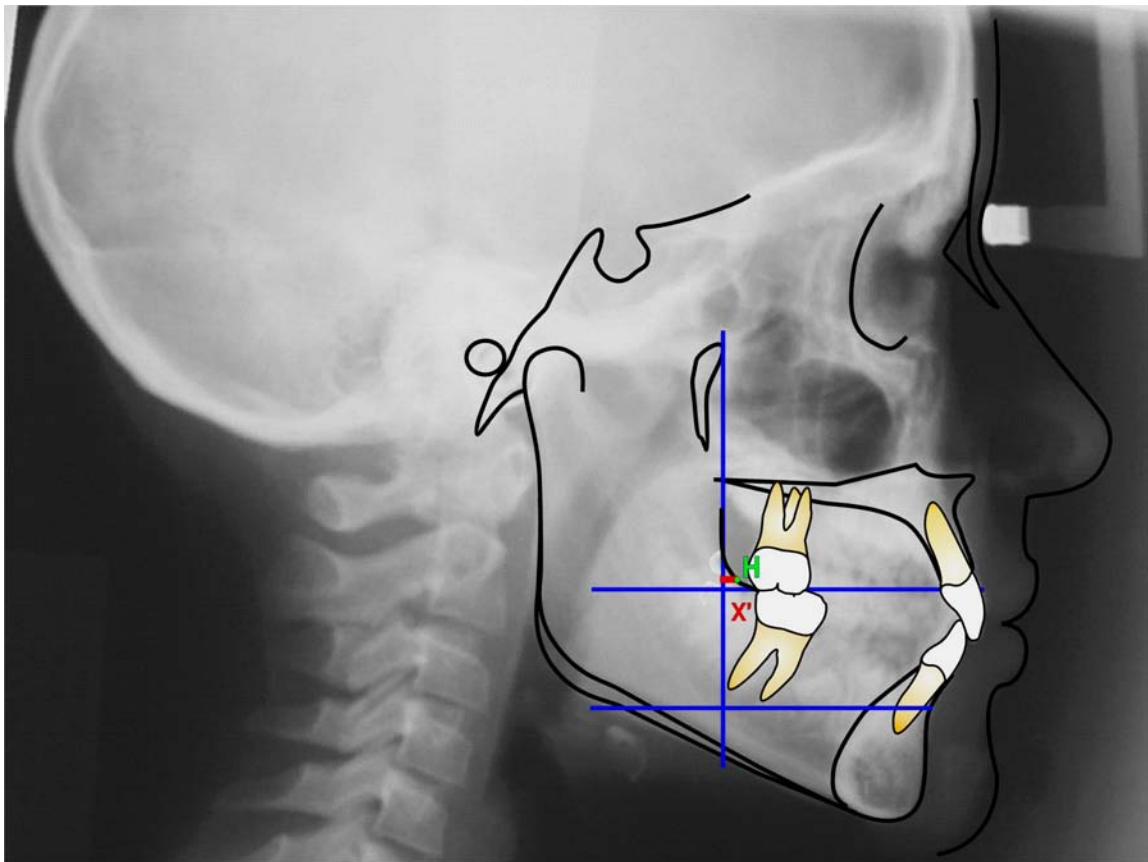


Figura 23 - Medida X' – H.

8- Medida preconizada por Merrifield: determinou-se o plano oclusal como proposto anteriormente. A partir deste foi traçada uma linha perpendicular tangente ao primeiro molar permanente inferior (ponto x). Outro ponto foi obtido a partir da intersecção do plano oclusal com a linha que contorna a imagem da borda anterior do ramo ascendente da mandíbula (ponto y). Para obtenção da medida foi efetuada a leitura direta linear dos dois pontos sobre o plano oclusal (Figura 24).

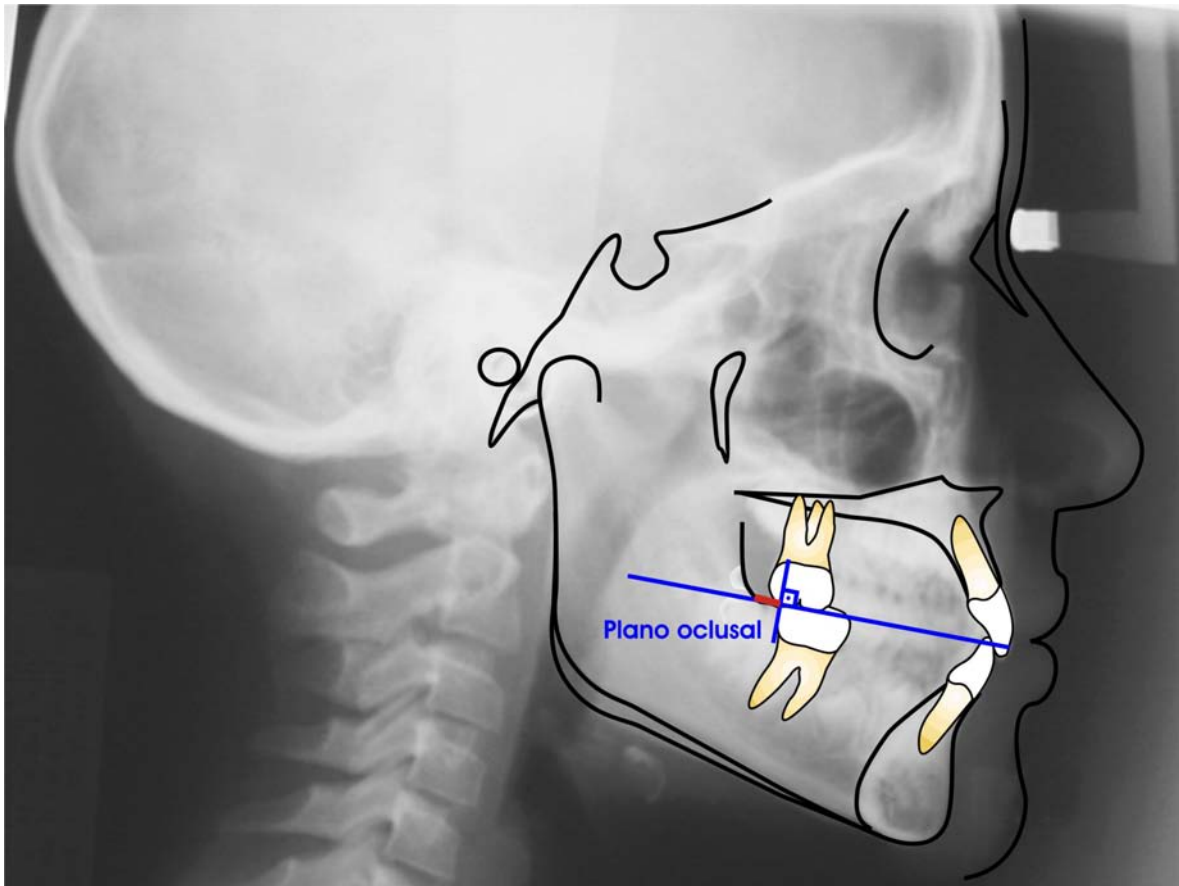


Figura 24 - Medida preconizada por Merrifield.

4.2.4 Metodologias Utilizadas na Pesquisa

4.2.4.1 Metodologia Proposta

Baseado nos princípios elaborados por Nouer, 1993 (Anexo 5), onde o autor tem como base o plano vertical maxilar (PVM) e o plano palatino (PP), foram desenvolvidas algumas medidas para complementar o estudo do crescimento da base da mandíbula (ponto B ao PVM) localizada na porção ântero-inferior da face e outras medidas referentes ao desenvolvimento vertical e horizontal do ramo da mandíbula, localizadas na parte posterior da face.

Com o propósito de avaliar o crescimento da região retromolar de uma forma global, mensurou-se o aumento anual do “espaço útil ortodôntico” (medida B–X) em cada faixa etária. As medidas anuais obtidas foram divididas pelo número de faixas etárias estudadas, que indicarão os incrementos médios de crescimento de cada hemiarco para cada gênero.

Objetivando dados que representam períodos de faixas etárias mais comuns ao tratamento ortodôntico, os dados obtidos foram agrupados em: precoce (7 a 10 anos), dentição permanente jovem (11 a 14 anos) e dentição permanente tardia (15 a 18 anos).

A medida B–X que determina o crescimento sagital mandibular está diretamente relacionada ao crescimento vertical, que é medida pela grandeza linear Y–Z (plano oclusal até o plano palatino), a qual é influenciada pelas elevações fisiológicas de ganho de osso alveolar.

Foi analisado, ainda, o comportamento do nível de reabsorção (X'–H) e a aposição óssea (X' – Y) na borda anterior e posterior do ramo mandibular respectivamente.

4.2.4.2 Metodologia de Merrifield

Para avaliar o espaço presente na região posterior, Merrifield descreve a seguinte proposta:

Determina-se o Plano Oclusal, traçando-se uma linha que passa pela união dos pontos de oclusão dos molares e pela média entre os incisivos superiores e inferiores. Traça-se uma reta tangente á coroa distal do 1^o molar inferior permanente obtendo-se o ponto **x**. Sobre o plano oclusal traça-se uma linha até a borda anterior do ramo mandibular obtendo-se o ponto **y**. Mede-se a distância **x-y** com régua milimetrada, o que corresponde ao espaço presente no segmento posterior do arco inferior.

Determina-se então o espaço requerido que é mensurado pela somatória dos diâmetros méso-distais dos segundos e terceiros molares permanentes. Para que se faça uma predição do crescimento dos pacientes, estabeleceu-se somar 1 mm/ ano de cada lado nos meninos até 16 anos e nas meninas até 14 anos

4.2.5 Cálculo do Erro Metodológico

Normalmente o método cefalométrico apresenta uma margem de erro inerente, associada aos procedimentos envolvidos no traçado do cefalograma, na demarcação dos pontos e na leitura das medidas cefalométricas. Para minimizar e determinar uma margem de erro associada ao método empregado, todas as telerradiografias foram traçadas duas vezes, com um intervalo mínimo de 10 dias, e sempre pelo mesmo operador, segundo a metodologia descrita por Midtgard *et al.* (1974). Deste modo, para cada variável analisada foram obtidos dois valores para os diversos pares de cefalogramas repetidos, e para a determinação dos valores “reais”, utilizou-se a média entre os valores coletados nos dois traçados.

4.2.6 Análise Estatística

Foi realizada uma análise descritiva das medidas: B-X, X'-Y, Y-Z, X'-H e Merrifield. Utilizou-se a Análise de Regressão Linear para analisar as medidas em relação à idade e ao sexo. Para a comparação das medidas duas a duas foi realizado o índice de correlação de Pearson.

5 RESULTADOS

5.1 INTRODUÇÃO / DESCRIÇÃO DO ESTUDO

O objetivo deste trabalho foi estudar a evolução, ao longo dos anos, dos incrementos de crescimento em pacientes de ambos os sexos entre 7 e 18 anos de idade.

As medidas analisadas foram:

- B - X
- X' - Y
- Y - Z
- X' - H
- Merrifield

Para tal, foram analisados 10 pacientes de cada gênero, em suas respectivas faixas etárias, perfazendo um total de 240 pacientes.

Cada uma das variáveis foi analisada separadamente, verificando a evolução das mesmas e a correlação entre as medidas, duas a duas.

5.2 MEDIDA B-X

Primeiramente foi analisada a medida B-X. Serão descritos em maiores detalhes o procedimento de análise, o qual permaneceu basicamente o mesmo para todas as medidas.

Na Tabela 5 encontram-se as médias e os desvios-padrão (medida de variabilidade entre os pacientes) apresentados nas diversas faixas etárias separadamente

para os dois gêneros e de forma global (total). Na Figura 25 apresenta-se graficamente a mesma informação contida na tabela.

Por eles pode-se observar que:

- nota-se uma pequena diferença no crescimento em relação ao gênero;
- as médias do gênero masculino aparentemente são sempre maiores que as do feminino.
- quanto às variabilidades entre os pacientes elas não são muito grandes, mas observa-se algumas diferenças ao longo das idades.

Tabela 5 – Médias em milímetros e Desvio Padrão (entre parênteses) para a medida B-X

Idade (anos)	Sexo		Total
	Feminino	Masculino	
7	34,2 (3,0)	36,8 (1,6)	35,5 (2,7)
8	36,0 (2,2)	39,7 (2,3)	37,9 (2,9)
9	37,8 (2,6)	39,9 (1,3)	38,9 (2,3)
10	39,4 (1,9)	40,4 (2,6)	39,9 (2,3)
11	39,5 (2,1)	40,6 (3,1)	40,1 (2,6)
12	42,3 (2,1)	41,0 (1,1)	41,7 (1,8)
13	42,8 (2,0)	41,8 (1,7)	42,3 (1,9)
14	42,6 (3,6)	43,4 (2,8)	43,0 (3,1)
15	43,0 (1,3)	45,1 (1,0)	44,1 (1,6)
16	44,8 (2,8)	46,6 (2,8)	45,7 (2,9)
17	44,8 (0,8)	46,6 (3,2)	45,7 (2,4)
18	45,0 (0,8)	46,1 (2,8)	45,6 (2,1)

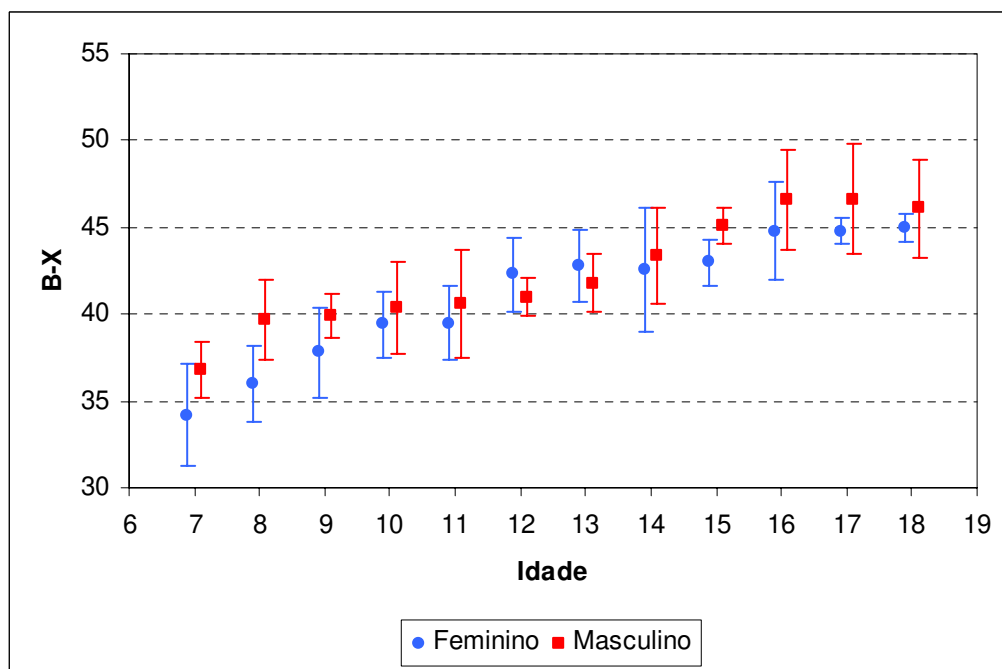


Figura 25 – Média $\pm$ 1 desvio padrão para B-X ao longo das idades

A Tabela 6 apresenta os incrementos de crescimento da medida B-X para análise deste crescimento de uma faixa etária para outra.

Tabela 6 – Incrementos de crescimento da medida B-X (em milímetros).

Idade (anos)	Sexo	
	Feminino	Masculino
7	-----	-----
8	1,8	2,9
9	1,8	0,1
10	1,6	0,6
11	0,1	0,1
12	2,8	0,5
13	0,5	0,8
14	0,3	1,6
15	0,4	1,7
16	1,8	1,5
17	0,0	0,0
18	0,2	-0,4
Média	0,9	0,8

Serão descritos a seguir, na Tabela 7, os incrementos de crescimento em determinadas faixas etárias.

Tabela 7 – Incrementos de crescimento da medida B-X (em milímetros) em determinadas faixas etárias.

Faixas etárias	Feminino	Masculino
7 a 10 anos	5,2	3,6
11 a 14 anos	3,6	2,8
15 a 18 anos	2,4	3,2

Para verificar se o crescimento da medida B-X é significativo ao longo do tempo e, mais, se o crescimento nos dois sexos foi o mesmo, utilizou-se uma *Análise de Regressão Linear*, a qual permitiu criar uma função relacionando o crescimento da medida com a idade e com o sexo do paciente.

A idéia da análise é encontrar uma “reta média” que descreva melhor a evolução da medida.

Usualmente tenta-se ajustar realmente uma reta aos dados, o que significa um crescimento constante ao longo dos anos, mas com dados de crescimento não se tem exatamente esta característica. O que normalmente observa-se é que a velocidade de crescimento vai diminuindo ao longo dos anos, chegando em uma estabilização (sem crescimento ou crescimento muito baixo).

Para a análise do B-X, foi realizada a Análise de Regressão, objetivando encontrar o modelo que melhor descrevesse o crescimento (seja ele linear, quadrático ou outro qualquer). Aqui será apresentado somente o modelo final.

Para analisar a relação entre B-X e Idade, foi realizada a regressão entre os dois considerando os Sexos. Na Tabela 8 é apresentado o resultado geral da regressão, pelo qual

tem-se, através do nível descritivo,¹ que a regressão é significativa, ou seja, que existe relação significativa entre o B-X e Idade e Sexos. O grau de ajuste da regressão² (R²) foi de 65,5% o qual não é um valor alto.

Na Tabela 8 são apresentados, ainda, os testes para cada coeficiente final da equação, indicando que B-X varia conforme o quadrado da idade e também que houve somente uma diferença em média dos sexos.

Na Tabela 9 são apresentados os coeficientes da regressão pelo qual foi possível construir as equações de relação:

➤ Feminino: $B-X = 24,532 + 1,1796 * Idade - 0,0357 * Idade^2$

➤ Masculino: $B-X = 25,848 + 1,1796 * Idade - 0,0357 * Idade^2$

que estão representadas na Figura 26.

Tabela 8 – Tabela de Análise de Regressão para B-X.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Regressão	3	2490,7	830,24	152,6	< 0,0001
Idade	1	2352,7	2352,7	432,45	< 0,0001
Sexo	1	104,02	104,02	19,119	< 0,0001
Idade ²	1	33,952	33,952	6,2408	0,0132
Resíduo	236	1283,9	5,4404		
Falta de ajuste	20	156,54	7,8271	1,4996	0,0833
Erro puro	216	1127,4	5,2194		
Total	239	3774,7			

¹ O nível descritivo de um teste é a probabilidade de estarmos cometendo um erro ao rejeitarmos a hipótese sendo que esta é verdadeira. Na maioria dos testes, a hipótese testada é a hipótese de igualdade, no caso acima, a hipótese é que os coeficientes da regressão são iguais a zero, ou seja, que o modelo de regressão não é significativo.

² O Coeficiente de Explicação da regressão (R²) mede a qualidade do ajuste entre as variáveis, ou seja, o quanto as duas estão correlacionados. Este valor varia de 0% a 100% e quanto maior, melhor é a explicação dos dados pelo modelo, assim como também é o índice de correlação.

Tabela 9 – Coeficientes da Regressão para B-X

Fator	Coeficiente
Constante	24,532
Idade	1,1796
Sexo	1,3167
Idade ²	-0,0357

Na tabela da Análise de Regressão apresenta-se, ainda, um teste para verificar a falta de ajuste do modelo, o qual é um indicador se o modelo esta ajustado aos dados. Neste caso, o ajuste é significativo, indicando que o modelo representa os dados.

Outra análise para verificar a adequação dos modelos é a análise dos resíduos e por ela não foi detectado nenhum grande problema.

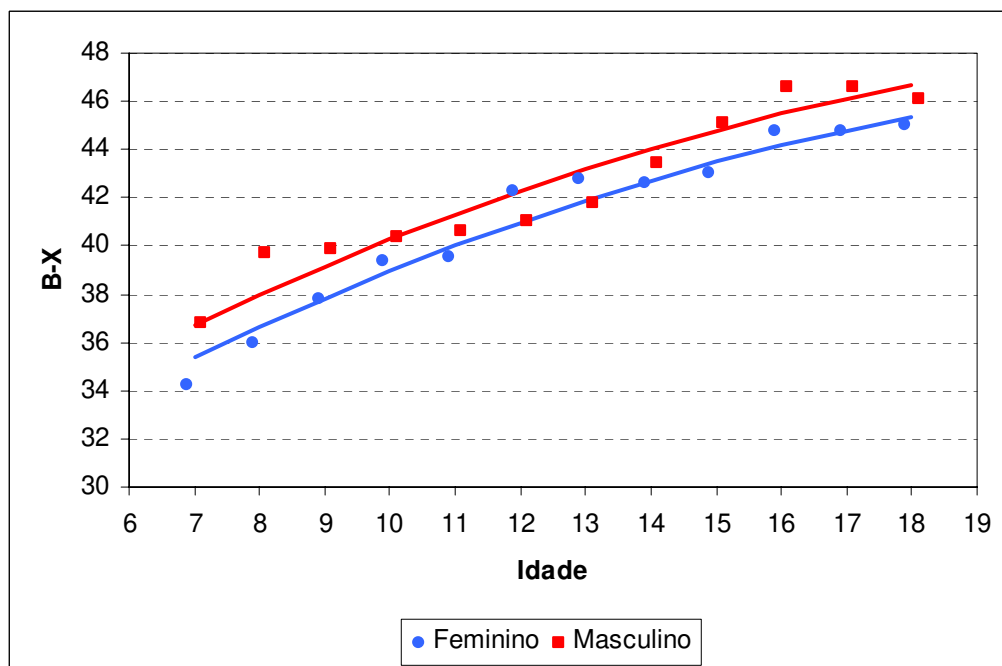


Figura 26 – Gráfico de correlação para B-X.

5.3 MEDIDA X'-Y

Na Tabela 10 e na Figura 27 são apresentados as médias e os desvios padrão para as diversas faixas etárias separadamente para os dois gêneros e de forma global (total). Por eles pode-se observar que:

- aparentemente há uma diferença entre os gêneros, sendo que o masculino apresenta um crescimento antecipado (por volta dos 10 anos).
- as médias do gênero masculino são quase sempre maiores que as do feminino
- quanto às variabilidades entre os pacientes elas não são muito pequenas, principalmente quando comparada com o grau de evolução.

Tabela 10 – Médias em milímetros e Desvio Padrão (entre parênteses) para a medida X'-Y

Idade (anos)	Sexo		Total
	Feminino	Masculino	
7	28,9 (1,4)	29,9 (2,8)	29,4 (2,2)
8	29,6 (1,4)	30,5 (3,0)	30,1 (2,3)
9	30,5 (2,3)	30,4 (1,8)	30,5 (2,0)
10	29,2 (2,0)	32,6 (2,4)	30,9 (2,8)
11	29,8 (1,8)	32,5 (1,9)	31,2 (2,3)
12	29,6 (1,4)	32,6 (1,0)	31,1 (1,9)
13	31,9 (2,0)	32,8 (1,7)	32,4 (1,9)
14	32,3 (2,9)	31,5 (4,1)	31,9 (3,5)
15	32,0 (1,5)	31,7 (2,2)	31,9 (1,8)
16	32,5 (1,4)	31,5 (2,1)	32,0 (1,8)
17	32,0 (2,0)	33,1 (2,3)	32,6 (2,2)
18	32,0 (1,9)	34,0 (4,2)	33,0 (3,3)

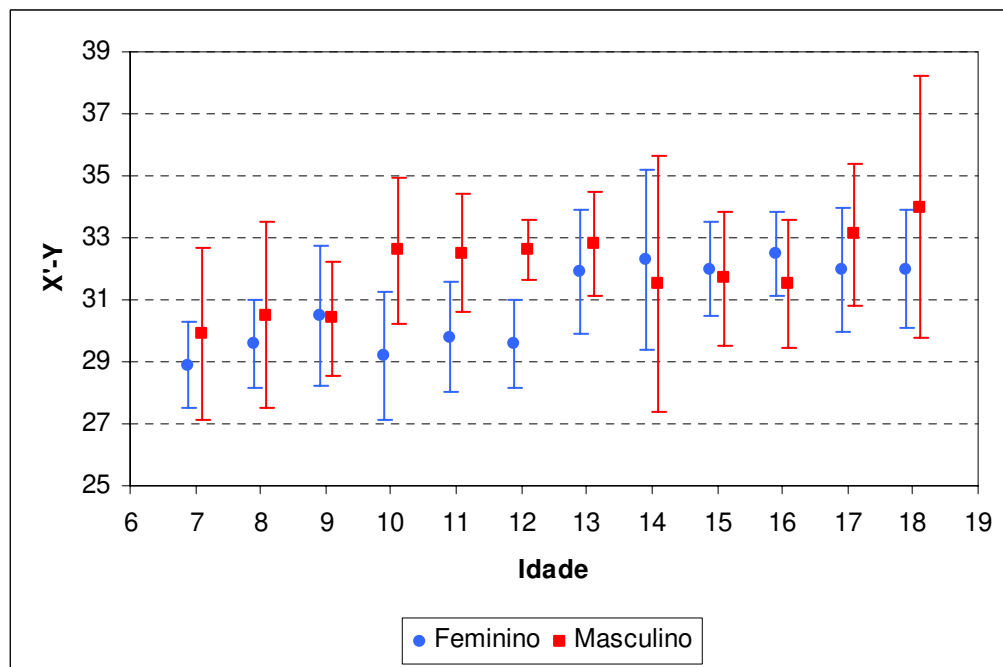


Figura 27 – Média $\pm$ 1 desvio padrão para X'-Y ao longo das idades.

Na Tabela 11 são apresentados os incrementos de crescimento e as médias dos mesmos nas diversas faixas etárias separadamente para ambos os sexos.

Tabela 11 – Incrementos de crescimento em milímetros da medida X' - Y

Idade (anos)	Sexo	
	Feminino	Masculino
7	----	----
8	0,7	0,6
9	0,9	0,1
10	-1,3	2,0
11	0,6	-0,1
12	-0,2	0,1
13	2,3	0,2
14	0,4	-1,3
15	-0,3	0,2
16	0,5	-0,2
17	-0,5	1,6
18	0,0	1,0
Média	0,2	0,3

Para analisar a relação entre X'-Y e Idade, foi realizada a regressão entre os dois considerando os Sexos. Na Tabela 12 o resultado geral da regressão é apresentado, pelo qual obteve-se, através do nível descritivo, que a regressão é significativa, ou seja, que existe relação significativa entre o X'-Y e Idade e Sexos. O grau de ajuste da regressão (R^2) foi de 18,4% o qual é um valor muito baixo. Isto indica uma grande dispersão dos dados ao longo da curva de relação.

Na Tabela 12 também são apresentados os testes para cada coeficiente final da equação, indicando que X'-Y varia linearmente com a idade e que houve somente uma diferença em média dos sexos.

Na Tabela 13 são apresentados os coeficientes da regressão pelo qual foi possível construir as equações de relação:

- Feminino: $X'-Y = 27,309 + 0,2839 * \text{Idade}$
- Masculino: $X'-Y = 28,376 + 0,2839 * \text{Idade}$

que estão representadas na Figura 28. Com isto, em média, para cada ano que passa, o crescimento é de 0,2839 na medida X'-Y.

Na aplicação do teste para verificar a falta de ajuste do modelo, verificou-se que está bem ajustado, pois, analisando os resíduos não foi detectado nenhum grande problema de ajuste.

Tabela 12 – Tabela de Análise de Regressão para X'-Y.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Regressão	2	298,81	149,4	28,005	< 0,0001
Idade	1	230,54	230,54	43,213	< 0,0001
Sexo	1	68,267	68,267	12,796	0,0004
Resíduo	237	1264,4	5,3349		
Falta de ajuste	21	142,78	6,7989	1,3093	0,1709
Erro puro	216	1121,6	5,1926		
Total	239	1563,2			

Tabela 13 – Coeficientes da Regressão para $X'-Y$

Fator	Coeficiente
Constante	27,309
Idade	0,2839
Sexo	1,067

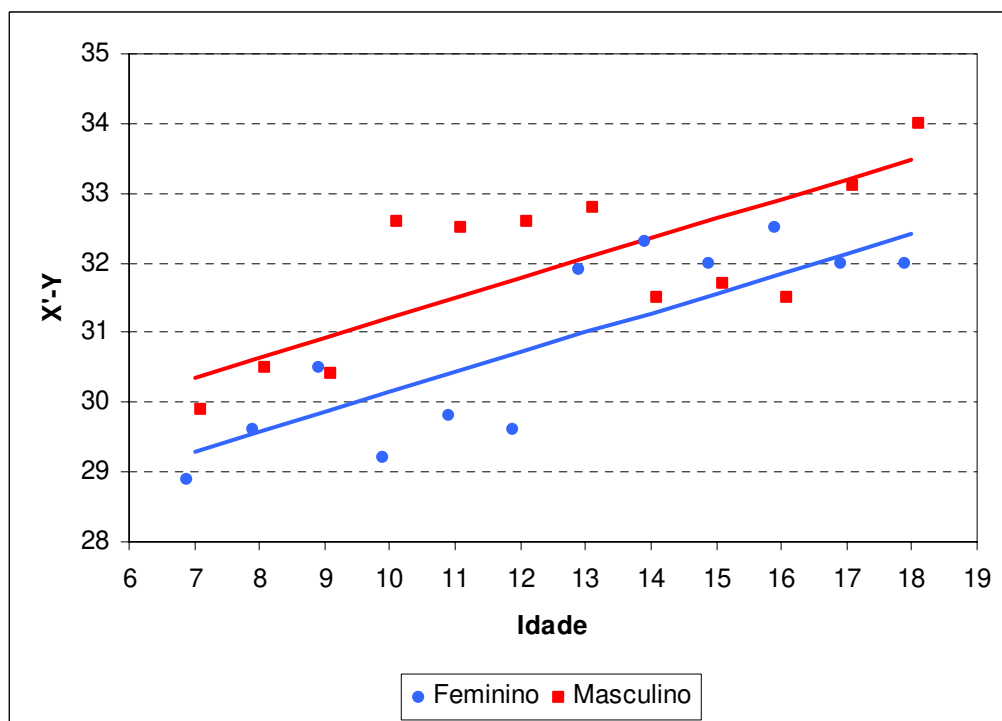


Figura 28 – Gráfico de correlação para $X'-Y$

5.4 MEDIDA Y-Z

Na Tabela 14 e na Figura 29 são apresentados as médias e os desvios padrão para as diversas faixas etárias separadamente para os dois sexos e de forma global (total). Por eles pode-se observar que:

- não se nota grandes diferenças entre os gêneros, com ambos apresentando crescimento aparentemente linear.

- as médias do gênero masculino aparentemente são sempre maiores que as do feminino
- quanto às variabilidades entre os pacientes elas não são muito grandes, mas observa-se algumas diferenças ao longo das idades.

Tabela 14 – Médias em milímetros e Desvio Padrão (entre parênteses) para a medida Y-Z

Idade (anos)	Sexo		Total
	Feminino	Masculino	
7	14,2 (0,8)	15,2 (1,8)	14,7 (1,5)
8	14,9 (1,7)	16,4 (1,6)	15,7 (1,8)
9	16,2 (1,2)	17,1 (0,6)	16,7 (1,0)
10	18,9 (1,5)	19,9 (1,6)	19,4 (1,6)
11	18,7 (0,9)	19,8 (2,1)	19,3 (1,7)
12	19,6 (1,5)	19,9 (2,4)	19,8 (2,0)
13	21,7 (2,3)	21,3 (2,0)	21,5 (2,1)
14	21,2 (2,5)	22,4 (1,3)	21,8 (2,0)
15	21,1 (1,7)	23,4 (1,0)	22,3 (1,8)
16	22,6 (1,4)	23,6 (0,8)	23,1 (1,3)
17	22,2 (2,5)	23,4 (3,0)	22,8 (2,8)
18	22,2 (1,4)	23,4 (2,0)	22,8 (1,8)

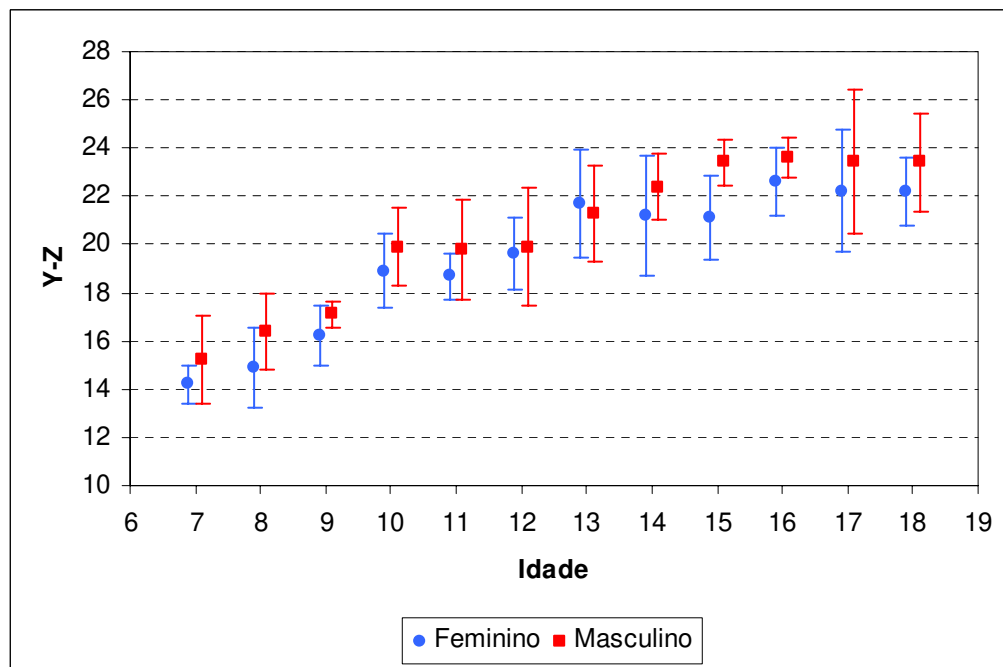


Figura 29 – Média $\pm$ 1 desvio padrão para Y-Z ao longo das idades

Na Tabela 15, os incrementos de crescimento e as médias dos mesmos são apresentados nas diversas faixas etárias separadamente para ambos os sexos.

Tabela 15 – Incrementos de crescimento em milímetros da medida Y - Z

Idade (anos)	Sexo	
	Feminino	Masculino
7	-----	-----
8	0,7	1,2
9	1,3	0,8
10	2,7	2,8
11	-0,2	0,0
12	0,9	0,0
13	2,1	1,4
14	-0,5	1,1
15	-0,1	1,0
16	1,5	0,2
17	0,4	-0,2
18	0,0	0,0
Média	0,6	0,6

Para analisar a relação entre Y-Z e Idade, foi realizada a regressão entre os dois, considerando os Sexos. A Tabela 16 apresenta o resultado geral da regressão, pelo qual, através do nível descritivo, observou-se que a regressão é significativa, ou seja, que existe relação significativa entre o Y-Z e Idade e Sexos. O grau de ajuste da regressão (R^2) foi de 71,9%, o qual é um valor mediano.

Na Tabela 16 são apresentados os testes para cada coeficiente final da equação, indicando que Y-Z varia com o quadrado da idade e também que houve somente uma diferença em média, dos sexos.

Na Tabela 17 apresentam-se os coeficientes da regressão pelo qual foi possível construir as equações de relação:

- Feminino: $Y-Z = -0,304 + 2,5175 * Idade - 0,070 * Idade^2$
- Masculino: $Y-Z = 0,7214 + 2,5175 * Idade - 0,070 * Idade^2$

que estão representadas na Figura 30.

Pelo teste para verificar a falta de ajuste do modelo, o modelo apresentou-se bem ajustado. Analisando os resíduos não foi detectado nenhum grande problema de ajuste.

Tabela 16 – Tabela de Análise de Regressão para Y-Z

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Regressão	3	1919,5	639,84	204,81	< 0,0001
Idade	1	1727,1	1727,1	552,83	< 0,0001
Sexo	1	63,037	63,037	20,178	< 0,0001
Idade ²	1	129,37	129,37	41,412	< 0,0001
Resíduo	236	737,29	3,1241		
Falta de ajuste	20	67,185	3,3593	1,0828	0,3691
Erro puro	216	670,1	3,1023		
Total	239	2656,8			

Tabela 17 – Coeficientes da Regressão para Y-Z

Fator	Coeficiente
Constante	-0,304
Idade	2,5175
Sexo	1,025
Idade ²	-0,070

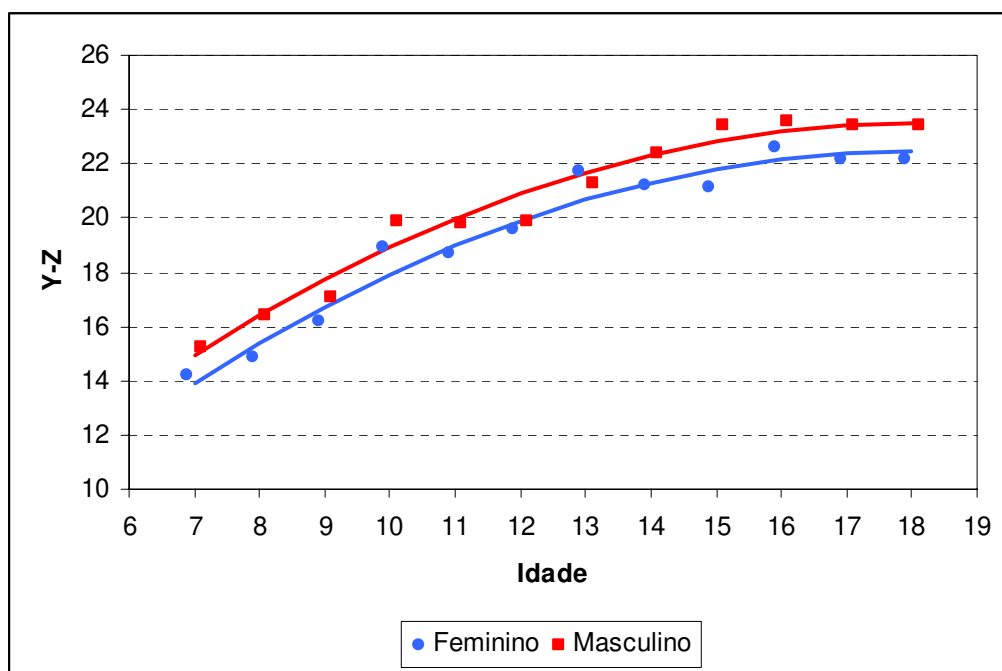


Figura 30 – Gráfico de correlação para Y-Z

5.5 MEDIDA X'-H

Na Tabela 18 e na Figura 31, as médias e os desvios padrão para as diversas faixas etárias estão apresentados separadamente para os dois sexos e de forma global (total). Por eles pode-se observar que:

- aparentemente não ocorreu diferença entre os gêneros e a variação ao longa das idades é relativamente pequena, apresentando uma queda inicialmente e aparentemente uma estabilização após os 14 anos.

- quanto às variabilidades entre os pacientes, nota-se, em algumas idades, principalmente para o gênero masculino, que algumas delas são relativamente grandes, principalmente se comparadas com a evolução total.

Tabela 18 – Médias em milímetros e Desvio Padrão (entre parênteses) para a medida X'-H.

Idade (anos)	Sexo		Total
	Feminino	Masculino	
7	3,4 (0,97)	3,5 (0,85)	3,5 (0,89)
8	3,5 (0,97)	3,5 (0,71)	3,5 (0,83)
9	3,5 (0,71)	3,3 (0,67)	3,4 (0,68)
10	2,6 (0,70)	3,2 (0,79)	2,9 (0,79)
11	2,9 (0,32)	2,9 (1,73)	2,9 (1,21)
12	2,8 (1,62)	3,0 (1,25)	2,9 (1,41)
13	2,3 (0,67)	3,0 (1,56)	2,7 (1,23)
14	2,4 (0,52)	1,5 (2,32)	2,0 (1,70)
15	2,8 (0,79)	2,5 (0,85)	2,7 (0,81)
16	2,5 (1,27)	2,9 (0,99)	2,7 (1,13)
17	2,8 (1,23)	2,9 (1,10)	2,9 (1,14)
18	2,3 (0,48)	2,9 (1,29)	2,6 (0,99)

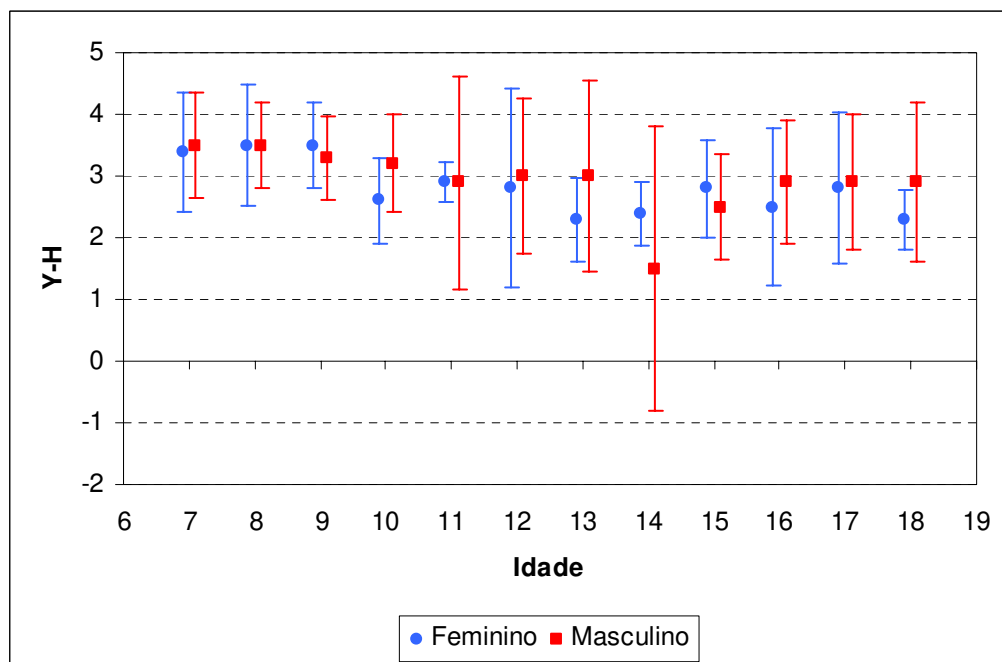


Figura 31 – Média $\pm$ 1 desvio padrão para X'-H ao longo das idades

A Tabela 19 apresenta os incrementos e as médias dos mesmos nas diversas faixas etárias separadamente para ambos os sexos.

Tabela 19 – Médias em milímetros e Desvio Padrão (entre parêntesis) para a medida X'-H

Idade (anos)	Sexo	
	Feminino	Masculino
7	----	----
8	0,1	0
9	0,0	-0,2
10	-0,9	-0,1
11	0,3	-0,1
12	-0,1	-0,1
13	-0,5	0,1
14	0,1	-1,1
15	0,4	0,5
16	-0,2	0,4
17	0,3	0
18	-0,5	0
Média	-0,1	0

Para analisar a relação entre X'-H e Idade, foi realizada a regressão entre os dois, considerando os Sexos. Na Tabela 20 é apresentado o resultado geral da regressão, pelo qual observou-se, através do nível descritivo, que a regressão é significativa, ou seja, que existe relação significativa entre o X'-H e Idade. O grau de ajuste da regressão (R^2) foi de 8,2% o qual é muito pequeno, indicando que apesar da regressão ser significativa, a variabilidade é extremamente grande, indicando que a relação pode até mesmo ser nula.

Na Tabela 20 os testes para cada coeficiente final da equação são apresentados, indicando que X'-H varia com o quadrado da idade e que não houve diferença significativa entre os sexos.

Na Tabela 21 estão apresentados os coeficientes da regressão, pelo qual foi possível construir as equações de relação:

$$X'-H = 6,4033 - 0,5123 * \text{Idade} + 0,0171 * \text{Idade}^2$$

que estão representadas na Figura 32. Nota-se que o fator Sexo não foi significativo e, portanto, apenas uma curva representa os dois sexos.

Pelo teste para verificar a falta de ajuste do modelo, o modelo apresentou-se bem ajustado. Analisando os resíduos, não foi detectado nenhum grande problema de ajuste.

Tabela 20 – Tabela de Análise de Regressão para X'-H

Fonte de variação	graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Regressão	2	28,681	14,34	11,707	< 0,0001
Idade	1	20,902	20,902	17,064	< 0,0001
Idade ²	1	7,7784	7,7784	6,3499	0,0124
Resíduo	237	290,32	1,225		
Falta de ajuste	21	24,415	1,1626	0,9444	0,5342
Erro puro	216	265,9	1,231		
Total	239	319			

Tabela 21 – Coeficientes da Regressão para X'-H

Fator	Coeficiente
Constante	6,4033
Idade	-0,5123
Idade ²	0,0171

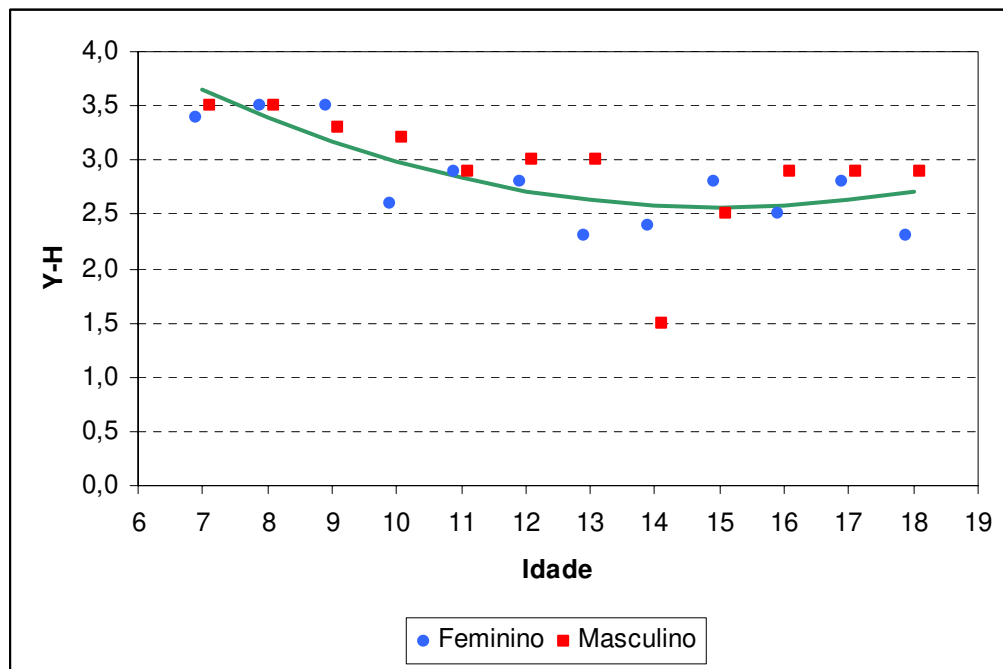


Figura 32 – Gráfico de correlação para X'-H

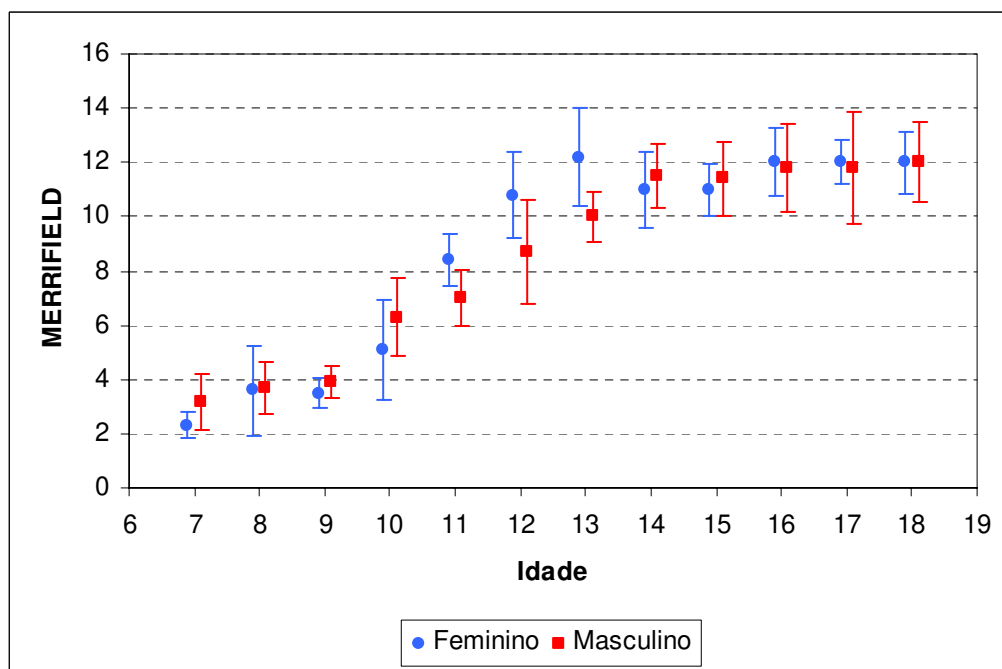
5.6 MEDIDA MERRIFIELD

Na Tabela 22 e na Figura 33, as médias e os desvios padrão são apresentados para as diversas faixas etárias separadamente para os dois sexos e de forma global (total). Por eles é possível observar que:

- aparentemente o grupo feminino apresenta crescimento mais cedo do que o masculino;
- quanto às variabilidades entre os pacientes, nota-se em algumas idades que elas são relativamente grandes, principalmente se comparadas com a evolução total.

Tabela 22 – Médias em milímetros e Desvio Padrão (entre parênteses) para a medida Merrifield

Idade (anos)	Sexo		Total
	Feminino	Masculino	
7	2,3 (0,5)	3,2 (1,0)	2,8 (0,9)
8	3,6 (1,6)	3,7 (0,9)	3,7 (1,3)
9	3,5 (0,5)	3,9 (0,6)	3,7 (0,6)
10	5,1 (1,9)	6,3 (1,4)	5,7 (1,7)
11	8,4 (1,0)	7,0 (1,1)	7,7 (1,2)
12	10,8 (1,6)	8,7 (1,9)	9,8 (2,0)
13	12,2 (1,8)	10,0 (0,9)	11,1 (1,8)
14	11,0 (1,4)	11,5 (1,2)	11,3 (1,3)
15	11,0 (0,9)	11,4 (1,3)	11,2 (1,2)
16	12,0 (1,2)	11,8 (1,6)	11,9 (1,4)
17	12,0 (0,8)	11,8 (2,1)	11,9 (1,6)
18	12,0 (1,2)	12,0 (1,5)	12,0 (1,3)

Figura 33 – Média $\pm$ 1 desvio padrão para Merrifield ao longo das idades

Na Tabela 23 são apresentados os incrementos de crescimento e as médias dos mesmos nas faixas etárias, separadamente para ambos os sexos.

Tabela 23 – Incrementos de crescimento em milímetros da medida de Merrifield

Idade (anos)	Sexo	
	Feminino	Masculino
7	-----	-----
8	1,3	0,5
9	-0,1	0,2
10	1,6	2,4
11	3,3	0,7
12	5,7	1,7
13	0,2	0,3
14	-1,0	2,5
15	1,0	-0,1
16	1,0	0,4
17	0	0,0
18	1,6	0,4
Média	1,0	0,8

Para analisar a relação entre Merrifield e Idade, foi realizada a regressão entre os dois, considerando os Sexos. Na Tabela 24 apresenta-se o resultado geral da regressão, pelo qual amostra, através do nível descritivo, que a regressão é significativa, ou seja, que existe relação significativa entre o Merrifield e Idade. O grau de ajuste da regressão (R^2) foi de 82,9% o qual é um bom valor.

Na Tabela 24, os testes são apresentados para cada coeficiente final da equação, indicando que Merrifield varia com o quadrado da idade e que houve diferença significativa entre os sexos.

Na Tabela 25 encontram-se os coeficientes da regressão, em que foi possível construir as equações de relação:

$$\text{Merrifield} = -16,03 - 3,1458 * \text{Idade} - 0,0877 * \text{Idade}^2$$

que estão representadas na Figura 34. Observa-se que o fator Sexo não foi significativo e, portanto, apenas uma curva representa os dois sexos.

Pelo teste para verificar a falta de ajuste do modelo, o modelo acusou uma falta de ajuste, o que não é desejado. Buscou-se utilizar outros modelos no intuito de melhorar o ajuste, mas não foram mais eficientes do que o aqui apresentado.

Colocando este fato de lado, observou-se que o índice R^2 é relativamente bom para estes dados; também analisando os resíduos, não foi detectado nenhum grande problema de ajuste. Provavelmente a falta de ajuste ocorreu pelo fato de a medida Merrifield variar numa faixa relativamente pequena e ter valores somente inteiros.

Tabela 24 – Tabela de Análise de Regressão para Merrifield

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Regressão	2	2809,1	1404,6	579,66	< 0,0001
Idade	1	2604	2604	1074,7	< 0,0001
Idade ²	1	205,13	205,13	84,657	< 0,0001
Resíduo	237	574,27	2,4231		
Falta de ajuste	21	193,87	9,2319	5,2421	< 0,0001
Erro puro	216	380,4	1,7611		
Total	239	3383,4			

Tabela 25 – Coeficientes da Regressão para Merrifield

Fator	Coeficiente
Constante	-16,03
Idade	3,1458
Idade ²	-0,088

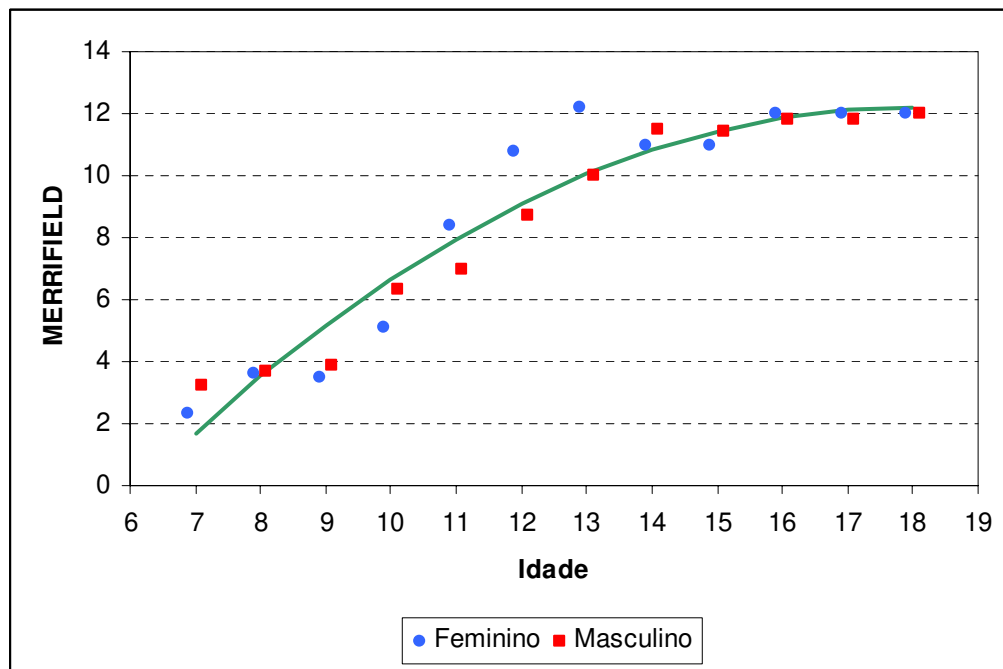


Figura 34 – Gráfico de correlação para Merrifield

5.7 CORRELAÇÕES

Comparação das medidas entre si, verificando qual a relação entre elas:

Na Figura 35, o gráfico mostra a dispersão entre todas as medidas duas a duas e na Tabela 26 são apresentados os índices de correlação linear de Pearson³.

Por eles é possível observar que:

- com exceção da medida Y-H, todas as combinações apresentaram índices de correlação significativos;
- algumas correlações apresentaram-se forte como: Merrifield × B-X, Merrifield × Y-Z, B-X × Y-Z, AFA × AFP, mas outras mesmo sendo

³ O índice de correlação linear de Pearson é um índice que mede o grau de associação linear entre duas variáveis. Ele varia de -1 até 1, sendo que valores próximos de zero indicam nenhuma associação linear e valores próximos do extremo (-1 ou 1) indicam grande associação linear entre as variáveis.

significativas apresentaram coeficientes pequenos como: $X'Y \times \text{Merrifield}$, $X'-Y \times \text{AFP}$ e as relações de Y-H.

Tabela 26 – Índices de correlação linear de Pearson entre as medidas (os índices não significativos estão hachurados).

	Merrifield	B-X	X'-Y	Y-Z	AFA	AFP
B-X	0,726					
X'-Y	0,352	0,289				
Y-Z	0,762	0,760	0,409			
AFA	0,568	0,572	0,424	0,620		
AFP	0,580	0,517	0,326	0,578	0,741	
X'-H	-0,343	-0,080	-0,165	-0,191	-0,083	-0,124

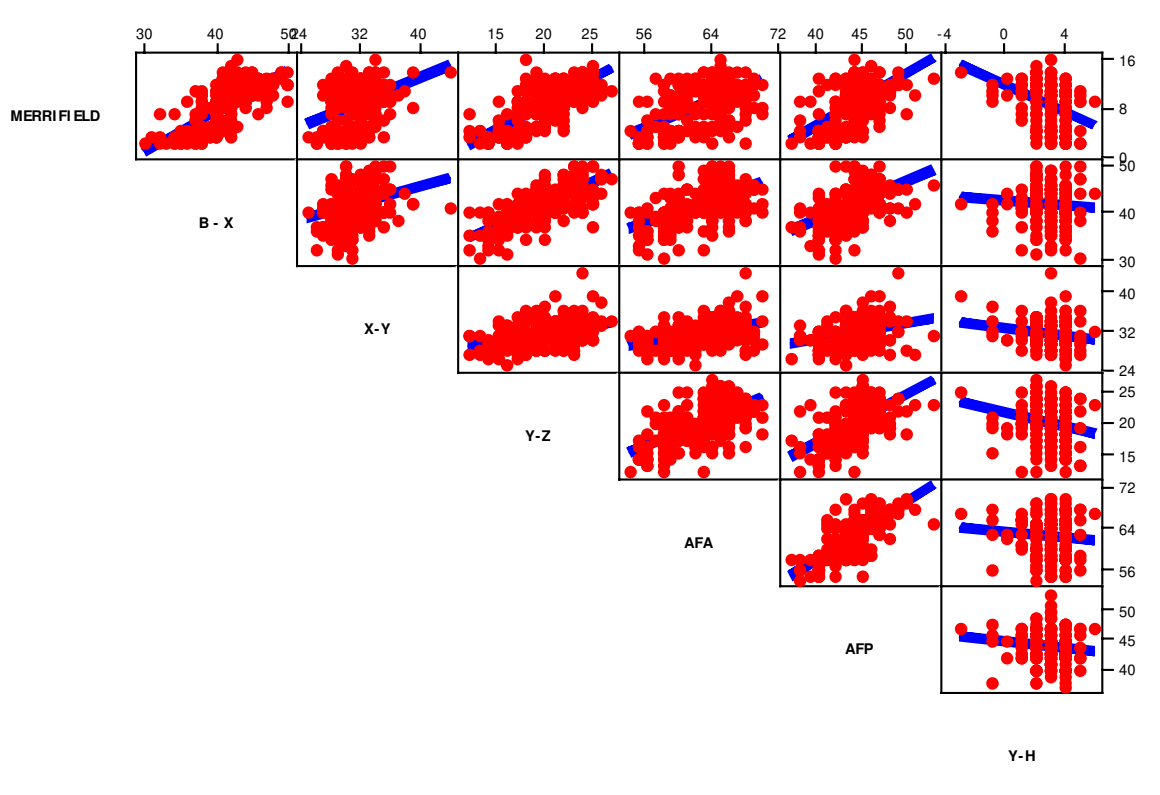


Figura 35 – Gráfico de correlação entre as medidas, duas a duas.

6 DISCUSSÃO

MEDIDA B - X

Em relação a medida B-X (ponto B até a porção anterior da fossa pterigomaxilar) a qual representa o “espaço útil ortodôntico” observou-se, para o sexo feminino, um aumento progressivo significativo desta medida dos 7 aos 12 anos de idade. Pode-se associar este aumento com as mudanças hormonais que ocorrem nesta fase e também com a época de irrupção dos primeiros e segundos molares permanentes, respectivamente. Richardson (1978), concordou que o maior aumento do espaço retromolar ocorreu em função da irrupção dos dentes inferiores. O total do aumento em milímetros dos 7 aos 12 anos de idade foi de 8,1 mm, se for somada esta medida com a sobra de espaço do “Leeway Space” (em média 1,7 mm para o arco inferior), obtém-se um espaço suficiente para a irrupção dos segundos molares permanentes. Após os 12 anos de idade a medida B-X estabilizou-se, tendo então um novo aumento significativo de 1,8 mm aos 16 anos, o que provavelmente está relacionado à irrupção do terceiro molar. A somatória de crescimento dos 13 aos 18 anos foi de 3,2 mm, sendo assim este aumento insuficiente para a irrupção dos terceiros molares, onde então pode ser observado o grande número de impacção do mesmo. Freitas (1989) e Proffit (1991) concordaram que o crescimento do espaço posterior cessa antes da irrupção do terceiro molar, o qual fica impactado no ramo. Conclui-se que em relação a medida BX, o gênero feminino teve um aumento médio de 0.9 mm ao ano dos 7 aos 18 anos de idade. O maior crescimento ocorreu aos 12 anos sendo assim, esta referida fase eleita como a melhor época para o tratamento ortodôntico neste gênero. Harris (1962), em seus estudos observou que o maior crescimento no gênero feminino foi dos 6 aos 7 anos e dos 9 aos 10 anos. Para Tracy & Savara (1966), o maior aumento do corpo mandibular ocorreu dos 11 aos 12 anos de idade. Bishara (1981) correlacionou este maior aumento aos 10 anos e 8 meses. Já Prates *et al.* (1988) observaram este aumento do comprimento mandibular entre 10 a 13 anos. Merrifield (1978) discorda deste crescimento, pois acredita que no sexo feminino ocorre um aumento de 1 mm ao ano até os 14 anos de

idade. Em relação ao gênero masculino a medida BX tem um aumento progressivo dos 7 aos 16 anos de idade. Após esta fase tem-se uma estabilização do aumento da referida medida. Conclui-se que em relação a medida B-X, o gênero masculino teve um aumento médio de 0,8 mm ao ano dos 7 aos 18 anos de idade. O maior crescimento foi observado na fase dos 14 aos 16 anos de idade, sendo assim esta referida fase como a melhor época para o tratamento ortodôntico neste sexo. Harris (1962), em seus estudos observou que o maior crescimento no sexo masculino foi dos 7 aos 8 anos e dos 10 aos 12 anos. Bjork (1963) estudou o desenvolvimento mandibular masculino e verificou que o crescimento puberal máximo ocorreu entre as idades de 12 anos e 9 meses a 15 anos e 6 meses, com uma média de 14 anos e 6 meses. Bishara (1981) correlacionou este aumento aos 13 anos e 8 meses. Já Prates *et al.* (1988) observaram um maior aumento do comprimento mandibular entre 13 e 15 anos. Merrifield (1978) discorda destes crescimentos, pois acredita que no gênero masculino ocorre um aumento de 1 mm ao ano até os 16 anos de idade. Harris (1962), Maj & Luizi (1964), Merrifield (1978), Bishara (1981), Prates *et al.* (1988) e Freitas (1989) concordam que há dimorfismo sexual no crescimento da região retromolar. Ledyard (1953) acredita que ambos os gêneros têm crescimento de 1,3 mm/ano de cada lado dos 8 aos 14 anos de idade. Modiano (1991), também discorda pois acredita que o crescimento médio para a região retromolar é de 0,73 mm/ano para cada lado em pacientes com “oclusão normal” em ambos os gêneros.

MEDIDA X'-Y

Em relação à medida X'-Y (porção anterior da fossa pterigomaxilar ao bordo posterior do ramo), na qual foi correlacionada à aposição no bordo posterior da mandíbula, observou-se uma certa constância no aumento e diminuição da medida em ambos os gêneros. No gênero feminino foi observado um aumento significativo desta medida, justamente na fase em que a medida B-X está em sua fase de maior estagnação, ou seja aos 14 e 15 anos, isto mostra que a reabsorção (borda anterior do ramo) e a aposição (borda posterior do ramo) não acontecem em uma mesma fase. Dependendo da idade do paciente ele pode estar tendo uma aposição ou reabsorção do ramo. No gênero masculino esta

aposição parece ser mais constante, notando-se uma maior aposição na fase dos 10 e 17 anos de idade. Proffit (1991) concordou que a mandíbula cresce por aposição de novo osso na superfície posterior, e ao mesmo tempo, são removidas quantidades de osso na porção anterior para que haja aumento do comprimento do corpo mandibular. Enlow (1993) também concordou que o ramo se move em direção posterior por combinação apropriada de reabsorção e deposição no mesmo. Este estudo levou a concordar com Petovic & Stutzman (2003), que reafirmam que a distribuição de cargas elétricas no bordo anterior e posterior da mandíbula estão intimamente ligados com os processos de aposição e reabsorção.

MEDIDA Y-Z

Em relação à medida Y-Z (medida vertical do ramo), onde observou-se o aumento em altura do ramo, notou-se que no gênero feminino ocorreu um aumento progressivo dos 7 aos 13 e aos 16 anos de idade e com isto pode-se correlacionar estes valores com a medida horizontal B-X. É possível correlacionar este aumento em altura no ramo com a fase de irrupção dos 1º, 2º e 3º molares, afirmando assim a forte correlação dos incrementos verticais (Y-Z) e horizontais (B-X), os quais aumentam nas mesmas faixas etárias. Para Tracy & Savara (1966), o maior aumento do ramo ocorreu dos 11anos e 5 meses aos 12 anos e 5 meses. Prates *et al.* (1988) observaram o maior aumento dos 10 aos 12 anos de idade. Em relação ao gênero masculino foi observado um aumento da altura do ramo dos 7 aos 10 anos de idade, estabilizando-se aos 11 e 12 anos de idade e voltando a aumentar dos 13 aos 15 anos de idade, correlaciona-se com a medida B-X, que neste gênero aumenta até os 16 anos de idade. Prates *et al.* (1988) observaram o maior aumento dos 12 aos 14 anos. Concluiu-se que existe uma correlação direta entre o crescimento vertical e horizontal dos pacientes de ambos os gêneros, pois os maiores surtos de crescimento das duas medidas ocorrem em fases semelhantes. Moyers (1991) concordou que existe um aumento vertical do ramo á medida que a mandíbula é deslocada anteriormente, ou seja, aumenta de tamanho, ocorrendo assim a mesma correlação do crescimento de ambos. Bjork & Skiller (1972) e Cabrera & Cabrera (1997) concordam que há um aumento da mandíbula

em direção posterior e um aumento gradual do ramo acima do plano oclusal dos dentes. Maj & Luiz (1964) e Rakosi (1999) discordaram, concluindo que as secções horizontais e ascendentes devem ser consideradas separadamente, cada estrutura individual deve receber um diferente equivalente de crescimento.

MEDIDA X'-H

Analisando a medida X'-H (porção anterior da fossa pterigomaxilar até a borda anterior do ramo), na qual observou-se a reabsorção da borda anterior do ramo, notou-se que a mesma varia pouco nas diversas faixas etárias, demonstrando assim que a fossa pterigomaxilar acompanha o crescimento crânio-facial proporcionalmente. Enlow (1993) concordou que a fissura pterigomaxilar sempre retorna a linha de referência vertical. Na realidade ela nunca se afasta dessa linha porque o crescimento para trás (estágio 1), e o deslocamento para frente (estágio 2) ocorrem ao mesmo tempo. No gênero feminino foi observada uma diminuição desta medida dos 10 aos 14 anos de idade, justamente na época em que foi observado o aumento da medida B-X, o que comprova o período de maior reabsorção do ramo, voltando a decrescer aos 16 anos, fase da irrupção dos terceiros molares. No gênero masculino observou-se uma certa constância desta reabsorção (ou seja a diminuição da medida) dos 9 até os 16 anos de idade, corroborando com a medida B-X.

7 CONCLUSÃO

Diante dos resultados foi possível concluir que:

- a) houve crescimento cumulativo nas faixas etárias estudadas, com valores médios anuais de 0,9 mm/ano para as meninas e 0,8 mm/ano para os meninos em cada hemiarco ;
- b) as médias de crescimento por períodos determinados para o grupo feminino de 7 a 10 anos foi 5,2 mm / ano; 11 a 14 anos, 3,6 mm/ano; 15 a 18 anos 2,4mm/ano. Já para o sexo masculino, as médias foram: 7 a 10 anos, 3,6 mm/ano; 11 a 14 anos, 2,8 mm / ano; 15 a 18 anos, 3,2 mm/ ano. Estes valores evidenciaram as diferenças de crescimento nos grupos estudados, sendo que no feminino observamos um crescimento maior no período dos 7 aos 10 anos e menor dos 15 aos 18 anos, quando comparados com o grupo masculino;
- c) foi observada uma correlação estatisticamente significativa com relação ao deslocamento horizontal e o vertical em ambos os gêneros, indicando uma equivalência nos segmentos estudados;
- d) os resultados indicaram crescimento e desenvolvimento mandibular até a idade de 18 anos, com incrementos de 0,9mm e 0,8mm, respectivamente para os gêneros feminino e masculino, não corroborando com os resultados de Merrifield de 1 mm/ano nas faixas etárias de 14 e 16 anos para o gênero feminino e masculino respectivamente nos hemiarcos.

REFERÊNCIAS*

Angle EH. *Treatment of malocclusion of the teeth*. 7. ed. Philadelphia: S. S. White Dental Manufacturing; 1907. 628p.

Barbosa EM. Ângulo goníaco posterior – uma contribuição para a análise cefalométrica de Jarabak. *Rev Straight Wire Brasil*. 2000; (14). Disponível em: URL: <http://www.ortodontiaemrevista.com.br/artigos/angulo.htm> [2004 Abr 25].

Bishara SE, Ferguson D. Introdução ao crescimento da face. In: Bishara SE. *Ortodontia*. São Paulo: Santos; 2004. cap. 4, p. 43-65.

Bishara SE, Jamison JE, Peterson LC, DeKock WH. Longitudinal changes in standing height and mandibular parameters between the ages of 8 and 17 years. *Am J Orthod*. 1981; 80 (2): 115-35.

Bishara SE. Alterações faciais e dentárias na adolescência. In: Bishara SE. *Ortodontia*. São Paulo: Santos; 2004. cap. 7, p. 66-81.

Bishara SE. Third molars: a dilemma! Or is it? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999; 115 (6):628-33.

Bjork A, Skieller V. Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of puberty. *Am J Orthod*. 1972; 62 (4): 339-83.

Bjork A, Skiller V. Facial development and tooth eruption. *Am J Orthod*. 1931; 62 (4): 339-83.

* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseada no modelo Vancouver. Abreviatura do periódicos em conformidade com o Mediline

Bjork A. Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. *J Dent Res*. 1963; 42 (1Pt 2): 400-11.

Broadbent BHA. New X-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod*. 1931; 1 (2): 45-66.

Bussab WO, Morettin PA. *Estatística básica*. 4. ed. São Paulo: Atual Editora; 1987. 321p.

Cabrera CAG, Cabrera MC. *Ortodontia Clínica*. Curitiba: Produções Interativas; 1997. v. 1, p. 15-21.

Eggnatz M. Third molar considerations. *Am J Orthod*. 1950; 36: 445-50.

Enlow DH. *Crescimento facial*. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas; 1993. p. 34-96.

Enlow, DH. *Facial growth*, ed.3, Philadelphia, 1990, W.B.Saunders

Ferreira FV. *Ortodontia diagnóstico e planejamento clínico*. 5. ed. São Paulo: Artes Médicas; 2002. cap. 2, p. 45-8.

Ford IW. The unerupted third molar from an orthodontic point of view. *J Am Dent Assoc*. 1940; 21 (12): 1863-72.

Freitas PC. *Previsão de espaço para terceiro molar inferior* [tese]. Rio de Janeiro: UFRJ; 1989.

Gregoret J. *Ortodontia e cirurgia ortognática*. São Paulo: Santos; 1999. cap. 8, p. 135-173.

Harris JE. A cephalometric analysis of mandibular growth pattern. *Am J Orthod*. 1962; 48 (3): 161-74.

Hellman M. The face and teeth man. A study of growth and position. *J Dent Res.* 1929; 9 (2): 179-201, 1929.

Hofrath H. Die bedeutung der röntgenfern-und abstandsaufnahme für die diagnostik der kiefernmalien. *Fortchr Orthodont.* 1931; 1 (2): 232-58.

Horn AJ. Facial height index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992; 102 (2): 180-6.

Interlandi S. O cefalograma padrão do curso de Pós-Graduação de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de São Paulo, USP. *Rev Fac Odontol USP.* 1968; 6 (1): 63-74.

Johnston Jr LE. The functional matrix hypothesis reflection and jaundice eye. In: Menaraj Jr JA, editor. *Factors affleting the growth of the midface monograph series.* Annarbor: Center for Human Growth and Development, University Michigan; 1976.

Johnston, LEJr Personal communication, 1983.

Krogman WM, Sassouni V. *A syllabus in roentgenographic cephalometry.* Philadelphia: Philadelphia Growth Study; 1957. p. 45-103.

Langlade M. Introdução à cefalometria. In: Langlade M. *Cefalometria ortodôntica.* São Paulo: Santos; 1993. cap. 1, p. 3-18.

Ledyard Jr BC. A study of the mandibular third molar area. *Am J Orthod.* 1953; 39 (5): 366-73.

Maj G, Luizi C. Longitudinal study of mandibular growth between nine and thirteen years as a bases for an attempt of its prediction. *Angle Orthod.* 1964; 34 (3): 22-30.

Martins, DR *Atlas de crescimento craniofacial*, ED. Santos, 1.ed/, 280p. 1998.

Mercadante MMN. Extrações seriadas. In: Ferreira FV. *Ortodontia diagnóstico e planejamento clínico*. 5. ed. São Paulo: Artes Médicas; 2002. cap. 9, p. 179-80.

Merrifield L. *Differential diagnosis guidelines*. Tucson: The Charles H. Tweed International Foundation for Orthodontics Research; 1986.

Merrifield L. Differential diagnosis with total space analysis. *J Charles H Tweed Foundat*. 1978; 6 (1):10-5.

Merrifield LL. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. *Am J Orthod*. 1966; 52 (11): 804-22.

Modiano RRB. *Estudo do espaço presente no segmento posterior do arco dentário inferior em indivíduos dotados de “oclusão normal” e portadores de malocclusão Classe II divisão 1 de Angle* [tese]. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 1991.

Moss ML, Salentijn L. The primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthod*. 1969;55 (6): 566-77.

Moss ML. Twenty years of functional cranial analysis. *Am J Orthod*. 1972; 61 (5): 479-85.

Moss, ML The capsular matrix, *Am. J. Orthod*. 56:474, 1969.

Moyers RE. *Ortodontia*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991. p. 52-9.

Neter J, Wasserman W, Kutner MH. *Applied linear regression models*. 2. ed. Homewood: Irwin; 1989. 667p.

Olive R, Basford K. Reliability and validity of lower third molar space-assessment techniques. *Am J Orthod*. 1981; 79 (1): 45-53.

- Oliveira DST. *Terceiros molares* [dissertação]. São Paulo: UNIP; 1987.
- Petrovic AG, Stutzmann JJ. Controle do crescimento mandibular. *In: Simões WA. Ortopedia funcional dos maxilares através da reabilitação neuro-oclusal*. São Paulo: Artes Médicas; 2003. v. 2, p. 617-33.
- Prates NS, Peters CF, Lopes E. Estágios de maturação óssea da mão e do punho e crescimento da mandíbula. *RGO*. 1988; 36(5): 318-24.
- Proffit WR. *Ortodontia contemporânea*. São Paulo: Pancast; 1991. p. 41-8.
- Rakosi T, Irmtrud J, Graber T. *Ortodontia e ortopedia facial: diagnóstico*. Porto Alegre: Artmed; 1999. p. 17-28.
- Richardson ME. Lower third molar space. *Angle Orthod*. 1987; 57 (2):155-61.
- Ricketts RM. A principle of arcial growth of the mandible. *Angle Orthod*. 1972; 42 (4): 368-86.
- Ricketts RM. Studies leading to the practice of abortion of lower third molars. *Dent Clin North Am*. 1979; 23 (3): 393-411.
- Riedel RA. The relation of maxillary structure to craniun malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod*. 1952; 22 (3): 142-5.
- Rodrigues O. Comportamento de algumas medidas cefalométricas em crianças de piracicaba [dissertação]. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 1975.
- Roth RH. Functional occlusion for the Orthodontist. Part III. *J Clin Orthod*. 1981; 15 (3): 174-9, 182-98.

Staley RN. Análise cefalométrica. In: Bishara SE. *Ortodontia*. São Paulo: Santos; 2004. cap. 10, p. 113-33.

Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod*. 1953; 39 (10): 729-55.

Tofani MI. Mandibular growth at puberty. *Am J Orthod*. 1972; 62 (2): 176-95.

Tracy WE, Savara BS. Norms of size and annual increments of five anatomical measures of the mandible in girls from 3 to 16 years of age. *Arch Oral Biol*. 1966; 11 (6): 587-98.

Turley PK, Chaconas SJ. A computerized method of sore castind third molar space in the mandibular arch [abstract 8]. *J Dent Res*. 1975; 54(Spec. Issue): 46.

Tweed CH. *Clinical orthodontics*. Saint Louis: Mosby; 1966. 2v.

Vaden JL. *et al.* O aparelho Edgewise de Tweed-Merrifield: filosofia, diagnóstico e tratamento. In: Graber TM, Vanarsdall Jr RL. *Ortodontia princípios e técnicas atuais*. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. cap.13, p.580-98.

Vanrell JP, Campos MLB. *Identificação craniométrica*. 2003. Disponível em: URL: <http://www.pericias-forenses.com.br/icraniado.htm>. [2004 Mar 5].

ANEXOS

ANEXO 1

Tabelas com medidas do gênero feminino

Tabela 27 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero feminino – 7 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
D.S	80	77	3	28	3	31	29	16	56	40	0,71	2
G.F	80	81	1	29	3	37	29	18	60	41	0,68	3
L.C	81	80	1	25	2	34	28	13	59	42	0,71	4
L.O	80	79	1	24	2	30	31	13	58	42	0,72	5
J.P	81	80	1	26	3	40	30	14	55	40	0,72	4
AB	80	79	1	24	1	36	26	13	56	40	0,71	4
J.B	80	78	2	27	1	33	30	14	55	39	0,7	3
D.M	81	80	1	27	2	32	29	14	55	40	0,72	3
M.S	80	79	1	25	2	34	29	13	56	40	0,72	2
AL	81	80	1	25	2	35	28	14	55	40	0,72	4

Tabela 28 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero feminino – 8 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
G.S	82	79	3	27	6	37	29	15	66	45	0,68	4
K.P	80	77	3	26	7	32	31	12	63	44	0,69	1
AS	82	79	3	28	4	35	28	13	56	40	0,71	3
G.A	81	80	1	28	3	38	28	14	58	42	0,72	4
AC	81	80	1	25	3	34	30	15	58	42	0,72	4
JE	80	79	1	26	2	38	29	16	55	42	0,76	3
L.M.S	83	82	1	27	3	34	31	18	56	40	0,71	4
R.M	81	80	1	25	3	36	30	15	58	42	0,72	4
C.S	83	82	1	27	2	37	32	16	55	40	0,7	4
AS	83	80	3	27	3	39	28	15	58	42	0,72	4

Tabela 29 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero feminino – 9 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
E.B	78	76	2	29	3	35	31	15	59	42	0,71	2
J.G	79	76	3	28	3	32	26	15	60	42	0,7	4
S.A	80	82	2	28	4	39	30	16	59	42	0,71	4
M.B	80	78	2	28	3	40	27	14	58	40	0,68	4
K.J	83	80	3	25	4	38	31	18	58	40	0,68	3
G.R	82	80	2	25	4	40	33	17	60	44	0,73	4
J.S	81	80	1	27	3	38	32	17	59	40	0,67	4
P.P	80	78	2	27	4	37	32	17	58	41	0,7	3
AF	84	82	2	28	4	40	31	17	60	44	0,73	4
J.A	82	81	1	24	3	39	32	16	58	41	0,7	3

Tabela 30 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero feminino – 10 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
J.O	83	81	2	24	8	42	33	17	61	45	0,73	3
S.S	83	82	1	29	9	42	28	19	60	45	0,75	4
J.O	83	81	2	26	4	38	32	22	60	45	0,75	2
J.A	83	80	3	27	5	38	28	19	58	44	0,75	2
J.F	82	80	2	27	4	37	27	18	58	43	0,68	3
C.B.L	80	79	1	28	4	37	27	17	60	45	0,75	3
AP.L	83	81	2	29	4	41	30	20	60	45	0,75	2
M.S	83	81	2	27	5	39	28	20	57	42	0,73	3
V.A	82	80	2	25	4	40	29	19	58	43	0,68	2
AB	83	80	3	25	4	40	30	18	61	42	0,68	2

Tabela 31 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero feminino – 11 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
AR	84	81	3	28	9	32	33	17	61	43	0,7	3
H.H.S	84	81	3	28	12	43	30	20	60	42	0,7	3
K.M	82	80	2	27	18	38	29	18	59	45	0,76	3
J.S	82	81	2	24	17	40	29	18	59	43	0,7	3
C.C	82	79	3	24	18	40	30	19	59	43	0,72	3
AA	83	81	2	24	7	40	29	18	60	44	0,73	2
D.M	82	81	1	25	7	40	28	18	59	45	0,76	2
L.C	83	80	3	28	8	40	30	21	62	44	0,7	4
M.B	80	79	1	25	10	41	30	19	65	47	0,72	3

Tabela 32 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero feminino – 12 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
M.M	84	82	2	24	10	41	27	21	61	44	0,72	3
AA	84	81	3	27	13	41	25	20	61	43	0,7	1
R.B	83	80	3	25	13	41	27	19	62	44	0,7	4
W.C	81	78	3	25	10	40	26	19	63	45	0,71	0
ABA	84	83	1	25	13	50	27	22	65	45	0,72	3
ABM	80	79	1	26	9	45	27	21	61	44	0,72	4
S.N	81	78	3	25	9	37	27	17	55	45	0,81	3
E.A	77	80	3	25	11	39	27	18	66	45	0,68	1
C.O	82	80	2	26	9	40	28	20	60	45	0,75	4
H.S	84	82	2	24	10	44	28	19	59	46	0,77	5

Tabela 33 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero feminino – 13 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
M.AB	80	79	1	25	11	38	34	18	64	43	0,67	1
M.O	86	84	2	25	15	42	30	25	65	46	0,7	2
M.H.E	83	81	2	22	13	42	32	25	66	46	0,69	2
L.M	84	82	2	22	13	43	32	21	57	40	0,7	2
S.C	80	81	1	25	10	45	36	22	65	45	0,69	3
J.P.	83	81	2	28	10	45	32	22	64	43	0,67	3
C.T.	82	80	2	25	14	44	29	23	65	47	0,72	2
L.A	84	82	2	24	13	44	30	21	65	45	0,69	3
C.B.	82	80	2	24	13	43	32	21	59	46	0,77	3
M.M	85	82	3	23	10	42	32	19	63	47	0,74	2

Tabela 34 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero feminino – 14 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
M.S.	80	78	2	25	11	37	35	25	64	45	0,7	2
S.C.	84	83	1	25	12	41	27	18	62	48	0,77	2
L.P.	85	84	1	27	9	40	35	18	60	42	0,7	3
R.F.	81	79	2	22	12	40	28	21	58	41	0,7	3
F.F.	83	82	1	24	12	47	35	20	65	47	0,72	3
D.G.	83	80	3	25	12	43	34	22	65	46	0,7	2
G.M	82	80	2	27	11	47	31	24	65	45	0,69	3
C.E.	82	80	2	25	8	47	32	24	64	47	0,73	2
MX	82	80	2	24	12	44	34	20	64	46	0,71	2
S.C.	80	78	2	28	11	40	32	20	63	45	0,71	2

Tabela 35 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero feminino – 15 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
R.C.	83	81	2	22	11	45	35	25	61	43	0,7	2
D.M.D	82	80	2	26	10	41	29	20	60	45	0,75	2
J.V.	83	80	3	24	12	44	30	21	63	47	0,7	3
J.V.	83	80	3	26	11	41	35	19	64	45	0,7	3
V.F.	82	80	2	28	11	42	33	20	63	45	0,7	3
AS.	80	79	1	22	12	43	32	20	63	45	0,71	3
E.S.	84	82	2	26	12	44	32	23	63	45	0,71	3
M.P.	83	82	1	27	9	44	32	21	64	45	0,7	3
R.R.	81	80	1	25	11	43	31	21	64	45	0,7	3
M.S.	82	80	2	25	11	43	31	21	64	45	0,7	3

Tabela 36 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero feminino – 16 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
V.P.	81	80	1	27	10	48	32	22	66	46	0,69	4
J.G.	83	81	2	29	11	42	35	21	66	47	0,71	1
J.J.	83	81	2	24	8	47	32	24	63	44	0,69	5
R.S.	83	81	2	27	9	42	32	22	67	47	0,7	1
F.S.	81	80	1	24	12	48	32	20	60	46	0,76	2
F.M.	82	80	2	24	11	41	31	23	64	46	0,71	2
F.R.	82	80	2	26	12	45	33	24	66	44	0,66	3
C.M.	82	80	2	24	12	48	33	24	64	46	0,71	2
J.C	82	81	1	28	12	43	33	24	63	45	0,71	2
AS.	82	80	2	28	10	44	32	22	64	46	0,71	3

Tabela 37 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero feminino – 17 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y - Z
D.C.	83	80	3	25	11	44	35	23	67	48	0,71	4
D.L.	83	81	2	24	10	44	30	18	62	42	0,7	0
S.M.O.	82	79	3	25	9	44	30	17	58	40	0,68	2
E.M.	81	80	1	22	11	46	31	23	65	53	0,81	3
F.D.	80	79	1	27	10	45	34	24	68	49	0,72	3
D.C.	80	78	2	24	11	46	33	23	68	47	0,69	3
L.R.	84	82	2	26	11	44	33	24	65	45	0,69	2
J.C.	83	81	2	27	10	45	34	24	66	44	0,66	4
P.B.	82	80	2	28	11	46	30	23	66	45	0,68	4
S.M.O.	84	82	2	24	12	44	30	23	61	45	0,73	3

Tabela 38 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero feminino – 18 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
D.C.	83	80	3	23	13	47	32	22	69	49	0,71	4
R.C	82	81	1	26	14	45	36	19	64	45	0,7	0
J.F.	83	80	3	25	13	43	29	21	60	42	0,7	2
K.L.	84	82	2	26	13	45	32	22	65	45	0,69	2
D.T.	82	80	1	23	10	47	32	24	65	46	0,7	3
AP.B.	84	82	2	27	11	44	29	23	65	47	0,72	4
J.F.	82	80	2	26	11	44	33	24	67	47	0,72	2
C.B.	82	80	2	26	13	45	34	23	65	45	0,69	2
F.B.	83	80	3	27	12	45	32	22	65	45	0,69	2
M.S.	81	80	1	26	12	45	32	23	65	45	0,69	2

ANEXO 2

Tabelas com medidas do gênero masculino.

Tabela 39 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero masculino – 7 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
E.S.	80	78	2	28	4	40	31	12	54	38	0,7	2
M.G.	78	76	2	26	4	35	33	15	58	43	0,68	3
C.B.	83	80	3	28	3	35	27	12	58	40	0,68	4
D.A	80	78	2	27	5	38	34	15	64	41	0,64	4
M.S.	79	78	1	26	3	37	33	16	58	38	0,65	4
M.M.	80	79	1	27	2	38	30	16	68	42	0,61	5
M.G.	79	78	1	27	2	35	28	16	64	42	0,65	3
R.M.	82	80	2	26	2	37	26	17	58	37	0,63	4
C.B.	80	79	1	25	3	36	29	16	59	43	0,72	3
E.S.	83	82	1	26	4	37	28	17	58	40	0,68	3

Tabela 40 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero masculino – 8 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
G.C.	78	76	2	26	4	40	27	13	56	40	0,71	5
AA	82	80	2	24	6	40	35	17	65	45	0,69	4
V.F.	81	79	2	29	3	40	25	16	62	43	0,69	4
R.S.	83	80	3	24	3	42	32	18	60	43	0,71	4
F.A	80	82	2	26	3	42	31	18	63	44	0,69	3
AM.	82	80	2	25	4	36	29	16	63	44	0,69	3
C.S	82	80	2	25	4	42	29	15	62	41	0,69	3
G..	84	82	2	27	3	36	33	16	66	41	0,62	3
R.S.	82	80	2	24	3	38	32	17	58	45	0,77	3
AB.	81	80	1	27	4	41	32	18	65	41	0,63	3

Tabela 41 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero masculino – 9 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
M.T.	80	78	2	26	3	39	29	17	58	43	0,6	3
G.G.	81	80	1	25	3	40	35	18	58	43	0,6	4
L.B.	81	78	3	26	5	38	32	18	66	44	0,66	4
R.C.	83	81	2	27	4	41	30	17	59	40	0,67	2
H.M.	80	79	1	27	4	38	30	17	58	44	0,75	3
M.L.C.	81	78	3	28	4	40	29	17	59	42	0,71	4
R.C.	80	79	1	26	4	42	30	16	64	44	0,68	3
J.ZM.	81	78	3	25	4	40	29	17	63	43	0,68	4
F.R.	80	79	1	24	4	40	30	17	62	12	0,67	3
M.R.R.	80	79	1	27	4	41	30	17	59	40	0,67	3

Tabela 42 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero masculino – 10 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
F.S.	79	78	1	27	7	38	32	17	57	40	0,7	2
V.C.	83	81	2	28	7	34	31	20	58	42	0,7	2
J.A.B.	81	78	3	27	8	40	32	18	66	44	0,66	4
L.M.	83	81	2	28	8	42	39	21	70	46	0,65	4
V.C.	79	78	1	27	5	42	33	20	66	44	0,66	3
B.A	80	79	1	27	5	41	32	20	65	42	0,64	3
F.C.	81	78	3	27	5	42	33	22	67	47	0,7	3
J.C.	82	79	3	28	8	41	31	22	69	45	0,65	4
B.G.L	81	80	1	24	5	43	31	19	63	44	0,69	4
R.S.	82	80	2	25	5	41	32	20	62	43	0,69	3

Tabela 43 Valores das medidas angulares e lineares do gênero masculino – 11 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
C.E.	82	80	2	27	6	41	30	22	56	38	0,67	2
P.G.	75	73	2	26	9	36	31	15	56	38	0,67	-1
AA	84	81	3	30	6	37	32	20	61	42	0,68	1
D.C.	83	81	2	24	8	38	30	18	64	45	0,7	4
E.C.	83	82	1	24	6	40	32	21	68	44	0,64	4
G.D.	80	79	1	27	7	40	36	19	65	43	0,66	4
T.M.	80	79	1	24	7	46	33	20	65	45	0,69	4
E.C.	80	79	1	26	6	42	34	20	66	47	0,71	3
G.S	80	78	2	25	7	42	34	21	68	46	0,67	4
M.P.	82	80	2	26	8	43	33	22	68	47	0,69	4

Tabela 44 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero masculino – 12 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
G.G.	80	78	2	28	8	40	32	19	60	42	0,7	1
AS.	84	83	1	28	10	41	32	20	65	45	0,69	1
J.B.	83	80	3	25	7	40	31	16	62	45	0,7	2
C.M.	82	80	2	27	11	41	33	20	62	45	0,72	4
AP.	84	83	1	30	10	43	33	25	63	45	0,71	4
W.C.	82	80	2	22	7	42	32	22	60	42	0,72	4
L.M.	80	78	2	28	12	40	32	19	64	44	0,7	4
D.S.S.	82	81	1	27	7	42	33	19	64	47	0,7	3
AF.C.	83	81	2	27	7	40	34	18	70	50	0,7	3
P.A	82	80	2	24	8	41	34	21	65	48	0,73	4

Tabela 45 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero masculino – 13 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
I.S.	84	81	3	28	9	40	34	24	64	44	0,7	2
J.A	82	80	2	28	11	40	31	24	67	47	0,7	3
R.C.	82	80	2	29	12	42	34	19	66	46	0,69	-1
M.P.	83	80	3	28	10	40	33	21	63	44	0,69	3
P.G.	78	75	3	25	9	42	36	18	63	43	0,68	4
P.P.	81	80	1	24	9	40	30	23	58	39	0,67	4
L.M.P.	82	80	2	27	10	43	33	22	63	45	0,71	4
E.B.	79	78	1	25	10	44	33	20	64	43	0,67	3
P.G.	82	80	2	26	10	44	32	21	65	45	0,69	4
R.S.	82	80	2	25	10	43	32	21	67	44	0,65	4

Tabela 46 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero masculino – 14 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
R.B.	81	80	1	28	14	42	39	25	67	47	0,7	-3
M.P.	79	77	2	28	11	40	32	21	50	35	0,7	-1
P.A	78	75	3	26	10	38	37	20	68	48	0,7	-1
F.K.	81	80	1	23	11	45	35	22	63	44	0,69	4
F.M.	81	79	2	27	12	45	29	23	70	43	0,61	3
L.M.	83	81	2	24	10	42	27	23	68	51	0,75	3
B.C.	83	80	3	24	12	46	30	23	69	47	0,68	2
B.D.	83	80	3	27	12	45	28	22	69	50	0,72	3
M.P.	81	79	2	26	11	46	28	23	65	46	0,7	2
H.D	83	80	3	25	12	45	30	22	65	46	0,7	3

Tabela 47 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero masculino – 15 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
M.P.	83	80	3	24	9	44	35	22	65	46	0,7	2
R.S.	84	82	2	25	12	45	36	23	66	46	0,69	1
E.A	82	80	2	24	9	44	30	25	65	45	0,69	3
W.C.	80	79	1	25	12	45	32	24	67	49	0,73	2
R.T.	84	83	1	24	12	46	31	22	68	47	0,69	2
L.F.B	83	81	2	24	12	46	31	23	64	45	0,7	3
J.C.N	81	80	1	25	11	47	30	24	66	45	0,68	3
W.E.	80	78	2	28	13	45	32	24	64	44	0,68	4
AM.	79	78	1	24	12	44	30	23	65	45	0,69	2
C.L.F.	83	80	3	27	12	45	30	24	65	45	0,69	3

Tabela 48 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero masculino – 16 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
AB.	82	80	2	28	13	41	30	13	64	43	0,67	2
I.M.	83	80	3	27	12	50	30	25	60	42	0,7	4
L.T.	87	85	2	24	8	50	36	19	66	47	0,71	5
D.C.	82	80	2	26	10	46	30	22	67	46	0,68	3
M.S.	82	80	2	25	13	47	30	23	64	44	0,68	2
AL.	83	80	3	27	14	44	32	22	66	47	0,71	3
L.P.	80	79	1	25	10	45	32	23	69	47	0,68	3
R.L.P.	81	80	1	28	12	46	31	24	65	45	0,69	3
M.B.	82	80	2	26	13	48	30	22	64	45	0,7	2
L.T.	81	80	1	24	14	49	34	21	63	44	0,69	2

Tabela 49 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero masculino – 17 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
AP.	84	83	1	29	16	43	34	18	65	44	0,67	3
L.R.D.	80	78	2	29	11	45	30	19	68	48	0,7	4
J.J.	81	80	1	29	9	47	28	22	68	47	0,69	5
M.T.	79	78	1	25	10	40	35	24	68	47	0,69	4
R.M.	80	79	1	28	10	47	33	26	65	45	0,69	2
D.C.	83	80	3	26	11	47	34	27	64	45	0,7	2
F.A	83	81	2	27	12	48	34	26	65	45	0,69	2
R.C.	82	80	2	26	13	49	34	24	66	45	0,68	3
L.A	80	79	1	25	12	50	35	23	64	44	0,68	2

Tabela 50 - Valores das medidas angulares e lineares do gênero masculino – 18 anos

NOME	SNA	SNB	ANB	FMA	MERRIFIELD	B - X	X' - Y	Y-Z	AFA	AFP	IAF	Y-H
M.C.	81	80	1	27	14	41	44	24	68	49	0,72	3
L.R.D.	80	78	2	29	11	46	30	19	68	48	0,7	4
G.B.	81	80	1	28	9	44	32	23	67	47	0,7	6
AB.	80	81	1	25	11	44	38	26	66	45	0,68	3
AS.C.	82	80	2	24	12	44	35	24	65	44	0,67	2
AC.L.	82	80	2	24	12	47	33	26	64	45	0,7	2
AC.L.	82	80	2	27	13	48	33	22	65	45	0,69	2
S.A	84	83	1	25	14	49	33	24	64	44	0,68	3
M.A	84	82	2	24	12	50	30	23	64	43	0,67	2
R.R.	80	79	1	26	12	48	32	23	65	45	0,69	2

ANEXO 3

Complementação da estatística

1. Medida AFA

Análise da medida AFA:

Na Tabela 51 e na Figura 36 estão apresentados as médias e os desvios padrão para as diversas faixas etárias separadamente para os dois sexos e de forma global (total). Por eles é possível observar que:

- aparentemente o gênero masculino começa num patamar mais elevado, mas a diferença entre os gêneros após 16 anos já não é tão grande.
- quanto às variabilidades entre os pacientes, nota-se para o sexo masculino que algumas delas são relativamente grandes, principalmente se comparadas com a evolução total.

Tabela 51 – Médias em milímetros e Desvio Padrão (entre parêntesis) para a medida AFA

Idade (anos)	Sexo		Total
	Feminino	Masculino	
7	56,5 (1,8)	59,9 (4,1)	58,2 (3,6)
8	58,3 (3,6)	62,0 (3,2)	60,2 (3,8)
9	58,9 (0,9)	60,6 (2,9)	59,8 (2,3)
10	59,3 (1,4)	64,3 (4,3)	61,8 (4,0)
11	60,4 (1,9)	63,7 (4,6)	62,1 (3,8)
12	61,3 (3,1)	63,5 (2,9)	62,4 (3,1)
13	63,3 (2,9)	64,0 (2,6)	63,7 (2,7)
14	63,0 (2,4)	66,7 (2,5)	64,9 (3,0)
15	62,9 (1,4)	65,5 (1,3)	64,2 (1,9)
16	64,3 (2,1)	64,8 (2,4)	64,6 (2,2)
17	64,6 (3,3)	65,8 (1,6)	65,2 (2,6)
18	65,0 (2,3)	65,6 (1,6)	65,3 (1,9)

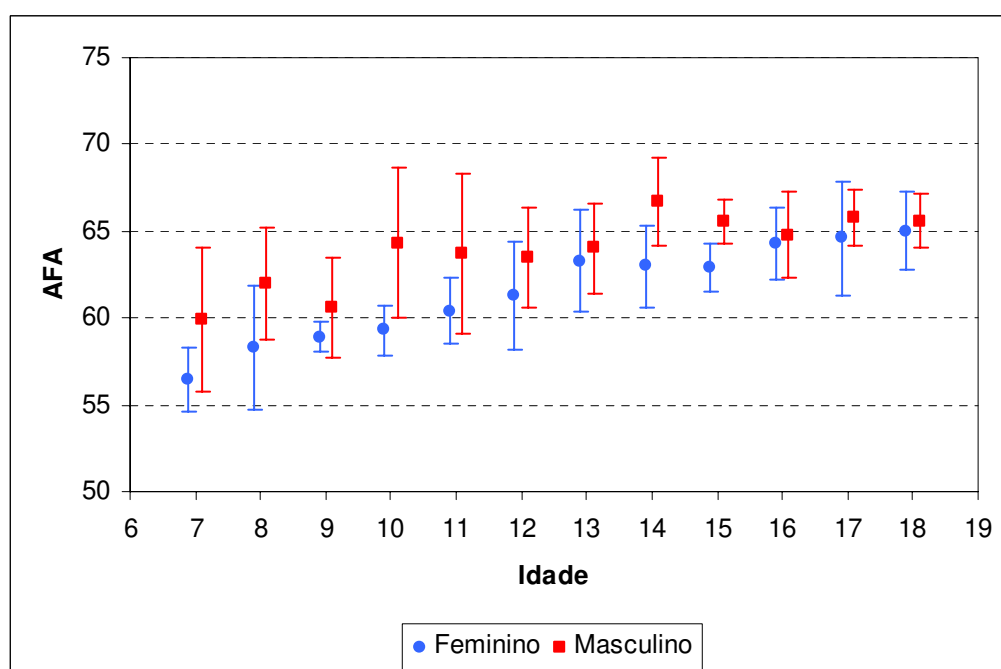


Figura 36 – Média $\pm$ 1 desvio padrão para AFA ao longo das idades

Para analisar a relação entre AFA e Idade, foi realizada a regressão entre os dois considerando os Sexos. A Tabela 52 o resultado geral da regressão, pelo qual observa-se através do nível descritivo que a regressão é significativa, ou seja, que existe relação significativa entre o AFA e Idade e Sexos. O grau de ajuste da regressão (R^2) foi de 46,7%, o qual não é um valor grande, indicando uma grande dispersão ao longo da curva de relação.

Na Tabela 52 são apresentados, ainda, os testes para cada coeficiente final da equação, indicando que AFA varia com o quadrado da idade e também que esta variação é diferente em cada um dos sexos.

Na Tabela 53 apresentam-se os coeficientes da regressão pelo qual é possível construir as equações de relação:

- Feminino: $AFA = 45,444 + 1,899 * Idade - 0,0458 * Idade^2$
- Masculino: $AFA = 51,062 + 1,6403 * Idade - 0,0458 * Idade^2$

que estão representadas na Figura 37. Observa-se que como a interação Sexo * Idade foi significativa, apresentando que os crescimentos de cada sexo são diferentes.

Pelo teste para verificar a falta de ajuste do modelo, verificou-se que o modelo está bem ajustado. Analisando os resíduos, não foi detectado nenhum grande problema de ajuste.

Tabela 52 – Tabela de Análise de Regressão para AFA

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Regressão	4	1562,4	390,61	53,362	< 0,0001
Idade	1	1117,8	1117,8	152,71	< 0,0001
Sexo	1	340,82	340,82	46,559	< 0,0001
Idade ²	1	55,942	55,942	7,6423	0,0062
Sexo * Idade	1	47,867	47,867	6,5392	0,0112
Resíduo	235	1720,2	7,32		
Falta de ajuste	19	116,41	6,1269	0,8252	0,6757
Erro puro	216	1603,8	7,425		
Total	239	3282,7			

Tabela 53 – Coeficientes da Regressão para AFA

Fator	Coeficiente
Constante	45,444
Idade	1,899
Sexo	5,618
Idade ²	-0,046
Sexo * Idade	-0,259

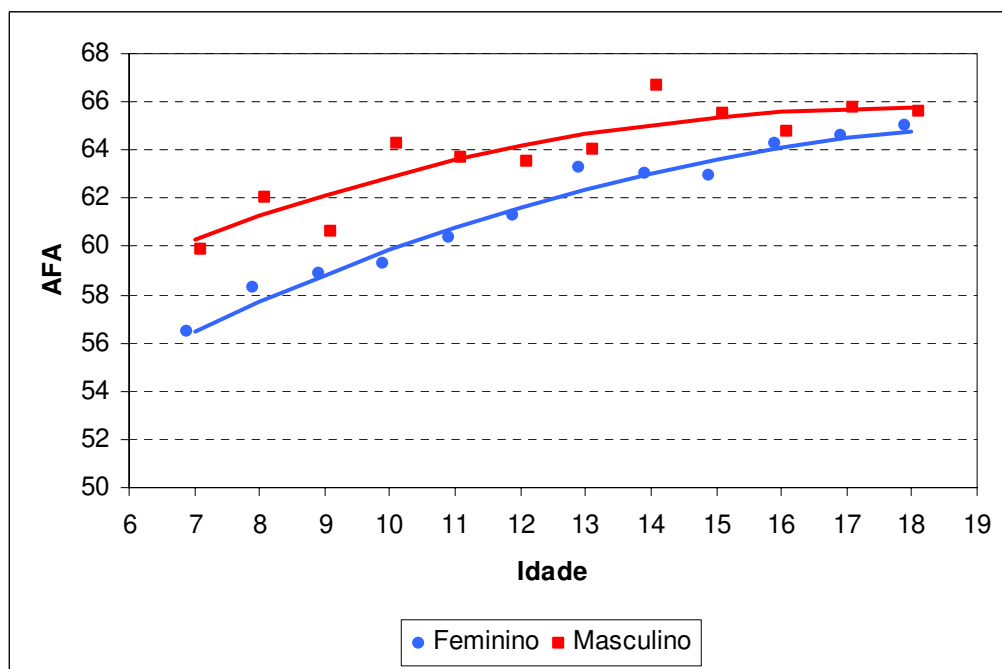


Figura 37 – Gráfico de correlação para AFA

2. Medida AFP

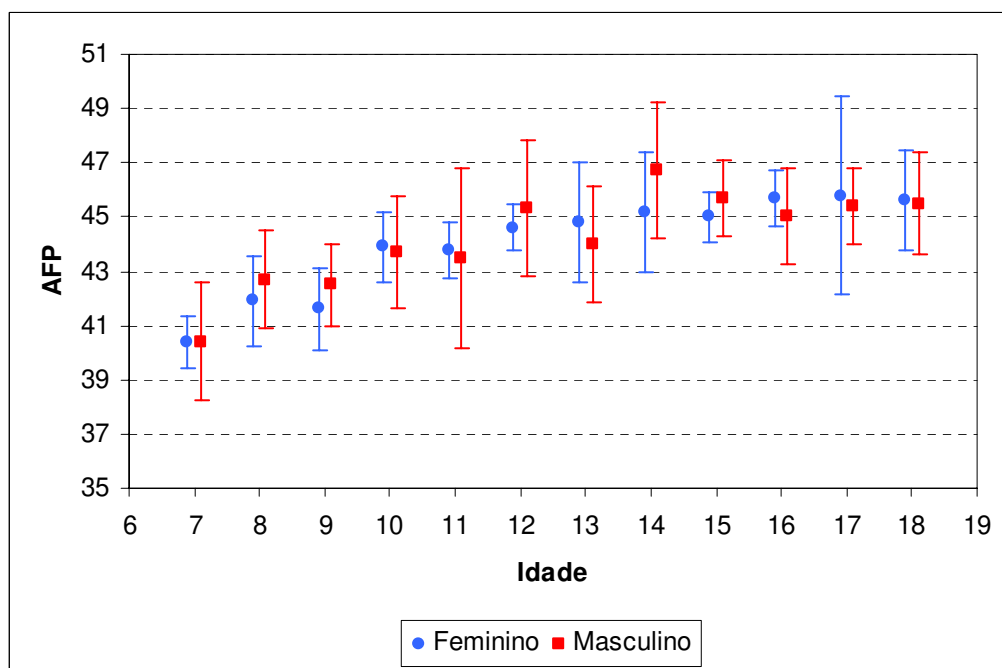
Análise da medida AFP:

Na Tabela 54 e na Figura 38, as médias e os desvios padrão para as diversas faixas etárias são apresentados separadamente para os dois sexos e de forma global (total). Por eles pode-se observar que:

- aparentemente não há diferença entre os gêneros, com o crescimento deles sendo bem parecidos, apresentando uma elevação até mais ou menos os 13 anos, e a partir daí uma estabilização.
- quanto às variabilidades entre os pacientes, observou-se que, em algumas idades, principalmente para o gênero masculino, algumas são relativamente grandes, principalmente se comparadas com a evolução total.

Tabela 54 – Médias em milímetros e Desvio Padrão (entre parêntesis) para a medida AFP

Idade (anos)	Sexo		Total
	Feminino	Masculino	
7	40,4 (1,0)	40,4 (2,2)	40,4 (1,6)
8	41,9 (1,7)	42,7 (1,8)	42,3 (1,8)
9	41,6 (1,5)	42,5 (1,5)	42,1 (1,5)
10	43,9 (1,3)	43,7 (2,1)	43,8 (1,7)
11	43,8 (1,0)	43,5 (3,3)	43,7 (2,4)
12	44,6 (0,8)	45,3 (2,5)	45,0 (1,8)
13	44,8 (2,2)	44,0 (2,2)	44,4 (2,2)
14	45,2 (2,2)	46,7 (2,5)	46,0 (2,4)
15	45,0 (0,9)	45,7 (1,4)	45,4 (1,2)
16	45,7 (1,1)	45,0 (1,8)	45,4 (1,5)
17	45,8 (3,7)	45,4 (1,4)	45,6 (2,7)
18	45,6 (1,8)	45,5 (1,9)	45,6 (1,8)

Figura 38 – Média $\pm$ 1 desvio padrão para AFP ao longo das idades

Para analisar a relação entre AFP e Idade, foi realizada a regressão entre os dois considerando os Sexos. A Tabela 55 apresenta o resultado geral da regressão, pelo qual observa-se, através do nível descritivo, que a regressão é significativa, ou seja, que existe relação significativa entre o AFP e Idade. O grau de ajuste da regressão (R^2) foi de 40,5%, o qual não é um valor grande, indicando uma grande dispersão ao longo da curva de relação.

Na Tabela 55 estão apresentados os testes para cada coeficiente final da equação, indicando que AFP varia com o quadrado da idade e que não houve diferença significativa entre os sexos.

Na Tabela 56 apresentam-se os coeficientes da regressão pelo qual é possível construir as equações de relação:

$$\text{AFP} = 30,456 + 1,8621 * \text{Idade} - 0,0572 * \text{Idade}^2$$

que estão representadas na Figura 39, onde pode-se notar que o fator Sexo não foi significativo e, portanto, apenas uma curva representa os dois sexos.

Pelo teste para verificar a falta de ajuste do modelo, o modelo apresentou-se bem ajustado. Analisando os resíduos, não foram detectados nenhum grande problema de ajuste.

Tabela 55 – Tabela de Análise de Regressão para AFP

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Regressão	2	621,08	310,54	82,243	< 0,0001
Idade	1	533,73	533,73	141,35	< 0,0001
Idade ²	1	87,352	87,352	23,134	< 0,0001
Resíduo	237	894,88	3,7759		
Falta de ajuste	21	72,183	3,4373	0,9025	0,5882
Erro puro	216	822,7	3,8088		
Total	239	1516			

Tabela 56 – Coeficientes da Regressão para AFP

Fator	Coeficiente
Constante	30,456
Idade	1,8621
Idade ²	-0,0572

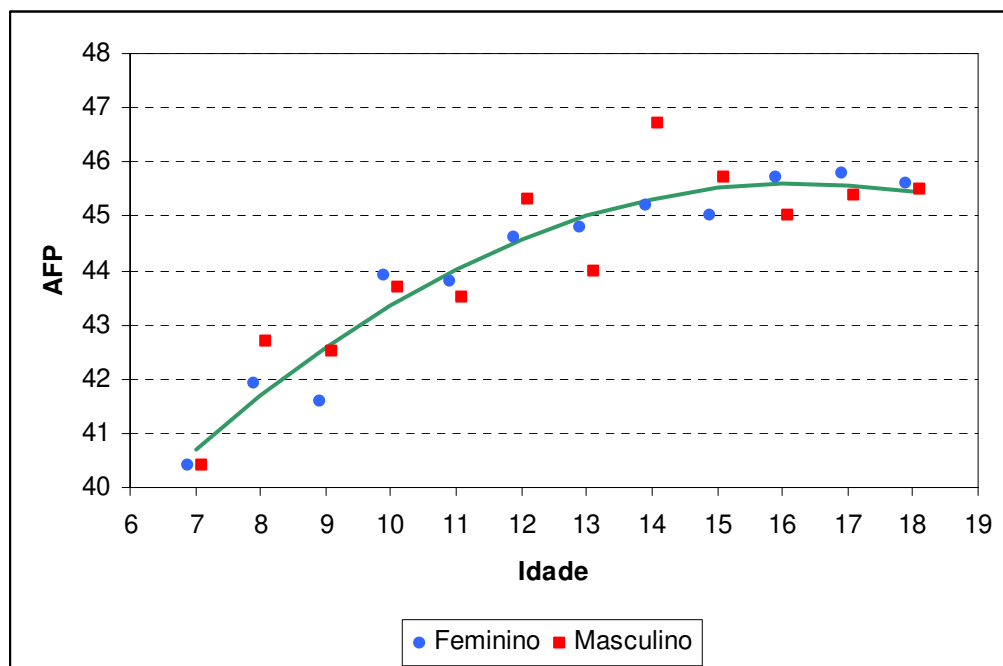


Figura 39 – Gráfico de correlação para AFP

ANEXO 4



UNICAMP

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CERTIFICADO

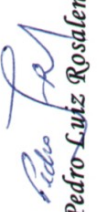


Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado "Estudo comparativo do crescimento da região retromolar – uma nova proposta", sob o protocolo nº **146/2002**, da Pesquisadora **Adriana De Oliveira Viotti**, sob a responsabilidade do Prof. Dr. **Darcy Flávio Nouer**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – FOP.

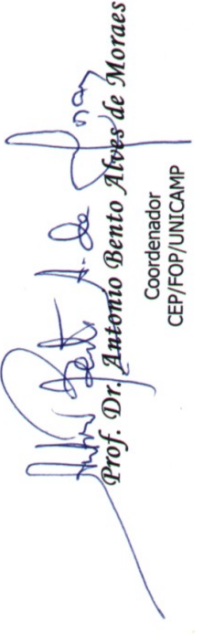
Piracicaba, 12 de março de 2003

We certify that the research project with title "Comparative Study of Growing Retromolar Region – A New Proposal", protocol nº **146/2002**, by Researcher **Adriana De Oliveira Viotti**, responsibility by Prof. Dr. **Darcy Flávio Nouer**, is in agreement with the Resolution 196/96 from National Committee of Health/Health Department (BR) and was approved by the Ethical Committee in Research at the Piracicaba Dentistry School/UNICAMP (State University of Campinas).

Piracicaba, SP, Brazil, March 12 2003



Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen
Secretário
CEP/FOP/UNICAMP



Prof. Dr. Antonio Bento Alves de Moraes
Coordenador
CEP/FOP/UNICAMP

Anexo 5

Comunicação pessoal, NOUER, D.F., 2003

Avaliação Cefalométrica Setorizada Craniofacial

A análise em questão foi desenvolvida tomando por base dois planos orientadores: o plano vertical maxilar (PVM) e o plano palatino (PP).

O plano vertical maxilar é obtido traçando uma vertical a partir da face anterior do esfenóide na junção com o teto da órbita, localizada na base anterior do crânio, conectando-se na extensão inferior ao ponto convexo da fissura pterigo maxilar (PTM). Esta vertical separa o crânio e a face em duas partes: a primeira anterior, e o segundo setor que delimita uma zona posterior.(Figura 40)

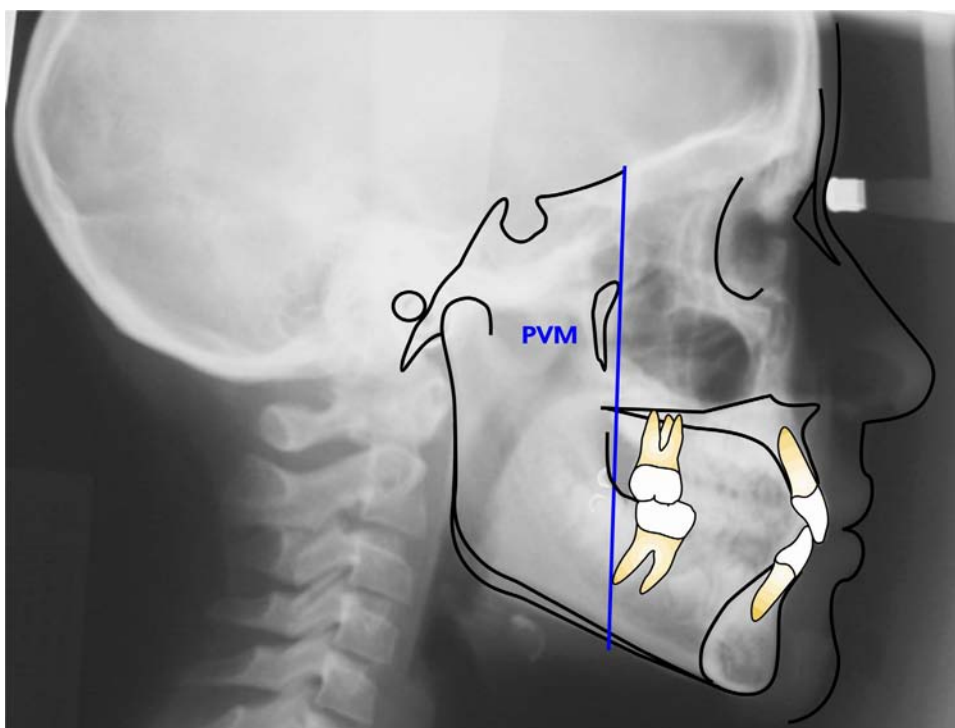


Figura 40 - Comunicação pessoal, Nouer 2003.

O plano palatino traçado pela espinha nasal anterior e espinha nasal posterior freqüentemente determina um ângulo reto com o PMV podendo ser estendido posteriormente até a cortical da borda posterior do ramo ascendente da mandíbula. Nesta circunstância o crânio e a face poderão ser avaliados em suas estruturas ósseas e dentárias em três compartimentos: dois na região anterior e uma na região posterior. As justificativas para a adoção e o emprego destas referências cefalométricas são: confiabilidade, fácil reprodutibilidade nas demarcações anatômicas e funcionais. O plano orientador vertical (PMV) podemos dizer que apresenta grande significância, separando naturalmente as várias contrapartes anatômicas, e, constituindo-se num divisor comum de importantes partes e contrapartes de estruturas ósseas, situadas à sua frente e posteriormente ao mesmo. Pode, portanto ser essencial nos processos de correlações múltiplas nos estudos da evolução do crescimento e desenvolvimento do crânio e da face.

O plano palatino, referência horizontal, tem a seu favor a estabilidade, facilidade de reprodução e constituição de um único osso, evitando possibilidade de alterações quando outros planos orientadores baseados em estruturas ósseas distintas e crescimentos diferentes.(Figura 41)

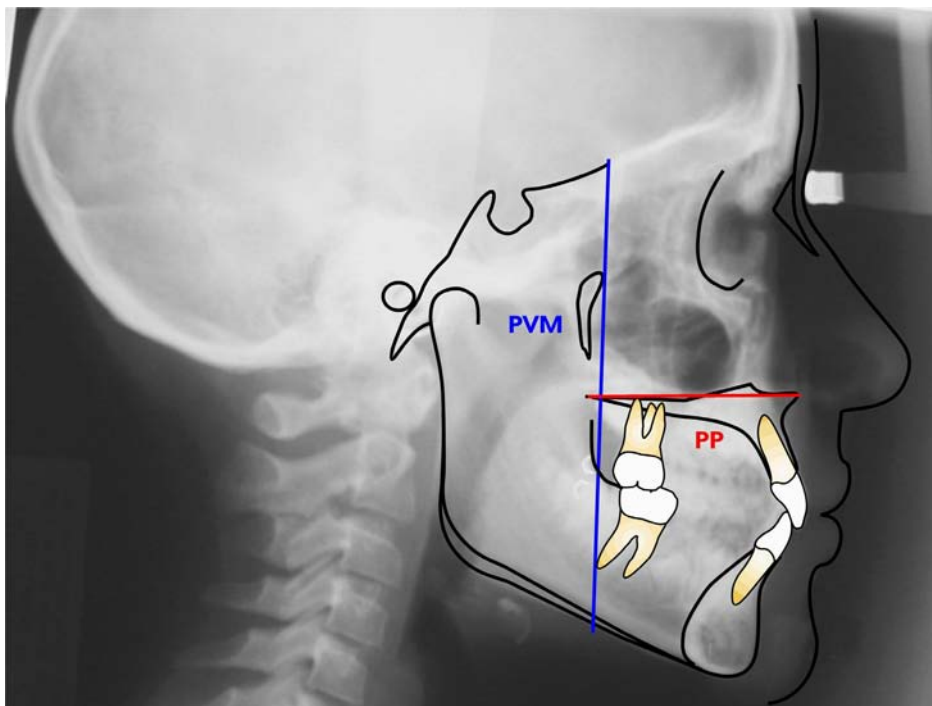


Figura 41 - Comunicação pessoal, Nouer 2003.

Importante ressaltar que a semelhança de obtenção da mensuração linear do corpo maxilar (ENP-ENA) podemos obter a base maxilar projetando-se ortogonalmente o ponto A (DOWNS) e a fissura pterigo maxilar; obtendo-se a base maxilar, que a sua semelhança deverá ser mensurada na mandíbula, paralelamente ao plano palatino. Assim a medida do ponto B ao PVM é a base da mandíbula. (Figura 42)

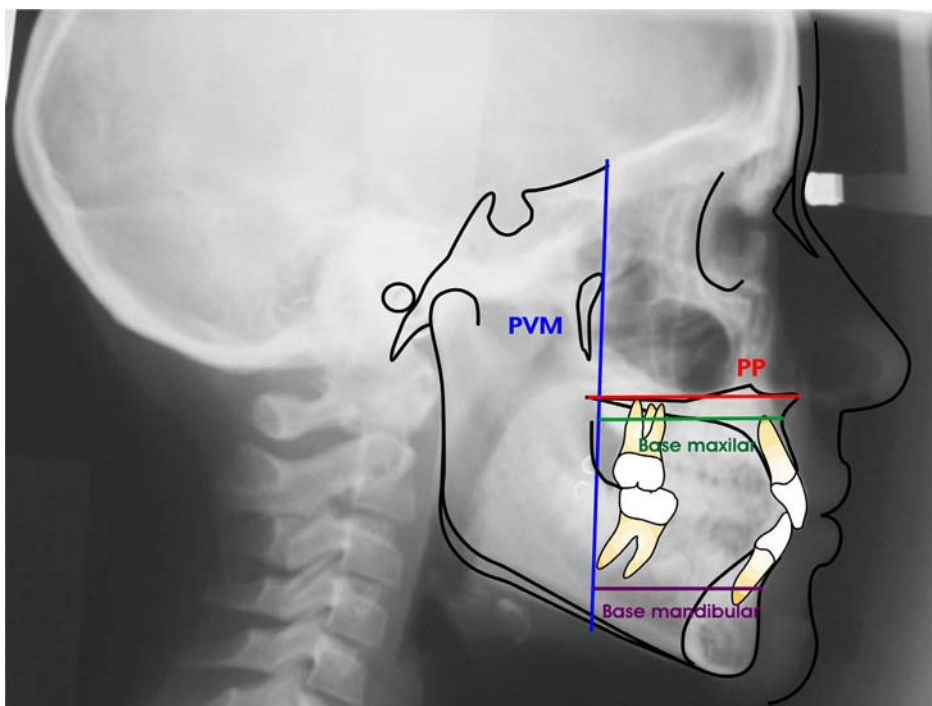


Figura 42 - Comunicação pessoal, Nouer 2003.

Na figura 43 (página seguinte), podemos observar na análise proposta a divisão de 3 campos da face:

- **Campo 1:** setor anterior e superior às referências PTV e PP
 - a) base craniana anterior
 - b) complexo naso-maxilar
 - c) tamanho da maxila
- **Campo 2:** setor anterior e inferior às referências citadas
 - d) base maxilar (ponto A ao FPM)
 - e) complexo dentário alveolar
 - f) base mandibular

- **Campo 3:** setor posterior ao plano PVM

g)base craniana posterior

h)espaço orofaríngeo posterior

i)ramo mandibular

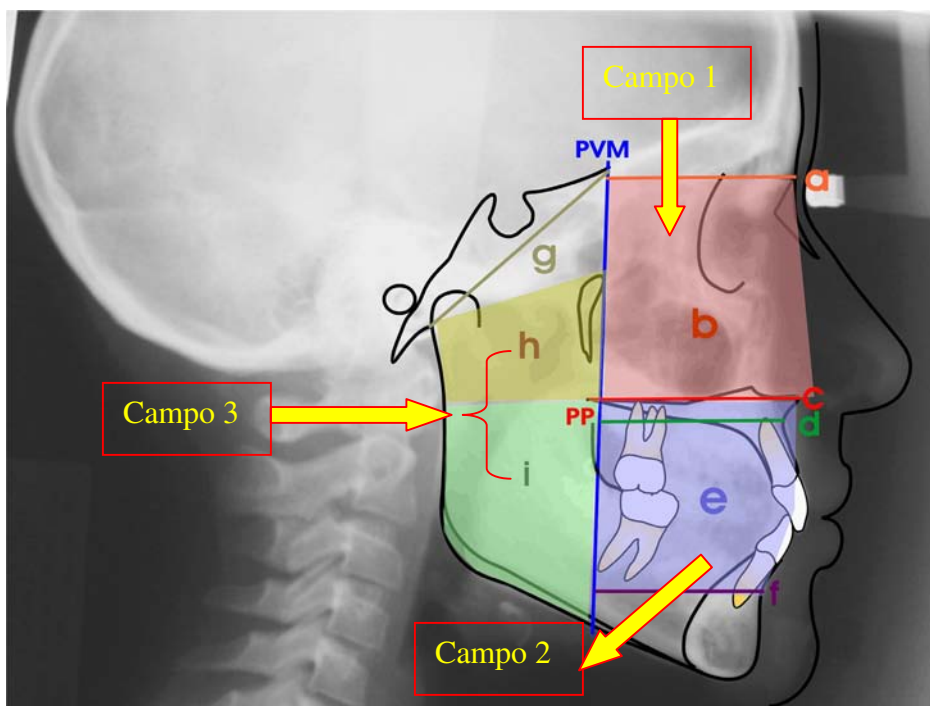


Figura 43 - Comunicação pessoal, Nouer 2003.