

**HAROLDO AMORIM DE ALMEIDA**

**Cirurgião - Dentista**

**MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO SEGMENTO POSTERIOR  
MANDIBULAR**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Doutor em Ortodontia.

Piracicaba

2002

**HAROLDO AMORIM DE ALMEIDA**

**Cirurgião - Dentista**

**MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO SEGMENTO POSTERIOR  
MANDIBULAR**

Este exemplar foi devidamente corrigido,  
de acordo com a Resolução CCPG-036/83  
CPG. 25/04/03

*Haroldo Almeida*  
Assinatura do Orientador

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Doutor em Ortodontia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Helena Castro de Almeida

Piracicaba

2002

UNIDADE	Be
Nº CHAMADA	AL64m
V	EX
TOMBO BC/	54157
PRCC.	124103
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	04/06/03
Nº CPD	

0210 193200

CMDD180477-1

### Ficha Catalográfica

AL64m

**Almeida, Haroldo Amorim de.**

**Métodos de avaliação do segmento posterior mandibular. / Haroldo Amorim de Almeida. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2002. xi, 88f. : il.**

**Orientador : Prof. Dr. Maria Helena Castro de Almeida.**

**Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.**

**1. Malocclusão. 2. Cefalometria. 3. Ortodontia. I. Almeida, Maria Helena Castro de. 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.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 18 de Novembro de 2002, considerou o candidato HAROLDO AMORIM DE ALMEIDA aprovado.

1. Prof. Dr. MARIA HELENA CASTRO DE ALMEIDA *Maria Helena Castro de Almeida*

2. Profa. Dra. HELOÍSA CRISTINA VALDRIGHI *Heloisia Valdighi*

3. Prof. Dr. MÁRIO VEDOVELLO FILHO *Mario Vedovello Filho*

4. Prof. Dr. FREDERICO ANDRADE E SILVA *Frederico Andrade e Silva*

5. Prof. Dr. DARCY FLAVIO NOUER *Darcy Flavio Nouer*

## **DEDICATÓRIA**

***Dedico este trabalho aos meus pais, Haroldo e Nazareth,  
pelo apoio e incentivo em minha formação  
e sobretudo pelo amor que me dedicaram  
em todos os passos de minha vida;***

***Às minhas irmãs, Rosana e Cecília,  
pelo agradável convívio e amizade;***

***À Priscilla pelo estímulo, companheirismo e  
amor dedicados ao longo desses anos.***

## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS**

***A minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Helena Castro de Almeida,  
pelo voto de confiança e pela orientação  
para a concretização deste trabalho,  
e pela gratidão e amizade.***

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Estadual de Campinas nas pessoas do digníssimo reitor Prof. Dr. Carlos Henrique de Brito Cruz e vice-reitor Prof. Dr. José Tadeu Jorge.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba-Universidade Estadual de Campinas, nas pessoas do Diretor Prof. Dr. Thales Rocha de Mattos Filho e do Diretor Associado Prof. Dr. Oslei Paes de Almeida.

À Coordenadoria do Curso de Pós-Graduação da FOP/UNICAMP, representado pelo Prof. Dr. Lourenço Correr Sobrinho.

Ao Coordenador do Curso de Pós-Graduação e Titular do corpo docente da Disciplina de Ortodontia Prof. Dr. Darcy Flávio Nouier, pela oportunidade dada na realização de nossos objetivos.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Beatriz Borges de Araújo Magnani, pela amizade e colaboração constante durante o curso.

Ao Prof. Dr. João Sarmiento Pereira Neto, pela valiosa e imprescindível colaboração e amizade sempre presente desde do início deste curso.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cecília Gatti Guirado, pela amizade e incentivo sempre presente.

À Universidade Federal do Pará, pela colaboração durante esses anos.

À PICDT (Programa Institucional de Capitação de Docentes e Técnicos) instituído pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de estudo concedida.

Aos professores do Departamento de Clínica Odontológica, da Universidade Federal do Pará – UFPa, que supriram a minha ausência no decorrer deste curso.

Ao professor Ivens Prado Seisdodos, pelo auxílio na revisão deste trabalho.

Aos colegas do curso de Doutorado Heloísa Cristina Valdrighi, Carlos Alberto Malanconi Tubel e Paulo César Tukan pelos inesquecíveis momentos de convívio, experiências, aprendizado e amizade.

Aos colegas do Curso de Especialização, Mestrado e Doutorado de Ortodontia.

Aos funcionários do Departamento de Clínica Infantil Roberto, Ligia e Tuka pela atenção, auxílio e acima de tudo, pelo carinho e amizade.

Às bibliotecárias Heloisa, Marilene e Dorinha, pela contribuição na elaboração deste trabalho.

A todos os funcionários, graduados, pós-graduados, professores e corpo administrativo que tomam essa instituição reconhecida e de grande impacto no ensino universitário de qualidade, excelência e respeito nesse país.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização desse trabalho.

# Sumário

---

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	1
LISTA DE FIGURAS	2
LISTA DE TABELAS	3
LISTA DE GRÁFICOS	4
RESUMO	5
ABSTRACT	7
1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
3 PROPOSIÇÃO	45
4 METODOLOGIA	46
4.1 Material	46
4.1.1 Critérios de seleção da amostra	47
4.2 Métodos	48
4.2.1 Método radiográfico	48
4.2.2 Método cefalométrico	48
A – Delimitação do desenho Anatômico	49
B – Determinação dos Pontos Cefalométricos	50
C – Planos Cefalométrico	51
4.2.3 Métodos de Avaliação do Segmento Posterior da Dentição	52
I - Avaliação do Segmento Posterior da Dentição Segundo Merrifield	52

II - Avaliação do Segmento Posterior da Dentição Segundo Ricketts	55
III - Avaliação do Segmento Posterior da Dentição Segundo Richardson	58
4.2.4 Método Estatístico	60
5 RESULTADOS	72
5.1 Análise Exploratória dos Dados	72
5.2 Análise de Variância	73
6 DISCUSSÃO	83
7 CONCLUSÃO	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
ANEXOS	102
APÊNDICE	106

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ar -	Articular
Co -	Condílio
D -	Distal
ENA -	Espinha Nasal Anterior
ENP -	Espinha Nasal Posterior
FD2MI -	Face Distal do Segundo Molar Inferior Permanente
Go -	Gônio
M -	Mesial
Me -	Mentoniano
Or -	Orbitário
PHF -	Plano Horizontal de Frankfurt
Pl.Pal. -	Plano Palatino
Po -	Pório
PTV -	Plano Pterigóideo Vertical
Xi -	Centro do Ramo da Mandíbula

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Esquema demonstrativo do espaço posterior no arco mandibular, segundo Merrifield	54
FIGURA 2 - Esquema demonstrativo do espaço posterior no arco mandibular, segundo Ricketts	57
FIGURA 3 - Esquema demonstrativo do espaço posterior no arco mandibular, segundo Richardson	59

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1- Análise de variância para a variável distância	73
TABELA 2 - Médias relativas aos três métodos e ao gênero da variável distância (mm)	75
TABELA 3 - Médias relativas aos três métodos para a variável distância e teste de Tukey	75
TABELA 4 - Coeficiente de correlação (r) entre os métodos avaliados e respectiva significância estatística pelo teste t	78
TABELA 5 - Médias relativas às três classes de idade e ao método da variável distância (mm)	80
TABELA 6 - Médias relativas às três classes de idade e ao gênero da variável distância (mm) e teste de Tukey	80

---

**LISTA DE GRÁFICOS**

GRÁFICO 1 - Médias das distâncias por gênero, classe de idade e método	74
GRÁFICO 2 - Médias das distâncias por métodos e gênero	76
GRÁFICO 3 - Médias das distâncias (mm) referentes aos métodos avaliados	77
GRÁFICO 4 - Diagrama de dispersão entre os três métodos estudados	79
GRÁFICO 5 - Médias das distâncias por classe de idade e método	82
GRÁFICO 6 - Médias das distâncias (mm) referentes às classes de idade [9-12], [13-15] e [16-19] anos e aos gêneros feminino e masculino	82
GRÁFICO 7 - Distribuição da amostra segundo gênero e idade	102
GRÁFICO 8 - Resíduos padronizados	103
GRÁFICO 9 - Box-plot para Classe de Idade <i>versus</i> Distância, Gênero <i>versus</i> Distância e Método <i>versus</i> Distância.	104
GRÁFICO 10 - Diagrama de ramos e folhas para a variável distância e para os resíduos padronizados	105

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi comparar três métodos de avaliação da disponibilidade de espaço presente no segmento posterior mandibular, sendo eles os de MERRIFIELD (1986), RICKETTS (1976) e RICHARDSON (1992); utilizando 60 telerradiografias em norma lateral, da cabeça, pertencentes a 60 indivíduos leucodermas, brasileiros, na faixa etária de 9 a 19 anos, todos com maloclusão de Classe II, divisão 1, divididos igualmente quanto ao sexo, sendo 30 do gênero masculino e 30 do feminino. Baseados nos resultados concluiu-se: Evidência de crescimento no segmento posterior do arco mandibular na faixa etária dos 9 a 19 anos, com valores médios de 10,21mm para o método de MERRIFIELD, 11,21mm para RICHARDSON e 17,84mm para RICKETTS. De modo geral, independente do método avaliado constatou-se que o gênero feminino teve um crescimento mais precoce (12,17mm) quando comparado com o masculino (8,81mm), nas idades de 9 a 12 anos. Na correlação entre os métodos empregados, não houve diferença estatística entre si pelo teste t, no nível de 1% ( $p \leq 0,01$ ). Concluímos também que o método de MERRIFIELD (1978), foi o que apresentou maior facilidade de aplicação.

**Palavras-chave:**

Espaço presente;

Malocclusão de Classe II, divisão 1;

Segmento posterior mandibular.

**ABSTRACT**

The aim of this study was to compare three evaluation methods of the space available in the jaw posterior segment: MERRIFIELD's (1978), RICKETTS (1976) and RICHARDSON's (1992); Sixty telerradiographs were laterally taken from the heads of sixty Brazilian leucodermas, with age ranging from 9 to 19 years old. All patients presented Class II malocclusion, division 1, Which were divided by sex into two groups: 30 male and 30 female. Based on the results of the present study it was concluded that there is an evident growth in the jaw posterior segment within the age of 9 to 19 years, with mean values of 10,21mm for the MERRIFIELD's method, 11,21mm for RICHARDSON's and 17,84mm for the RICKETTS method. Generally, independently of the evaluated method, it was verified that females present an earlier growth (12,17mm) than males (8,81mm), between 9 to 12 years old. For the correlation of the evaluated methods, there was no statistically significant difference by *t* test at the 1% level of significance ( $p \leq 0,01$ ). The MERRIFIELD's method (1978) was the easiest to perform.

Key-word:

Space present;

Class II malocclusion, division 1;

Jaw posterior segment.

## 1- INTRODUÇÃO

O ser humano tem apresentado variações de costumes ao longo de sua história. Antigamente utilizava muito pouco o cérebro e bastante a força física. Com a evolução, a tendência foi passar a utilizar o cérebro cada vez mais, em detrimento do uso da força.

A mudança de hábitos alimentares nos indivíduos através do tempo, resultou na diminuição da força mastigatória, causando, entre outros efeitos, a redução gradual dos tamanhos da maxila e da mandíbula. Apesar deste acontecimento estar associado à diminuição do número de dentes (ROTHENBERG, 1945), a falta de espaço é uma realidade que desafia o ortodontista, especialmente no que tange ao espaço posterior da dentição. Cientes destes acontecimentos, alguns pesquisadores, tais como HERNY & MORRANT (1936); LEDYARD JR (1953); TURLEY & CHACONAS (1975); RICKETTS (1976); MERRIFIELD (1978); DACRE (1987); RICHARDSON (1992); HATTAB & ALHAIJA (1999) e KRUGER *et al.*(2001) têm se preocupado com os problemas de desenvolvimento e irrupção dos terceiros molares, especialmente quando associados a recidivas pós- tratamento ortodôntico. Entretanto, há um interesse freqüente com relação ao espaço necessário para a acomodação dos segundos e terceiros molares,

pois muitas vezes ocorre uma deficiência de espaço nessa região, sendo necessário, durante a intervenção ortodôntica, a indicação de exodontias (RICKETTS, 1972; SILLING, 1973; MERRIFIELD, 1978; RICKETTS *et al.*, 1976 e NIH, 1980).

A extração precoce dos terceiros molares tem sido indicada como uma medida para compensar a falta de crescimento no segmento posterior do arco dentário. Contudo, os estudos sobre predição da disponibilidade de espaço para esta região podem, em muitas situações, solucionar com clareza o destino dos terceiros molares para os diferentes tipos de oclusão, segundo MOREHOUSE (1930); GOBLIRSCH (1930); RICKETTS (1976); ALTONEN *et al.* (1977); HAAVIKKO *et al.*(1978); MERRIFIELD (1978); TORO *et al.* (1984) e RICHARDSON (1973; 1984; 1987; 1992; 1993).

Parece não existir idade precisa para o final do aumento considerável em comprimento do segmento posterior do arco inferior. LEDYARD JR (1953) considerou o limite aos 14 anos; HOEK (1964), aos 15-16 anos; RICHARDSON (1973), 15 anos para o gênero feminino e 17 anos para o masculino e MERRIFIELD (1986), aos 14 anos para o gênero feminino e para o masculino um crescimento mais tardio, constatando-se desse modo dimorfismo sexual.

A decisão de optar pela extração ou não dos terceiros molares até a elaboração do plano de tratamento ortodôntico ou após o tratamento propriamente dito, é sugestão de LEDYARD JR (1953); FORD (1940); RICHARDSON (1977); MERRIFIELD (1986) e KRUGER *et al.*(2001), que tomam semelhante decisão após os 16 anos de idade.

Dentro deste contexto, é nosso intuito avaliar a disponibilidade de espaço no segmento posterior do arco inferior em indivíduos leucodermas brasileiros, na faixa etária de 9 a 19 anos, com maloclusão de Classe II, divisão 1 de Angle, correlacionando-o com os métodos de MERRIFIELD (1978); RICKETTS (1976) e RICHARDSON (1992) e verificando qual seria o ideal para uma predição mais confiável.

## 2- REVISÃO DE LITERATURA

MOREHOUSE (1930) relatou que, com o progresso da civilização, os seres humanos passaram a utilizar alimentos que requerem menor esforço mastigatório, havendo diminuição gradual (em tamanho) de maxila e de mandíbula, explicando parcialmente o aumento de problemas com os terceiros molares. Diante disto, preconizou as radiografias laterais oblíquas e periapicais com o objetivo de verificar a região posterior da cavidade bucal nos indivíduos na faixa dos 8 a 9 anos de idade, antecipando as possíveis complicações devido a anomalias de posição dos germes dos terceiros molares.

GOBLIRSCH (1930), analisando os terceiros molares inferiores através de mil e sessenta radiografias periapicais, de indivíduos com um ou mais terceiros molares impactados, considerou que se o crescimento da mandíbula for deficiente, não haverá espaço suficiente para o desenvolvimento e erupção destes dentes. Afirmou também que a desnutrição, doenças, hábitos da infância e traumatismos, podem interferir no processo de desenvolvimento normal da mandíbula.

HERNY & MORRANT (1936), observaram que as conseqüências da impactação dos terceiros molares podem ser severas. Ao estudar crânios secos de homens primitivos,

verificaram que possuíam arcos dentários amplos com espaço para o seu alinhamento, e, freqüentemente, com espaços distais aos mesmos. Nos indivíduos com menor desenvolvimento ósseo, as tuberosidades eram menores, não havendo grandes irregularidades nos dentes anteriores, porém existindo restrição de espaço na região posterior. A impacção teria, como causa primária, a falta de crescimento ósseo, impedindo que os terceiros molares irrompessem completamente e assumissem sua posição. O diagnóstico precoce da provável impacção deveria ser feito a fim de que medidas profiláticas efetivas pudessem ser tomadas. Usando telerradiografias em norma lateral da cabeça e radiografias periapicais padronizadas, foram previstas as condições de irrompimento dos terceiros molares. Propõem o chamado “índice para o terceiro molar”. Expressa a largura máxima do contorno do dente, como porcentagem da distância entre o segundo molar inferior e o ramo. Se o índice exceder o valor de 120 para uma pessoa na maturidade, poder-se prever a impactação. Quanto menor o índice, maior o espaço presente para o irrompimento do dente. Este índice diminui com o crescimento, enquanto o espaço avaliado aumenta. Entretanto, o veredicto clínico dependeria de exame direto dos tecidos moles, fator negligenciado no método geométrico.

No mesmo ano, HELLMAN, realizou um estudo em radiografias periapicais com o objetivo de verificar a posição ou a inclinação dos terceiros molares impactados e também o dimorfismo sexual. A amostra constou de 423 indivíduos de ambos os gêneros (261 masculino e 162 feminino) com idade média de 20,5 anos. Os resultados demonstraram um percentual de 9,51% e 23,8% de um ou mais terceiros molares impactados no gênero

masculino e no feminino, respectivamente, sendo este fato atribuído ao menor comprimento da mandíbula.

BROADBENT (1943), estudando longitudinalmente em telerradiografia lateral e frontal da cabeça correlacionou o desenvolvimento facial normal e a irrupção dos terceiros molares e constatou que no crescimento normal da face haveria espaço suficiente para o irrupimento de todos os dentes permanentes em suas devidas posições; quando da época de irrupção dos dentes permanentes, se os ossos de suporte não estivessem em sincronia com a seqüência irruptiva, haveria uma tendência a assumir a posição que ocupavam quando o osso estivesse num estágio mais precoce. O retardamento no processo de desenvolvimento dos ossos de suporte está diretamente ligado ao grau de maloclusão e más posições dentárias. Salientou também, que grupos de indivíduos com ausência de terceiros molares, quando comparados aos que apresentavam esses dentes, mostraram diferenças significativas em todas as dimensões faciais. A face das pessoas com três ou quatro terceiros molares impactados é menor que dos indivíduos que os possuem em oclusão, com a dimensão vertical diminuída.

ROTHENBERG (1945), apresentou cinco casos clínicos com o intuito de verificar o desenvolvimento dos terceiros molares, analisando modelos articulados e radiografias periapicais. Afirmou que na evolução da espécie humana, nos estágios iniciais de desenvolvimento, deveria ter havido maior número de dentes do que tem hoje. Alguns destes dentes teriam desaparecido durante o curso evolutivo. Antigamente, a fórmula dentária era 3413 / 3143, o que significa três molares, quatro pré-molares, um canino e três incisivos, em cada hemi-arcada. Hoje, a fórmula é 3212 / 2123 e no futuro será,

possivelmente, 2111 / 1112, se o processo continuar. Esta previsão baseia-se na observação da freqüente ausência de germes de incisivos laterais superiores e dos quatro terceiros molares, concluindo que a presença ou ausência dos terceiros molares faz parte do desenvolvimento da mandíbula e da face sendo que os molares inferiores executam movimentos de baixo para cima, irrompendo durante o crescimento mandibular. Propôs a teoria de que os terceiros molares são estímulos ao crescimento da região posterior, não recomendando, portanto, sua extração como medida preventiva.

HILLIN (1947), baseado na revisão da literatura, observou que através de telerradiografias da cabeça em norma lateral de indivíduos jovens, o crescimento direcional dos terceiros molares e do espaço entre a distal do segundo molar e ramo da mandíbula, poderia ser prevista a probabilidade de impacção com alto grau de precisão. Concluiu que a remoção dos terceiros molares com impacção antes da formação completa das raízes era recomendada, antecipando-se à maior calcificação das estruturas adjacentes.

Analisando a importância nas interpretações radiográficas dos terceiros molares, EGGNATZ (1950), ressaltou a necessidade de um estudo longitudinal na erupção dos terceiros molares inferiores para estabelecer uma previsão, mostrando o espaço presente entre face distal do segundo molar permanente inferior e a borda anterior do ramo ascendente da mandíbula, possibilitando diagnóstico para o tratamento ortodôntico.

LEDYARD JR (1953), realizou um estudo longitudinal com 375 (trezentas e setenta e cinco) telerradiografias em norma lateral da cabeça, a fim de verificar a área retromolar mandibular antes, durante e após o tratamento ortodôntico em indivíduos na faixa etária de

7 a 20 anos. Mensurações foram feitas partindo-se da distal do primeiro molar inferior no nível do plano oclusal até os bordos anterior e posterior do ramo ascendente. Os resultados obtidos demonstraram que, após os quatorze anos de idade, foi verificado pouco crescimento na região. A quantidade de crescimento, partindo-se do primeiro molar inferior até o bordo anterior do ramo, dos oito aos quatorze anos de idade foi de 7,7 mm. O crescimento dos dezesseis aos vinte anos de idade foi de 2,3mm. Desta forma, concluiu que na idade de quinze a dezesseis anos, quando o crescimento residual na região retromolar é insignificante, a comparação do tamanho dentário com a estrutura óssea determina se há espaço suficiente para erupção dos terceiros molares. Tendo em vista este espaço, o autor afirmou que, com esta metodologia, seria possível fundamentar-se de maneira mais segura na execução do plano de tratamento.

BJORK, JENSEN & PALLING (1956), analisaram a impactação do terceiro molar, utilizando telerradiografias em norma lateral da cabeça de 480 indivíduos do gênero masculino divididos em dois grupos: o primeiro com 243 indivíduos em fase de crescimento, examinados duas vezes, entre as idades dos 12 aos 20 anos; o segundo grupo composto de 237 indivíduos na faixa etária variando de 19 a 30 anos. Definiram como espaço para os terceiros molares a distância que vai da face distal do segundo molar inferior até o bordo anterior do ramo da mandíbula, tomando-se como nível uma linha que vai do bordo incisal dos incisivos até o centro da face oclusal do segundo molar inferior. Baseados nos resultados obtidos entre 20 a 25% de impactação de um ou mais terceiros molares inferiores, os autores concluíram: a interpretação do padrão de crescimento facilita o prognóstico do ortodontista em relação ao terceiro molar e que, em casos de impactação, o

espaço distal do segundo molar inferior se encontrava reduzido, em função dos seguintes fatores: crescimento condilar, no sentido vertical, mais acentuado; pequeno crescimento em comprimento da mandíbula, em proporção à quantidade de estrutura dentária, quando existir uma tendência direcional da erupção dentária voltada para distal em relação à estrutura basal da mandíbula e calcificação tardia do terceiro molar.

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

PERLOW (1964), salientou que a responsabilidade do ortodontista que extrai pré-molares não termina até a definição dos terceiros molares. O profissional deveria fazer tudo ao seu alcance, do ponto de vista ético e moral, para obter uma oclusão boa e funcionalmente estável com vinte e oito dentes. Considerando ainda que, quando um tratamento adequado é realizado, os terceiros molares movem-se para frente e naturalmente para cima, devendo ser observados alguns fatores como: seleção da extração de segundos pré-molares, sempre que for possível, ao invés dos primeiros pré-molares, o que melhoraria a situação consideravelmente; eliminação de “tip back bends” severos, que impediriam a

erupção dos terceiros molares; educar o paciente e seus responsáveis quanto à importância dos terceiros molares. Rever o paciente aos 17 anos de idade e através de exame clínico e radiográfico, avaliando a posição destes dentes.

MAJ & LUIZI (1964), analisaram estudo longitudinal através de telerradiografias em norma lateral da cabeça de 28 indivíduos, sendo 16 do gênero feminino e 12 do masculino, na faixa etária de 9 a 13 anos, tomadas anualmente, com o objetivo de avaliar o crescimento mandibular. Utilizaram três grandezas lineares e uma angular: comprimento da mandíbula (Co-Me), altura do ramo (Co-Go), comprimento do corpo da mandíbula (Go-Me) e ângulo goniaco. Todas as medidas foram avaliadas por superposições. Concluíram que o aumento da mandíbula nos indivíduos do sexo feminino, na idade de 9 a 13 anos, é um terço maior em relação ao gênero masculino, graças ao aumento no ramo. Não encontraram diferença no comprimento do corpo da mandíbula em relação ao gênero. A mandíbula cresce por surtos; todavia, o aumento do corpo independe do ramo.

WILLIS (1966), citando a impaction dos terceiros molares inferiores como a mais freqüente das desarmonias dentárias, observou que, poderiam irromper em direção medial, lateral, frontal ou completamente invertidos. Dentes anormais teriam sido encontrados no processo coronóide e no côndilo. Indivíduos com terceiros molares impactados apresentam estreitamentos no desenvolvimento dos processos alveolares posteriores e na região de inserção do bucinador. Os alvéolos destes dentes estariam na base do ramo mandibular. Por causa desses fatores, considerou como não confiável a estimativa de espaço para erupção dos terceiros molares inferiores baseada somente em radiografias panorâmicas e telerradiografias em norma lateral da cabeça. Também, o segundo molar inferior poderia

parecer muito perto do ramo para permitir esta erupção, onde o dente estaria bem separado do ramo e com espaço adequado no osso.

RICKETTS (1972), estudando o princípio do crescimento da mandíbula humana, analisou 25 (vinte e cinco) crânios de adultos portadores de oclusão normal e suas respectivas telerradiografias em norma lateral, da cabeça. O prognóstico seria de 100% favoráveis à irrupção dos terceiros molares, se nas telerradiografias estivessem localizados em posições mesial a uma linha oblíqua, que vai do pogônio ao ramo ascendente da mandíbula. Quanto mais distalizada esta linha, mais desfavorável seria o prognóstico da sua irrupção. Para verificar a hipótese, 31 (trinta e um) casos tratados ortodonticamente foram estudados, tendo as telerradiografias da cabeça em norma lateral tiradas aos 21 anos, em média. O autor concluiu que, se os terceiros molares estão situados à frente da linha oblíqua, terão 50% de chance para sua erupção. Nos casos estudados sem extrações, com terceiros molares erupcionados, apresentaram uma média de 49% de espaço na telerradiografia e nos casos com extrações, uma média de 74%. Estes dados sugeriram que um 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 erupcionaram, contra 80% a 85% nos casos com extrações. Para RICKETTS, a impacção do terceiro molar inferior deveria ser prognosticada cedo e, caso o plano de tratamento optasse pela não extração de outros dentes, este deveria ser removido, já que 45% dos casos tratados sem extrações de pré-molares, requerem extrações dos terceiros molares. De 15% a 20% dos casos tratados com extrações de pré-molares, requerem também a remoção dos terceiros molares.

BJORK & SKIELLER (1972), realizaram um estudo longitudinal com o propósito de correlacionar os fenômenos da irrupção dentária com o desenvolvimento e crescimento maxilo mandibular, na tentativa de solucionar problemas da falta de espaço para os dentes na época da puberdade. Observaram 21 indivíduos de ambos os gêneros, com idade dos 8 até 20 anos, independente do tipo de maloclusão. Analisaram durante 6 anos, com observações anuais de 3 anos, com auxílio de implantes metálicos e telerradiografias em norma lateral da cabeça. Concluíram que a característica geral do desenvolvimento facial é a rotação para frente, sendo este processo mais acentuado na mandíbula, necessitando, essa rotação, de adaptações compensatórias para irrupção dos dentes. Observaram que a reabsorção do bordo anterior do ramo ascendente da mandíbula, na maioria dos casos, foi pequena, em torno de poucos milímetros. O desenvolvimento em comprimento do arco inferior esteve mais correlacionado ao crescimento em altura do que à inclinação do ramo da mandíbula. O desenvolvimento em altura esteve associado à direção do crescimento condilar.

RICHARDSON (1973), analisando em um estudo longitudinal o desenvolvimento dos terceiros molares inferiores, utilizou uma amostra de 46 (quarenta e seis) indivíduos na faixa etária compreendida entre 10 a 15 anos sem qualquer dente extraído no arco inferior. Em intervalos anuais, foram feitas quatro radiografias cefalométricas: lateral esquerda em  $90^{\circ}$  e pósterio-anterior e lateral direita e esquerda em  $60^{\circ}$ . Foram mensurados dois ângulos e uma medida linear, o primeiro ângulo (X1) formado pela intersecção do plano mandibular com a linha que passa pela fase oclusal do terceiro molar inferior e o segundo ângulo (X2) feito através de superposição entre a primeira e a última tomada radiográfica pela

intersecção da linha que passa pela face oclusal do terceiro molar inferior e a medida linear (X3), obtida entre as linhas oclusais superpostas na face mesial do terceiros molares inferiores. Os resultados demonstraram uma diminuição média no ângulo formado entre o terceiro molar inferior e o plano mandibular. A mandíbula cresceu, em média, 11,4mm durante os cinco anos da pesquisa.

SILLING (1973) observando a falta de espaço na mandíbula como sendo a causa geralmente aceita para impactação dos terceiros molares inferiores, utilizou telerradiografias em norma lateral da cabeça, nas fases de pré e pós-tratamento, de 100 indivíduos tratados ortodonticamente sem extrações. Verificou que movimentos no sentido posterior ou inclinações distais dos primeiros e segundos molares inferiores aumentam as chances de impactação dos terceiros molares. Os resultados mostraram que 67% dos indivíduos do gênero masculino e 69% do gênero feminino, tratados sem extrações, desenvolveram terceiros molares impactados. Considerou que no diagnóstico e planejamento do tratamento das maloclusões, a possibilidade de impactação dos terceiros molares deve ser questionada, principalmente no que se refere à decisão de extração ou não de pré-molares, baseado no conceito de que a perda de dente anterior aos terceiros molares diminui a incidência da sua impactação, permitindo a rotação normal da sua coroa até o posicionamento adequado para erupção.

TURLEY & CHACONAS (1975) realizaram um estudo baseado em 180 telerradiografias em norma lateral, da cabeça de 60 indivíduos, numa faixa etária que variava de 5,8 a 15 anos, tomadas antes e durante o tratamento e depois da fase de contenção ortodôntica. Mensuraram o espaço disponível entre a distal do segundo molar até

o ponto Xi (centro geométrico do ramo da mandíbula). Os resultados encontrados para estas distâncias, foram de 21,44 mm para o grupo com terceiros molares impactados; 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. Nos indivíduos com menos de 20 mm entre o Xi e distal do segundo molar (em torno de 25% da população), as possibilidades de que o terceiro molar inferior fique impactado, e de que não irrompa em boa oclusão, estariam em torno de 80%. Nestes casos as extrações destes dentes deveriam ser feitas de imediato. Os outros 20% teriam somente 10% de possibilidades de impacção, além de grandes probabilidades de não requererem extrações no futuro. Neste grupo, os autores recomendavam que não fosse feita nenhuma intervenção.

DIERKES (1975), pesquisando 60 indivíduos (32 do gênero masculino e 28 do feminino) tratados em sua clínica particular, com faixa etária média no início do tratamento de doze anos, dividiu-os em três grupos: com extrações de primeiros pré-molares inferiores; com extrações de segundos pré-molares inferiores e sem extrações. Foram feitas radiografias periapicais e telerradiografia em norma lateral da cabeça no início e no final do tratamento ativo e dois anos após o final do tratamento. Foi verificado o crescimento mandibular total, através da medição de uma linha do ponto Articular até o ponto Pogônio. A mudança na angulação do longo eixo do terceiro molar inferior esquerdo esteve relacionada ao plano mandibular e o movimento mesial do primeiro molar inferior foi medido em milímetros. Os resultados encontrados indicaram crescimento da mandíbula semelhante nos três grupos pesquisados. Não houve correlação estatisticamente significativa, na mudança da inclinação dos terceiros molares inferiores em relação ao plano

mandibular, nem no movimento mesial dos primeiros molares, nos três grupos, do início do tratamento até dois anos após o seu final. O estudo mostrou que a remoção de primeiro ou segundo pré-molares ajuda no surgimento de espaço para irrupção dos terceiros molares, quando comparados ao grupo sem extrações. Porém, houve um número significativo de terceiros molares nos grupos com extrações de primeiros e segundos pré-molares, que permaneceram impactados.

SCHULHOF (1976), estudando o diagnóstico ortodôntico relacionado com o espaço para erupção dos terceiros molares, considerou ser um fenômeno biológico de difícil precisão. Utilizou para isto uma amostra de telerradiografias em norma lateral da cabeça de um banco de dados (Fundação de Amostra para Pesquisas Ortodônticas) constatando 75 indivíduos sem tratamento ortodôntico, na faixa etária de 18,9 a 29 anos de idade, comparados com outros 75 indivíduos tratados ortodonticamente. Avaliando o método de medição de espaço que vai do centro da mandíbula até a face distal dos segundos molares em oclusão, constatou que o espaço disponível para os terceiros molares seria avaliado, com margem de erro de 2,8 mm, que poderiam ser suficientes para colocar um paciente na condição de portador de dentes impactados, para a de ter os terceiros molares erupcionados, mas não em oclusão. Porém, não mudariam o prognóstico da impactação a boa oclusão, uma vez que o estudo mostrou haver uma diferença de 10 mm, na média da distância entre o segundo molar e o centro da mandíbula, nos indivíduos com os terceiros molares impactados e irrompidos.

RICKETTS *et al.* (1976), examinou 200 crânios com dentição completa e determinou o relacionamento dos terceiros molares erupcionados com a anatomia do ramo

mandibular. Sugeriu o uso de telerradiografias em norma lateral da cabeça, tomadas na idade de oito a nove anos, para predizer, na adolescência, a distância do ponto Xi até a distal do segundo molar inferior ao longo do plano oclusal; se a distância encontrada fosse de 30 mm ou mais, indicaria espaço suficiente para os terceiros molares. Por outro lado, se a distância fosse de 20 mm ou menos, o espaço seria considerado inadequado. Na estimativa das probabilidades de impação ou total erupção dos terceiros molares, preditos na idade de oito a nove anos, o índice de acerto chegaria a 90%.

RICHARDSON (1977), analisando a predição da impação dos terceiros molares inferiores, estabeleceu a correlação entre o tamanho e forma da mandíbula, e dos terceiros molares impactados. Estudou uma amostra longitudinal com 95 indivíduos divididos em dois grupos: Grupo I, com 45 indivíduos com um ou dois terceiros molares impactados e o Grupo II, com 50 indivíduos com terceiros molares irrompidos; utilizou telerradiografias em norma lateral da cabeça em  $90^{\circ}$  e  $60^{\circ}$  e radiografias póstero-anteriores. O acompanhamento teve início a partir de 10 ou 11 anos de idade, até a erupção dos terceiros molares inferiores. O período de observação variou de sete a dez anos de pesquisa, sendo diagnosticados casos de impação aos dezoito anos ou mais. Concluiu que no Grupo I, prevaleceram terceiros molares inferiores com distância méso-distais maiores, e crescimento mandibular menor. Observou uma diferença estatisticamente significativa no nível de 5%, com relação ao valor médio do comprimento da mandíbula entre o grupo I e II. Entretanto, as diferenças entre gêneros não apresentaram valores estatisticamente significantes.

ALTONEN, HAAVIKKO & MATTILA (1977), estudaram transversalmente a

posição do desenvolvimento do terceiro molar inferior, relacionado com o ângulo goníaco e o segundo molar inferior, em 649 indivíduos, sendo 342 do gênero masculino e 307 feminino, observando uma amostra dos 5 aos 19 anos, com finalidade de verificar dados cefalométricos obtidos de telerradiografias em norma lateral da cabeça e radiografias panorâmicas. Mensuraram três ângulos: ângulo goníaco; ângulo formado pelas linhas que cruzam respectivamente as bifurcações das raízes do segundo e terceiro molar inferior e o ângulo formado pela interseção da linha de bifurcação entre o segundo molar inferior e o plano mandibular. Consideraram como causas de impacção dos terceiros molares inferiores os seguintes fatores: retardamento no crescimento facial; falta de espaço na região posterior da mandíbula; crescimento do côndilo no sentido vertical, associado a pouca reabsorção anterior do ramo; direção de erupção dos outros dentes e encurtamento da mandíbula. Os resultados mostraram que foi encontrado um aumento do ângulo goníaco nos grupos de 5-6 e 7-9 anos, enquanto que nos grupos de 15-18 anos houve uma diminuição estatisticamente ( $p < 0,001$ ), não apresentando dimorfismo sexual. Concluíram que o ângulo goníaco, decresce mais rapidamente na puberdade do que depois dela; a angulação do terceiro molar em relação ao segundo molar decresce com idade mais rapidamente depois da puberdade e que a mesial do ângulo entre a raiz longitudinal do segundo molar inferior e o plano mandibular aumenta significativamente com o ângulo goníaco.

HAAVIKKO, ALTONEN & MATTILA (1978), estudaram telerradiografias em norma lateral da cabeça e radiografias panorâmicas pertencentes a 110 indivíduos, sendo 30 tratados ortodonticamente com extração de pré-molares inferiores, e 80 com todos os dentes presentes e os terceiros molares inferiores com suas coroas já formadas. Foram avaliados os

ângulos formados entre o plano mandibular e plano do ramo; o ângulo formado pelos longos eixos dos segundos e terceiros molares; e o ângulo formado pelo longo eixo do terceiro molar e plano mandibular. Os resultados demonstraram uma impacção em 65% dos terceiros molares inferiores, no primeiro grupo, e 71,8% no segundo grupo, sendo uma diferença estatisticamente insignificante. Os autores, concluíram que o padrão favorável de erupção do terceiro molar inferior não poderia ser previsto a partir do ângulo goníaco ou da angulação do segundo molar. A variação mais importante seria a angulação individual do terceiro molar: quanto menor, maior a possibilidade de desenvolver erupção favorável.

Em 1978, MERRIFIELD idealizou o método da Análise do Espaço Total da Dentição, salientando a importância deste para o diagnóstico e plano de tratamento. Este espaço total foi dividido em três segmentos: anterior, médio e posterior, cada um dos quais evidencia diferentes valores de discrepâncias do arco dentário inferior. No segmento posterior foram avaliados a discrepância de modelo, com espaço presente da distal do primeiro molar à borda anterior do ramo da mandíbula e o espaço requerido compreendendo a distância méso distal do segundo e terceiro molares a este; adicionando também o espaço do crescimento estimado. Para o cálculo do espaço presente, traça-se o plano oclusal a seguir, uma perpendicular tangente à face distal do primeiro molar. A distância, em milímetros, deste ponto ao bordo anterior do ramo da mandíbula medido sobre o plano oclusal constituirá 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. Para avaliação do espaço, pode-se usar: radiografia periapical, a 5 x 7 ou telerradiografias da cabeça em

norma lateral ou em 45°.

RICKETTS (1979), avaliou a previsão de espaço presente para os terceiros molares inferiores e a possibilidade destes dentes serem extraídos nos indivíduos indicados, nos estágios iniciais de desenvolvimento, através de telerradiografias. Não recomendava o uso de radiografias panorâmicas e periapicais, para o prognóstico de espaço. Sugeriu o uso das telerradiografias em norma lateral da cabeça empregadas no diagnóstico e no prognóstico de crescimento, para a avaliação do espaço requerido por estes dentes. Os achados deste trabalho levaram o autor às seguintes conclusões, quanto aos terceiros molares inferiores: se estivesse com metade de seu diâmetro méso-distal à frente do bordo anterior do ramo da mandíbula o prognóstico de erupção seria 50%; se estivesse anterior a este ponto, a melhora seria progressiva. Considerou 25 mm como a distância crítica entre a face distal do segundo molar e o ponto central do ramo da mandíbula (Xi). Se a face distal do dente estivesse localizada neste ponto, não haveria espaço avaliado para o terceiro molar inferior, e o prognóstico seria a falta total de espaço. Se a distância do ponto Xi à face distal do segundo molar fosse de 30 mm, o prognóstico é tido como excelente. O espaço para os terceiros molares inferiores, em casos de tratamento ortodôntico com expansão do arco, diminuiria em 25% e, quando feito com extrações, aumentaria em 25%.

Promovida pelo "NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH" (1980), aproximadamente duzentos e cinquenta dentistas, representando todas as disciplinas inerentes à profissão, realizaram um encontro para avaliar quando e sob quais condições a extração dos terceiros molares seria necessária. Consideraram que a terapia ortodôntica em ambos os arcos, superior e inferior podem requerer o movimento de primeiro e segundo

molares no sentido distal, que poderá causar a impactação dos terceiros molares. Para se evitar esta impactação e facilitar o movimento, seria indicado, em alguns casos, a extração dos terceiros molares antes de se iniciar a retração. Neste encontro concluiu-se que há áreas de pouco conhecimento sobre os terceiros molares e a necessidade de novas pesquisas, principalmente quanto à relação entre os terceiros molares e o apinhamento, crescimento, desenvolvimento da tuberosidade e área retromolar, assim como, um bom método para se prever a erupção dos terceiros molares.

GRABER & KAINEG (1981), analisaram 53 indivíduos, na faixa etária de 11 anos, num período de 5 anos, divididos em dois grupos: o primeiro, com extrações de pré-molares e com tratamento ortodôntico e o segundo, sem extrações e sem tratamento. Utilizaram em seu trabalho, telerradiografias em norma lateral da cabeça junto com as radiografias panorâmicas que eram, provavelmente, mais precisas que as radiografias em  $45^{\circ}$  e  $60^{\circ}$ . Observaram que, no gênero feminino, as mandíbulas eram menores e os ângulos goníacos eram mais obtusos, possuindo também crescimento vertical maior, ao ser comparado aos mesmos valores do gênero masculino, mostrando um dimorfismo sexual. Nos registros finais de sua pesquisa, os autores avaliaram os casos com e sem erupção dos terceiros molares inferiores. O espaço entre o bordo anterior do ramo e o segundo molar, foi estatisticamente maior no grupo com erupção do que no sem erupção.

OLIVE & BASFORD (1981), realizaram um estudo comparativo entre as radiografias periapicais; as ortopantomografias e as telerradiografias em norma lateral da cabeça em  $60^{\circ}$  e  $90^{\circ}$ , com o intuito de investigar a confiabilidade e a validade das técnicas radiográficas para a predição de erupção ou impactação dos terceiros molares inferiores.

Utilizaram uma amostra de 15 crânios secos com oclusão normal, com o objetivo de examinar: a reprodutibilidade de estimativas de proporção de largura de espaço (encontrada pela divisão de espaço avaliado para o terceiro molar inferior com a sua largura mésio-distal) e a relação da distância do ponto Xi (centro geométrico do ramo da mandíbula) à face distal do segundo molar inferior e a proporção da largura de espaço, derivadas das medidas diretas nos crânios. Os resultados mostraram que as ortopantomografias foram as mais confiáveis para a avaliação da proporção de largura de espaço. Após esta técnica, a que obteve melhor resultado foram as radiografias periapicais. A confiabilidade das telerradiografias em norma lateral da cabeça foram menores que nas outras técnicas, devido às dificuldades em serem localizados os pontos anatômicos. Quanto à distância do ponto Xi à face distal do segundo molar, o valor encontrado nos quinze crânios secos, variou de 19,9 a 28,1 mm. Destes casos, todos apresentaram os terceiros molares irrompidos e em somente 13 casos tal distância foi menor que 25 mm. Concluíram que a predição de impacção, baseada nesta distância, não seria suficientemente confiável.

Em 1981, BISHARA *et al*, por meio de estudo longitudinal em 35 indivíduos leucodermas (20 do gênero masculino e 15 do feminino) na faixa etária de 8 a 17 anos, observaram, em radiografias cefalométricas laterais tomadas anualmente, as mudanças nos padrões de altura e comprimento da mandíbula. Encontraram valores significantes quanto ao comprimento da mandíbula dentro dos três períodos de crescimento: máximo, pré e pós-máximo, para ambos os gêneros. A velocidade máxima do crescimento mandibular ocorreu nos indivíduos do sexo masculino aos 13,8 anos e no sexo feminino aos 10,8 anos, bem como a mínima aos 10,4 e 8,6 anos para o gênero masculino e feminino, respectivamente.

O valor médio da mandíbula dos 8 aos 17 anos foi de 21,1 mm para o gênero masculino e 13,7mm para o feminino.

LINDQVIST & THILANDER (1982), avaliaram o comportamento do terceiro molar inferior durante cinco anos, correlacionando-o ao crescimento, espaço e apinhamentos dentários, pertencentes a 52 indivíduos, sendo 23 do gênero masculino e 29 do feminino, com idade variando de 13 a 19 anos, com terceiros molares impactados. Efetuaram extrações unilaterais destes dentes, sendo feitas avaliações através de telerradiografias em norma lateral da cabeça, radiografias frontais e oblíquas a 45<sup>o</sup>, bem como modelos de gesso. Os resultados mostraram que houve mudança nos hemiarcos com e sem extração; em 70% dos casos houve melhor desenvolvimento nos hemiarcos com extração; somente 30% dos casos dos hemiarcos sem extração apresentaram melhor desenvolvimento; o tamanho dos hemiarcos com e sem extrações exerceram influências de outras variáveis, indiferentes à presença dos terceiros molares.

SANTOS (1983), realizou um estudo em telerradiografias em norma lateral da cabeça de 100 indivíduos leucodermas, brasileiros, de ambos os gêneros, portadores de maloclusão classe I, com faixa etária variando entre 11 a 16 anos, com o intuito de avaliar o espaço presente da distal do primeiro molar inferior ao ramo ascendente da mandíbula. Os resultados mostraram que a quantidade de crescimento do espaço presente do segmento posterior do arco inferior foi de 3,32mm, para ambos os gêneros, sendo evidenciada diferença em relação à quantidade de crescimento no segmento posterior para as faixas etárias estudadas. Contudo, não foi possível evidenciar dimorfismo sexual no período estudado.

TORO, ARAVENA, & MAYORAL, em 1984, avaliaram a evolução dos terceiros molares inferiores, durante o tratamento ortodôntico, em radiografias panorâmicas. Em seu trabalho, não foi possível diagnosticar precocemente, com precisão matemática, a evolução destes dentes, devido à variedade de fatores etiológicos interferentes e suas inter-relações.

RICHARDSON, MALHOTRA & SEMENYA, em 1984, realizaram estudo dos terceiros molares inferiores sob três vistas, utilizando telerradiografias em norma lateral, da cabeça, radiografias pósterio-anteriores e oblíquas ( $45^0$ ). Não encontraram apoio para o conceito da predição precoce da impacção e para as enucleações destes dentes, quando assintomáticos. Sugeriram aguardar a decisão de extração até o momento em que parecessem estar com impacção, entre 15 e 16 anos de idade. Normalmente, não se poderia distinguir quais terceiros molares inferiores ficariam retidos e quais irromperiam até esta idade. Os autores questionaram o uso de telerradiografias em norma lateral da cabeça, onde há superposições dos dentes, como informação para predição de impacção ou de erupção dos mesmos. Sugeriram a associação com as outras técnicas, como  $45^0$  ou pósterio-anterior. Consideraram também, que a presença ou a ausência, do espaço linear entre o segundo molar e o bordo anterior do ramo da mandíbula é fator de erupção ou impacção dos terceiros molares inferiores.

PRATES (1985), estudou telerradiografias em norma lateral, da cabeça de 80 indivíduos brasileiros, de ambos os gêneros, sendo 40 dotados de “oclusão normal”, com idade variando de 11 a 15 anos completos e 40, com maloclusão classe II, divisão 1 de Angle, com idade variando de 11 a 16 anos incompletos, com intuito de avaliar o crescimento facial. Os resultados mostraram que todos os indivíduos apresentaram

crescimento no período estudado, sendo com menor intensidade nos indivíduos de maloclusão classe II, divisão 1. O índice de crescimento no período estudado, foi maior para o gênero o feminino.

MERRIFIELD (1986), considerando a análise de espaço posterior, proposta por ele próprio em 1978, recomendou, no caso de haver discrepância negativa de até 5 mm e dos terceiros molares em boas posições, esperar o desenvolvimento completo da dentição. No que se refere à decisão de extraírem, ou não, estes dentes.

RICHARDSON (1987), num estudo longitudinal durante 5 anos com intuito de verificar o espaço para a acomodação dos segundos e terceiros molares inferiores, em uma amostra constituída de 51 indivíduos (22 do gênero masculino e 29 do feminino), todos com a dentição completa, realizou 8 radiografias cefalométricas, 4 com incidência de  $60^{\circ}$  e 4 com  $90^{\circ}$ , subdivididas em direita e esquerda, sendo a primeira tomada, aos 13 anos e a segunda 5 anos após. Neste período, foram realizadas superposições de cefalogramas obtidos. Os resultados mostraram uma média do aumento de espaço posterior da face distal do primeiro molar inferior permanente à borda anterior do ramo ascendente da mandíbula de 2mm, alcançando de 0mm até acima de 6 mm. Concluiu que o espaço para o terceiro molar inferior permanente está relacionado à movimentação para frente da dentição, em uma menor escala e pela reabsorção da parede anterior do ramo, em maior escala, afirmando que o aumento maior desse espaço ocorre durante o surto de crescimento.

DACRE (1987), por meio de um estudo longitudinal durante cinco anos, avaliou radiograficamente – incidência oblíqua, segundo GOULD (1968) – 51 indivíduos (15 do

gênero masculino e 36 do feminino), com idade média de 12,8 anos  $\pm$  1,25, submetidos à extração dos segundos molares permanentes com a finalidade de acomodar os terceiros molares. O espaço disponível foi medido da face distal do primeiro molar permanente até o ramo, tendo como referência o plano oclusal. Foi encontrada a diferença média entre a largura M-D do 3<sup>o</sup> molar e o espaço disponível igual a 1,52mm para o lado esquerdo e 1,53mm para o lado direito; a média de inclinação do 3<sup>o</sup> molar com relação ao plano oclusal foi de 1,67<sup>o</sup> para o lado esquerdo e de 1,39<sup>o</sup> para o lado direito. Com base nos resultados encontrados concluiu que a média de espaço para a acomodação do 3<sup>o</sup> molar depende de sua inclinação sagital.

FREITAS & FREITAS (1988), relacionaram que é difícil conseguir a certeza absoluta nas previsões de crescimento, por mais sofisticado que seja o método. Observaram que o crescimento em altura não assegura, obrigatoriamente, um correspondente crescimento horizontal nas áreas de maxila e de mandíbula (no mesmo indivíduo). Concluíram citando que, ao longo de mais de 30 anos na especialidade de ortodontia, poucos foram os casos de 8 extrações (4 pré-molares e 4 terceiros molares). Paradoxalmente, nestes casos, sempre se tratou de clientes, de ambos os sexos, com estaturas bem acima das médias.

FREITAS (1989), procurando avaliar o método proposto por MERRIFIELD (1978), para previsão de espaço para os terceiros molares inferiores, nas fases de infância e/ou adolescência, utilizou telerradiografias em norma lateral da cabeça de 32 indivíduos (16 do gênero masculino e 16 feminino) submetidos a tratamento ortodôntico, pela técnica de Edgewise. A amostra foi dividida em dois grupos: com e sem extrações de primeiros pré-

molares. Os resultados mostraram acerto do método de previsão de espaço, acusando impactação em todos os casos da amostra. O método deve ser utilizado como auxiliar de diagnóstico e não como fator determinante de extrações dentárias. Os valores obtidos indicaram que, no grupo com extração, houve 3,0 mm a mais de aumento na região de terceiro molar inferior, em cada hemiarco, quando comparada com o grupo sem extração. A diferença seria devido à migração dos dentes posteriores, no sentido mesial, Portanto, este aumento de espaço não foi suficiente para acomodação dos terceiros molares.

RICHARDSON (1992), com o objetivo de avaliar as alterações na posição dos terceiros molares inferiores em indivíduos na faixa dos 18 aos 21 anos, analisou longitudinalmente durante 3 anos, uma amostra de 66 indivíduos (34 do sexo masculino e 32 do feminino), com os arcos inferiores sem extrações dentárias, por meio de telerradiografias em norma lateral da cabeça, em  $90^{\circ}$  e  $60^{\circ}$ . Observou que na maioria dos casos, o espaço distal ao primeiro molar permanente era insuficiente para a acomodação dos segundos e terceiros molares, encontrando uma discrepância negativa média, variando de 0,5mm a 11,5mm; 31% da amostra apresentou os terceiros molares erupcionados aos 18 anos de idade. Concluiu que a erupção clínica inadequada dos terceiros molares está relacionada à falta de espaço.

Estudando o desenvolvimento do terceiro molar inferior subsequente à extração de segundo molar, RICHARDSON & RICHARDSON (1993), analisaram longitudinalmente por um período de 3 a 10 anos, 63 indivíduos (27 do gênero masculino e 36 do feminino), com idade média de 14 anos, todos submetidos à extração dos segundos molares permanentes. Foi constatado que 99% dos terceiros molares erupcionaram normalmente,

mas poucos conseguiram atingir as relações oclusais ideais, observadas pelo exame dos modelos; 50% apresentaram uma boa relação oclusal; 35%, uma oclusão aceitável e 16%, oclusão inadequada. Concluíram que, para a erupção dos terceiros molares, na maioria dos casos, há uma redução da mesioangulação dos terceiros molares pela extração dos segundos molares permanentes.

HATTAB (1997), estudando longitudinalmente durante 4 anos, em radiografias panorâmicas, as alterações de posição e irrupção dos terceiros molares inferiores em indivíduos com faixa etária média de 19,7 anos no início do experimento. Observou que a angulação e o grau de impacção do terceiro molar foi determinado pela relação sagital com o segundo molar adjacente, e considerado parcialmente irrompido ou não irrompido. Uma proporção significativa de terceiros molares impactados, com angulação originalmente entre 5° e 30°, tiveram a sua angulação alterada e irrompeu completamente aos 24 anos de idade. Concluiu que as alterações e irrupção dos terceiros molares tratam-se de um fenômeno imprevisível.

HATTAB & ALHAIJA (1999), avaliaram a distância entre o segundo molar inferior e a borda anterior do ramo ascendente da mandíbula, em radiografias panorâmicas de indivíduos com faixa etária de 19,8 anos, verificando o ângulo formado entre o terceiro e o segundo molar inferior e as variáveis dos terceiros molares inferiores impactados ou não, com a dimensão posterior do arco dentária inferior. Os resultados mostraram o ângulo do terceiro molar para o grupo impactado de 16,9° e para o grupo irrompido, 6,36°. O espaço retromolar foi de 11,06mm para o grupo impactado e 14,49mm para o grupo irrompido. A variável mais significativa associada com a impacção dos terceiros molares é o espaço

inadequado.

KRUGER *et al.* (2001), realizaram um estudo longitudinal, utilizando radiografias panorâmicas pertencentes a 821 indivíduos de ambos os gêneros com propósito de observar a impactação dos terceiros molares, bem como as mudanças clínicas ocorridas dos 18 aos 26 anos. Os resultados mostraram que dos 2857 terceiros molares avaliados na idade de 18 anos, 92,8% puderam ser acompanhados clinicamente até aos 26 anos. Aproximadamente, 54,9% dos dentes que não erupcionaram aos 18 anos, irromperam aos 26 anos; os terceiros molares superiores que não erupcionaram aos 18 anos apenas 32,2% irromperam aos 26 anos, contra 25,6% dos terceiros molares inferiores. Concluíram que o maior número de impactação ocorre no arco inferior e que a inclinação do terceiro molar aparente nas radiografias panorâmicas em indivíduos jovens, não deveria ser o motivo suficiente para a remoção profilática desse dentes, na ausência de outras indicações clínicas.

### **3 – PROPOSIÇÃO**

Diante da literatura referente à disponibilidade de espaço no segmento posterior do arco inferior, pretendeu-se realizar um estudo comparativo entre os métodos proposto por RICKETTS (1976); MERRIFIELD (1978) e RICHARDSON (1992), e utilizando-se telerradiografias em norma lateral da cabeça. Abordando os itens abaixo:

1. Avaliação da previsão de espaço posterior do arco inferior;
2. Verificar o dimorfismo sexual em cada método;
3. Determinar incrementos médios no período estudado;
4. Correlacionar todos os métodos de avaliação.

## **4- METODOLOGIA**

### **4.1. MATERIAL**

Para a realização do presente estudo foram utilizadas 60 telerradiografias em norma lateral da cabeça, pertencentes a 60 indivíduos leucodermas brasileiros, da região de Piracicaba (SP), divididos igualmente quanto ao gênero, sendo 30 do gênero masculino e 30 do feminino, na faixa etária dos 9 aos 19 anos, todos apresentando maloclusão de Classe II, divisão 1 (ANEXO 1, GRAF. 7). As telerradiografias foram obtidas do arquivo do Setor de Documentação do Curso de Pós-Graduação em Ortodontia da FOP/UNICAMP. A utilização do material desse estudo seguiu as normas do Ministério da Saúde, conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional da Saúde/MS de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOP/UNICAMP (APÊNDICE) e seguindo os critérios de seleção do item 4.1.1.

#### 4.1.1 – CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DA AMOSTRA

A seleção da amostra foi baseada no exame dos modelos ortodônticos, na análise das radiografias panorâmicas e radiografias cefalométricas em norma lateral, obedecendo aos seguintes critérios de seleção:

- Relação molar em classe II: verificada através dos modelos de estudo, segundo os critérios de classificação das maloclusões estabelecidos por Angle (1907).
- Relação das bases ósseas com a base do crânio: verificada através das grandezas cefalométricas angulares SNA, com valores médios de  $81^{\circ}$ ; para o SNB com  $76^{\circ}$ .
- Relação das bases ósseas entre si: verificada através da grandeza cefalométrica angular ANB, com valores maiores que  $4,5^{\circ}$ .
- Presença dos terceiros molares inferiores com pelo menos metade de sua coroas calcificadas, visíveis em radiografias panorâmicas;
- Presença de todos os dentes inferiores, irrompidos ou não, observados ao exame panorâmico.

## **4.2. MÉTODOS**

### **4.2.1. MÉTODO RADIOGRÁFICO**

As telerradiografias em norma lateral da cabeça pertencente do arquivo, foram obtidas segundo o método cefalométrico radiográfico, realizado de acordo com a metodologia de posicionamento do paciente no cefalostato, preconizada por BROADBENT (1931).

### **4.2.2. MÉTODO CEFALOMÉTRICO**

Os cefalogramas foram traçados por um único pesquisador numa sala obscura e utilizando o negatoscópio. Na face opaca do papel “ultraphan” da marca 3M Unitek no tamanho padronizado de 17,5 x 17,5cm e 0,07mm de espessura com auxílio de lapiseira grafite 0,3mm, régua transparente com subdivisões de 0,5 mm, transferidor com aproximação de 0,1<sup>o</sup>, template da marca “orthodontics”, borracha macia do tipo “TK-plast”, luvas de algodão e fita adesiva, foi traçado o cefalograma correspondente a cada elemento da amostra, delimitando-se as estruturas anatômicas do crânio e da face, onde foram traçados linhas e planos, os quais deram origem às grandezas baseadas nos métodos de avaliação propostos por MERRIFIELD (1978), RICKETTS (1976) e RICHARDSON (1992).

#### **A) DELIMITAÇÃO DO DESENHO ANATÔMICO**

- Sela túrcica;

- Borda inferior e superior das órbitas;
- Pólio cefalométrico;
- Fissura ptérido-maxilar
- Maxila:
  - Incisivo central superior;
  - Primeiro molar superior.
- Mandíbula:
  - Rebordo alveolar anterior;
  - Corticais interna e externa na região da sínfise;
  - Borda anterior do ramo mandibular;
  - Borda posterior do ramo mandibular;
  - Borda inferior do corpo mandibular;
  - Cabeça da mandíbula;
  - Incisivo central inferior;
  - Primeiro molar inferior;
  - Segundo molar inferior;

- Terceiro molar inferior.

## **B) DETERMINAÇÃO DOS PONTOS CEFALOMÉTRICOS**

A demarcação dos pontos cefalométricos e o estabelecimento dos traçados de orientação tiveram como referência os trabalhos de MERRIFIELD (1978), RICKETTS (1976) e RICHARDSON (1992).

- Pório (Po): situado na região mais superior da projeção radiográfica da oliva auricular metálica, correspondendo aproximadamente a 4,5 mm acima do centro geométrico de cada oliva;
- Orbitário (Or): situado na região mais inferior da imagem da órbita;
- Espinha Nasal Anterior (ENA): situado na região mais anterior do assoalho da fossa nasal;
- Espinha Nasal Posterior (ENP): situado na região mais posterior do assoalho da fossa nasal.

## **C) PLANOS CEFALOMÉTRICO**

- Plano Horizontal de Frankfurt (PHF): formado pela união dos pontos Po e Or;
- Plano Palatino (Pl.Pal.) formado pela união dos pontos ENA e ENP.

### **4.2.3. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO SEGMENTO POSTERIOR DA DENTIÇÃO.**

#### **I - AVALIAÇÃO DO SEGMENTO POSTERIOR DA DENTIÇÃO SEGUNDO MERRIFIELD (1978), FIG 1:**

##### Determinação do Plano Oclusal

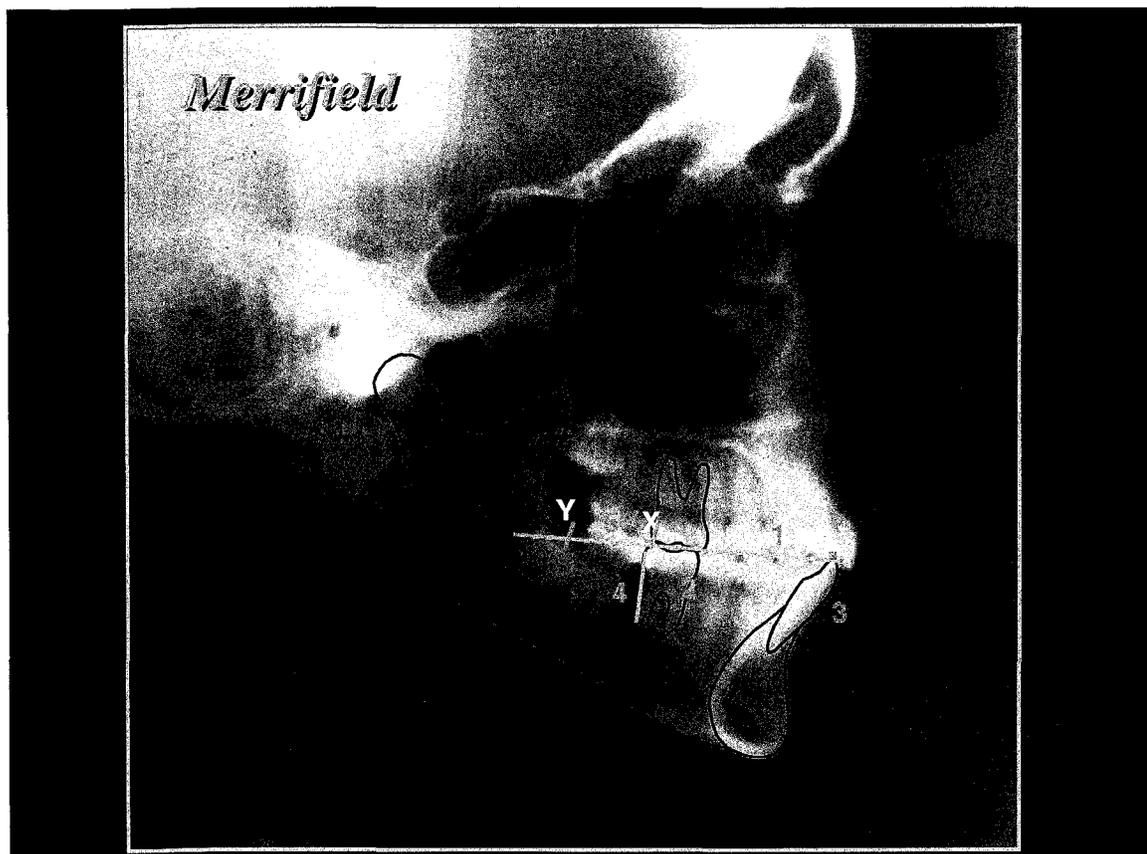
-- Plano Oclusal (MERRIFIELD 1966): traçamos na porção posterior uma linha que passa pelas cúspides mesiais dos primeiros molares, tomando-se em média os pontos mais externos do contorno das cúspides e, na porção anterior, a borda incisal do incisivo inferior.

##### Determinação dos pontos X e Y

-- Foram obtidos pelo prolongamento do plano oclusal em direção ao ramo ascendente da mandíbula. Para obtenção do Ponto X, traçamos uma linha perpendicular ao plano oclusal e tangente ao contorno da face distal do primeiro molar permanente inferior. O Ponto Y foi obtido na intersecção do plano oclusal com a linha que contorna a imagem da borda anterior do ramo ascendente da mandíbula.

##### Mensuração da distância X a Y

-- Efetuamos leitura direta da distância de X a Y com régua milimetrada, correspondente ao espaço presente no segmento posterior do arco dentário inferior.



**Figura 1** - Esquema demonstrativo do espaço posterior no arco mandibular.

1. Plano oclusal, deve cortar o ramo ascendente da mandíbula
2. 1<sup>os</sup> molares superiores e inferiores
3. Incisivo inferior
4. Perpendicular tangente à face distal do 1<sup>o</sup> molar inferior
5. Espaço presente X a Y

## II - AVALIAÇÃO POSTERIOR DA DENTIÇÃO SEGUNDO RICKETTS (1976), FIG. 2:

Determinação do Plano Pterigóideo Vertical (PTV)

-- Linha que passa pelo bordo posterior da fossa pterigomaxilar e é perpendicular ao Plano de Frankfurt.

Determinação do centro do ramo da mandíbula (Xi)

-- A localização desse ponto foi geometricamente assim obtida: foram construídos planos perpendiculares ao plano de Frankfurt e ao PTV (plano pterigóideo vertical), tangentes aos pontos R1, R2, R3 e R4, nas bordas dos ramos descritos a seguir:

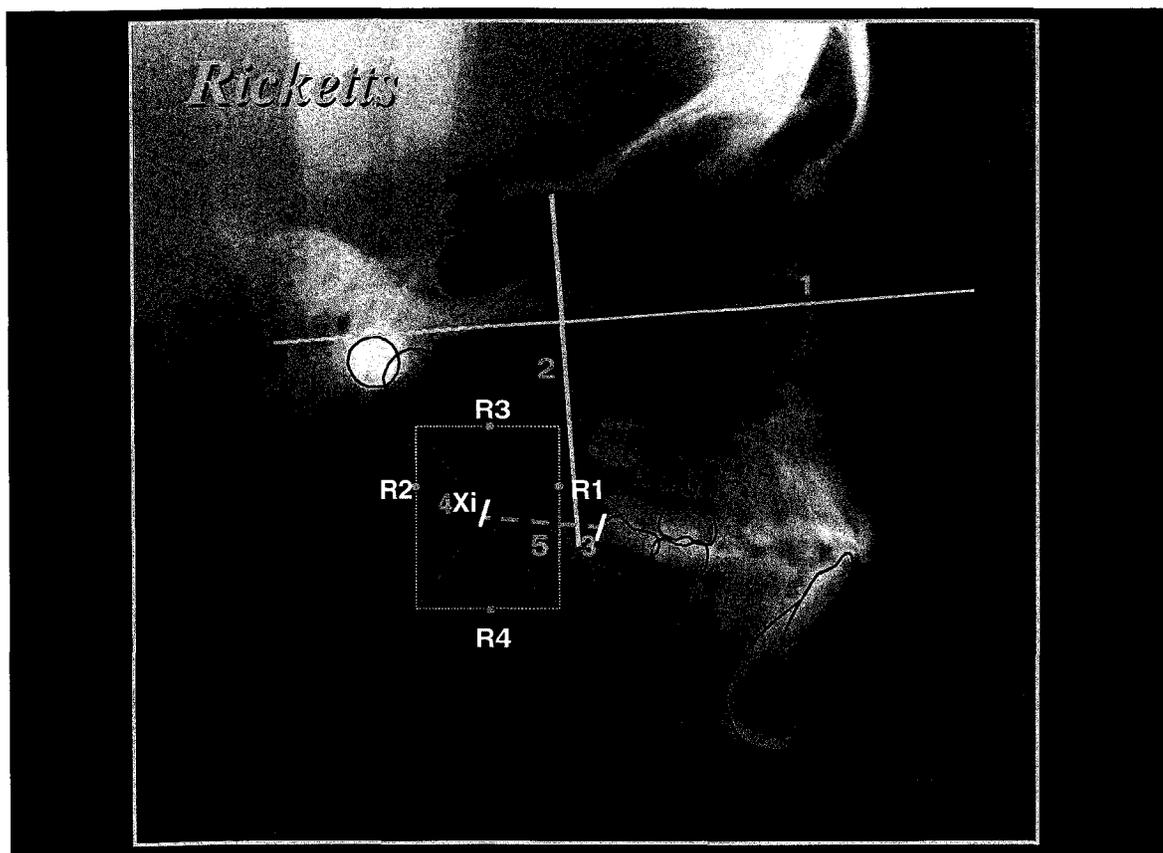
Ponto Xi localizado no centro do retângulo formado pelos planos construídos, na intersecção das diagonais.

- R1: Ponto mais profundo da concavidade do bordo anterior do ramo ascendente;
- R2: Ponto sobre o bordo posterior do ramo ascendente (projeção do ponto R1 paralelo a Frankfurt);
- R3: Ponto mais profundo da chanfradura sigmóide;

- R4: Ponto no bordo inferior do ramo ascendente (projeção do ponto R3, paralelo ao PTV).

Mensuração da distância Xi – FD2MI (face distal do segundo molar inferior permanente)

-- Efetuamos leitura direta da distância de Xi a FD2MI com régua milimetrada, correspondente ao espaço presente no segmento posterior do arco dentário inferior.



**Figura 2** - Esquema demonstrativo do espaço posterior no arco mandibular, segundo Ricketts.

1. Plano Horizontal de Frankfurt (PHF)
2. Plano Pterigóideo Vertical (PTV)
3. Face distal do 2<sup>o</sup> molar inferior (FD2MI)
4. Ponto Xi, localizado no centro do retângulo formado pelos planos construídos (R1; R2; R3 e R4), na intersecção das diagonais
5. Espaço presente Xi a FD2MI

### III - AVALIAÇÃO POSTERIOR DA DENTIÇÃO SEGUNDO RICHARDSON (1992).

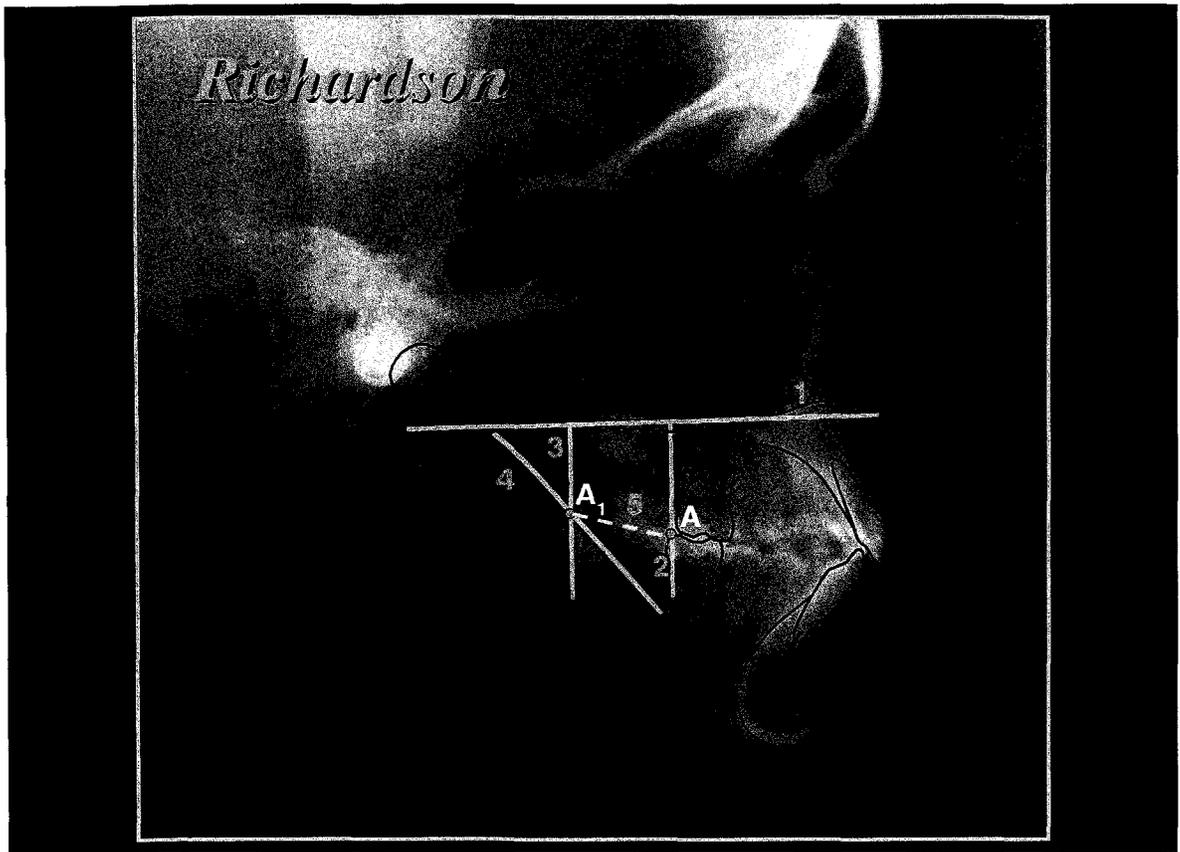
#### Determinação dos Pontos A e A<sub>1</sub>

-- Foram obtidos pelo prolongamento do plano palatino em direção ao ramo ascendente da mandíbula, descrito a seguir:

- Ponto A: situado na intersecção de uma linha perpendicular ao plano palatino e tangente ao contorno da face distal do primeiro molar inferior permanente;
- Ponto A<sub>1</sub>: situado na intersecção de uma linha tangente ao bordo oclusal do terceiro molar inferior permanente e tangente ao bordo anterior do ramo da mandíbula perpendicular ao plano palatino.

#### Mensuração da distância A a A<sub>1</sub>

-- Medida milimétrica correspondente ao espaço presente no segmento posterior do arco dentário inferior.



**Figura 3** - Esquema demonstrativo do espaço posterior no arco mandibular, segundo Richardson.

1. Plano Palatino (Pl.Pal.)
2. Linha tangente à face distal do 1<sup>o</sup> molar inferior, perpendicular ao Pl.Pal
3. Linha tangente à borda anterior do ramo perpendicular ao Pl.Pal.
4. Linha tangente à face oclusal do 3<sup>o</sup> molar inferior
5. Espaço presente A a A<sub>1</sub>

## 4.2.4. MÉTODO ESTATÍSTICO

### 4.2.4.1. AVALIAÇÃO DA PRECISÃO DO MÉTODO CEFALOMÉTRICO

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 retraçadas duas vezes, com um intervalo mínimo de 10 dias, e sempre pelo mesmo operador, segundo a metodologia descrita por MIDTGÄRD *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 à média entre os valores coletados nos dois traçados.

### 4.2.4.2. PLANEJAMENTO ESTATÍSTICO

Antes de qualquer aplicação do teste estatístico foram feitas as análises exploratórias dos dados analisados segundo:

- O delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial 3x3x2, isto é, três métodos por três classes de idade por dois gêneros.

- O teste F para todos os fatores, sendo que o detalhamento da análise para método e classe de idade, sempre que o teste F foi significativo, foi feito pelo teste de Tukey, e para gênero foi feito pelo próprio teste F, uma vez que se trata de apenas dois níveis desse fator.
- Para o fator método realizou-se, também, uma análise de correlação linear.

#### 4.2.4.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente foi feita uma análise exploratória dos dados.

O modelo matemático (PIMENTEL-GOMES, 1987; STEEL & TORRIE, 1960; VIEIRA, 1989) considerado para a análise de variância para a variável distância (em mm) foi o do delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial:

$$y_{ijkl} = m + I_i + S_j + M_k + (IS)_{ij} + (IM)_{ik} + (SM)_{jk} + (ISM)_{ijk} + e_{ijkl}$$

onde:

$y_{ijkl}$  = valor observado referente à i-ésimo idade, no j-ésimo sexo, no k-ésimo método e no l-ésimo paciente;

$m$  = fator fixo, estimado pela média geral;

$I_i$  = efeito da i-ésima idade;

$S_j$  = efeito do j-ésimo sexo;

$M_k$  = efeito do k-ésimo método;

$(IS)_{ij}$  = efeito da interação da i-ésima idade com o j-ésimo sexo;

$(IM)_{ij}$  = efeito da interação da i-ésima idade com o k-ésimo método;

$(SM)_{jk}$  = efeito da interação do j-ésimo sexo com o k-ésimo método;

$(ISM)_{ijk}$  = efeito da interação da i-ésima idade, com o j-ésimo sexo e com o k-ésimo método;

$e_{ijkl}$  = erro aleatório (variação do acaso sobre as observações da i-ésima idade, j-ésimo sexo e k-ésimo método, no l-ésimo paciente), suposto homocedásticos, independentes e normalmente distribuídos.

O esquema de análise da variância e teste F para causas de variação foi o seguinte:

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	17	SQ Tratamento	QM Tratamento	QM Tratamento /QM Res)
Idade	2	SQ Idade	QM Idade	QM Idade/QM Res
Sexo	1	SQ Sexo	QM Sexo	QM Sexo/QM Res
Métodos	2	SQ Métodos	QM Métodos	QM Métodos/QM Res
Idade×Sexo	2	SQ Idade×Sexo	QM Idade×Sexo	QM Idade×Sexo/QMRes
Idade×Método	4	SQ Idade×Método	QM Idade×Método	QM Idade×Método/QMRes
Sexo×Método	2	SQ Sexo×Método	QM Sexo×Método	QM Sexo×Método/QMRes
Idade×Sexo×Método	4	SQ Idade×Sexo×Método	QM Idade×Sexo×Método	QM Idade×Sexo ×Método/QMRes
Resíduo	102	SQ Resíduo	QM Resíduo	
Total	119	SQ Total		

onde as SQ (somadas de quadrados) e QM (quadrados médios) podem ser obtidos em literatura da área.

A razão QM Causas de Variação/QM Res. testa as hipóteses:

$H_0$ : não existe diferença entre as médias de Idade (QM Idade/QM Res);

$H_0$ : não existe diferença entre as médias de Sexo (QM Sexo/QM Res);

$H_0$ : não existe diferença entre as médias de Método (QM Métodos/QM Res);

$H_0$ : não existe diferença entre as médias da interação de Idade com Sexo (QM Idade×Sexo/QMRes);

$H_0$ : não existe diferença entre as médias da interação de Idade com Métodos (QM Idade×Método/QMRes);

$H_0$ : não existe diferença entre as médias da interação de Sexo com Métodos (QM Sexo×Método/QMRes);

$H_0$ : não existe diferença entre as médias da interação de Idade com Sexo e Métodos (QM Idade×Sexo×Método/QMRes);

Considerou-se como nível mínimo para rejeição dessas hipóteses 5%, ou seja, sempre que o valor da probabilidade do teste F for menor ou igual a 0,05 ( $p \leq 0,05$ ) rejeita-se a hipótese de nulidade, isto é, aceita-se que existe diferença significativa entre pelo menos duas médias de tratamentos (Idade, Gênero, Métodos ou as interações destes), e procede-se, então, ao detalhamento da análise. Observe que a interpretação dos testes

inicia-se pela interação tripla e, apenas se esta não for significativa, procede-se ao estudo das interações duplas e, finalmente, se a interação tripla e as interações duplas não forem significativas, faz-se o estudo de cada um dos efeitos principais do modelo isoladamente (Idade, Sexo e Métodos).

Dado que os três fatores em estudo (Idade, Sexo e Métodos) são qualitativos, sempre que o teste F detectar diferença significativa entre suas médias ou entre as médias das interações, realizar-se-á o detalhamento da análise através do teste de Tukey, considerando-se, também, um nível mínimo de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

O teste de Tukey testa a hipótese, por exemplo:

$$H_0: m_1 - m_2 = 0 ;$$

sendo  $m_1$  e  $m_2$ , respectivamente as médias obtidas pelos métodos RICKETTS e MERRIFIELD (p.e.); e assim por diante, para as médias do outro fator, isto é, verifica se as médias, em pares, são estatisticamente iguais ou diferentes, utilizando, para rejeitar a hipótese de igualdade uma *diferença mínima significativa*, dada por:

$$\Delta = d.m.s. = q \sqrt{\frac{QMResiduo}{r}}$$

onde:

$\Delta = d.m.s.$  = diferença mínima significativa;

$q$  é obtido em tabela do teste de Tukey, com um nível de probabilidade (erro)  $p$ , pré-definido (aqui  $p \leq 0,05$ ), chamado de amplitude total estudentizada;

*QM Residuo* = quadrado médio do resíduo, obtido na análise da variância do modelo adotado;

$r$  = número de observações (pacientes).

As médias obtidas pelos tratamentos são consideradas diferentes estatisticamente se, por exemplo,  $m_1 - m_2 \geq \text{d.m.s. calculada}$ .

**Coefficiente de correlação linear de Pearson ( $r$ ):** testa se existe relação linear entre um método de medir a distância e outro. Por exemplo, neste estudo, se existe relação entre os métodos RICKETTS, RICHARDSON e MERRIFIELD.

O coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) é dado por:

$$r = \frac{\sum X_1 X_2 - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{[n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2][n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2]}}$$

onde,  $X_1$  e  $X_2$  são, respectivamente, dois dos métodos. Por exemplo,  $X_1$  poderia ser o método RICKETTS e,  $X_2$  o método, RICHARDSON, e  $n$  é o número de observações (pacientes).

O valor de  $r$  varia entre  $-1$  e  $+1$ , isto é, pode existir correlação linear positiva, negativa, ou nula (se o valor de  $r = 0$ ). Quanto mais o  $r$  se aproximar de  $-1$  ou de  $1$  maior é o grau de correlação (negativa ou positiva).

Para se testar se o valor de  $r$  é significativo, usa-se a estatística  $t$ :

$$t_{obs} = \frac{\sqrt{n-2} \times r}{\sqrt{1-r^2}} \sim t_{[\alpha; (n-2)gl]}$$

onde:  $r$  é o valor obtido para o coeficiente de correlação,  $n$  é o tamanho da amostra (pacientes) em cada ponto, e  $t_{[\alpha; (n-2)gl]}$  é o valor tabelado, a um nível  $p$  de significância (erro) e  $n-2$  graus de liberdade.

Se  $t_{obs} > t_{tab}$  considera-se a correlação entre os dois métodos (por exemplo RICKETTS e RICHARDSON) como significativa. Consideraram-se os níveis de significância de 1% e 5% ( $p \leq 0,01$ ,  $p \leq 0,05$ , respectivamente).

#### 4.2.4.4. ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS

Para que o modelo de análise de variância descrito tenha validade e os testes tenham poder, é necessário serem satisfeitas as pressuposições:

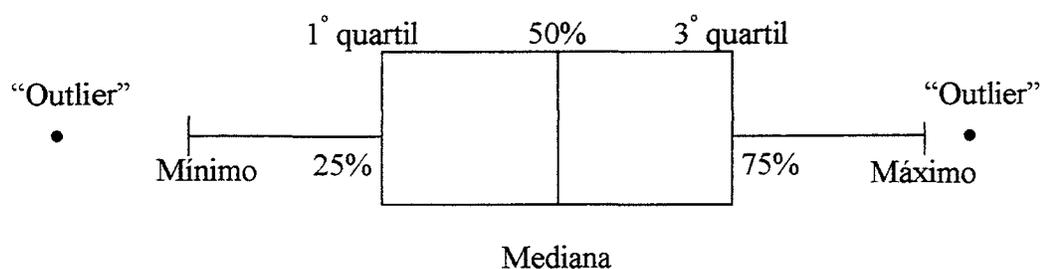
- homogeneidade de variâncias, ou seja, só podem ser comparados tratamentos com variâncias homogêneas entre si;
- independência dos erros;
- erros com distribuição normal (ou aproximadamente normal).

Para testar essas pressuposições procedeu-se à análise exploratória de dados (HOAGLIN, *et al.*, 1991), através de:

- **Análise gráfica dos resíduos:** consiste em plotar num diagrama de dispersão os valores estimados pelo modelo da análise da variância versus os resíduos padronizados (erro referente a cada observação dividido pelo desvio padrão amostral). A forma desse gráfico permite a detecção de falta de independência e existência de heterogeneidade regular (que pode ser eliminada através do uso de uma transformação adequada) ou irregular (que não permite transformação). O intervalo dos resíduos padronizados detecta se há algum(uns) valor(es) desviando-se da normalidade. Consideram-se normalmente distribuídos os resíduos que estiverem no intervalo de -3 a 3.
- **Diagrama de “ramos e folhas”:** ordenação dos dados de forma programada para mostrar sua distribuição aproximada, dispersão, assimetria, curtose, agrupamento de

valores e, principalmente, detecção de “outliers” (dados discrepantes) e sua localização espacial, alertando para possíveis problemas não notados durante o experimento.

- **Gráfico “box-plot”:** resume as principais estatísticas do conjunto de dados com a principal finalidade de verificar se os conjuntos de dados são comparáveis entre si (no caso, os diferentes métodos, classe de idade e sexo) e prováveis “outliers” (dados discrepantes). Um gráfico de “box-plot”, na forma abaixo, mostra as seguintes estatísticas:



## 5- RESULTADOS

### 5.1 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS

Pela análise exploratória dos dados presente no ANEXO 2, GRAF. 7, 8 e 9; verifica-se que para a variável distância não foi evidenciada nenhuma violação das pressuposições do modelo para a análise da variância (descrito na análise estatística), não necessitando, pois, de transformação.

O diagrama de ramos e folhas para a variável distância não evidenciou nenhum valor discrepante (“outlier”) sendo que o menor valor encontrado foi zero, correspondendo ao método de RICHARDSON ao paciente do gênero masculino com idade de 10 anos, e o maior valor foi 26mm correspondendo ao paciente do gênero masculino com idade de 18 anos no método de RICKETTS.

Os gráficos de box-plot para os fatores idade e sexo mostram que esses podem ser analisados conjuntamente. Já no gráfico de método *versus* distância existe uma diferença evidente no método RICKETTS porém, como a análise gráfica de resíduos garantiu a homogeneidade de variâncias (pela forma do gráfico), considera-se aqui que essa pressuposição está satisfeita.

## 5.2 ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Na Tabela 1 é apresentada a análise de variância para a variável distância.

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
(Tratamentos	17	2500,39	147,08	11,51**)
Idade	2	963,37	481,67	37,68**
Gênero	1	15,18	15,16	1,19 <sup>ns</sup>
Método	2	1373,75	686,88	53,73**
Idade*método	4	3,75	0,94	0,07 <sup>ns</sup>
Gênero*método	2	2,25	1,12	0,09 <sup>ns</sup>
Idade*gênero	2	130,40	65,20	5,10**
Idade*Gênero*Método	4	11,72	2,93	0,23 <sup>ns</sup>
Resíduo	102	1303,94	12,78	
Total	119	3804,33		

\*\* = Significativo pelo teste F, ao nível de 1% ( $p \leq 0,01$ );

ns = Não significativo, considerando-se como n.m.s. 5% ( $p > 0,05$ );

Pela Tabela 1 pode-se observar que foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre os métodos e as classes de idades, assim como houve entre a interação idade e gênero. Para o fator gênero não foi detectada diferença significativa, assim como para as interações duplas dos fatores idade e método, gênero e método e a interação tripla, idade e gênero e método. O Gráfico 1 ilustra esses resultados.

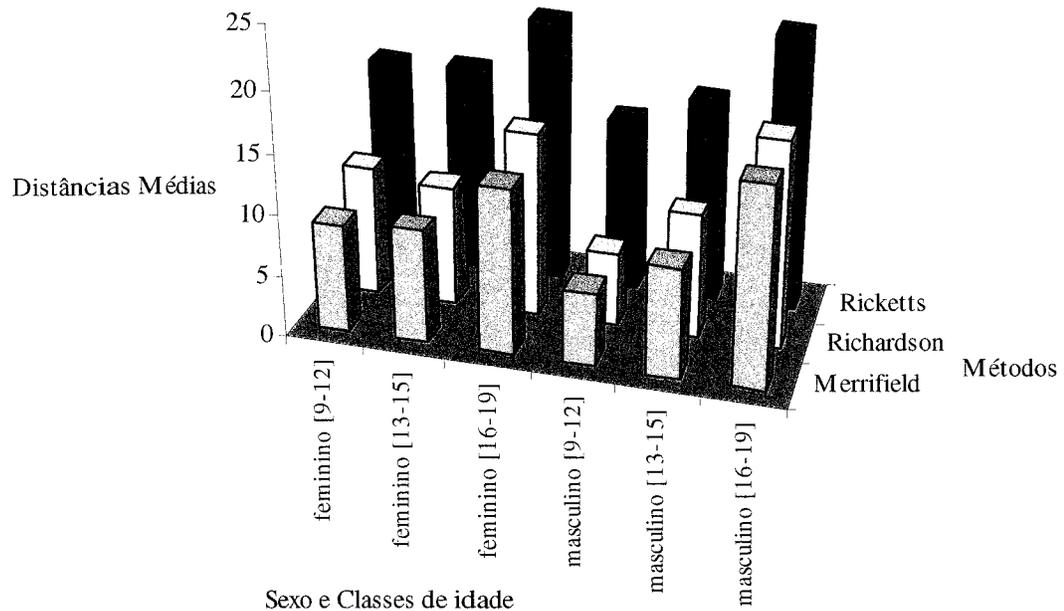


Gráfico 1 - Médias das distâncias por gênero, classe de idade e método.

Procedeu-se, então, ao detalhamento da análise da Tabela 1 a fim de comparar as diferenças existentes entre os métodos em estudo e entre a interação das classes de idade e gênero. A Tabela 2 contém as médias referentes aos três métodos e ao gênero da variável distância (mm) e a Tabela 3 contém as médias referentes a cada método e aplicação do teste de Tukey.

Tabela 2 . Médias relativas aos três métodos e ao gênero da variável distância (mm).

Método	Gênero	Média
Merrifield	Feminino	10,62
Richardson	Feminino	11,90
Ricketts	Feminino	18,49
Merrifield	Masculino	10,49
Richardson	Masculino	11,08
Ricketts	Masculino	17,77

Tabela 3. Médias relativas aos três métodos para a variável distância e teste de Tukey.

Método	Média
Ricketts	17,84B
Richardson	11,21A
Merrifield	10,21A

Letras iguais, nas colunas, indicam que os grupos não diferem entre si pelo teste de Tukey, a um n.m.s. de 5% ( $p < 0,05$ ).

Pode-se observar, pela Tabela 2 relativas as distâncias médias de cada gênero em cada método e na Tabela 3, as distâncias médias obtidas pelos métodos de RICHARDSON e de MERRIFIELD obtiveram as menores médias e não diferiram estatisticamente entre si, sendo que a menor média foi observada para o método MERRIFIELD. Já a distância média obtida pelo Método de RICKETTS obteve a maior média e diferiu das demais. Assim, pode-se considerar que os métodos de RICHARDSON e de MERRIFIELD são estatisticamente iguais entre si e diferentes do método de RICKETTS. Os Gráficos 2 e 3 ilustra esses resultados.

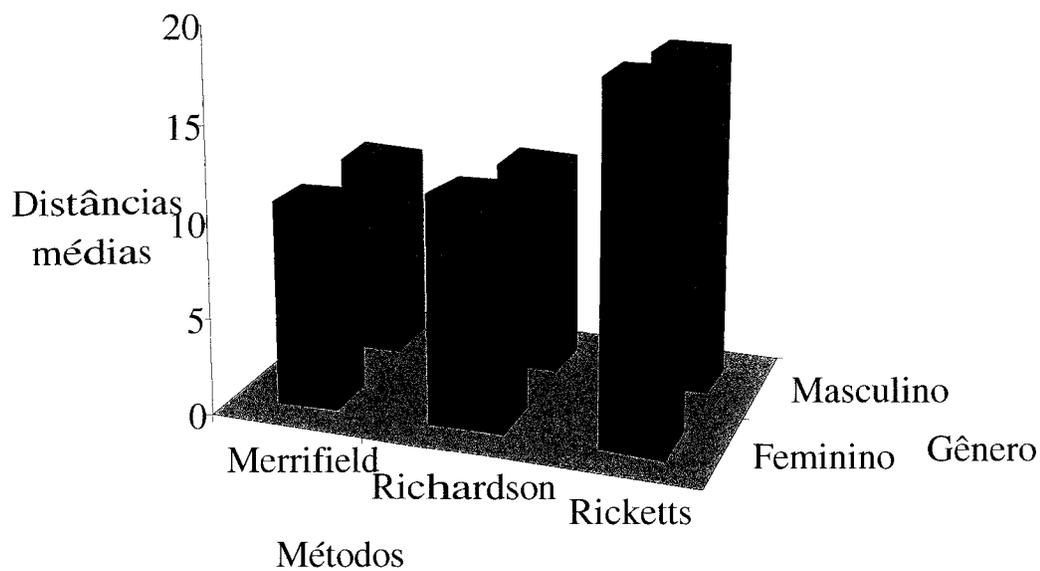


Gráfico 2 - Médias das distâncias por métodos e gênero.

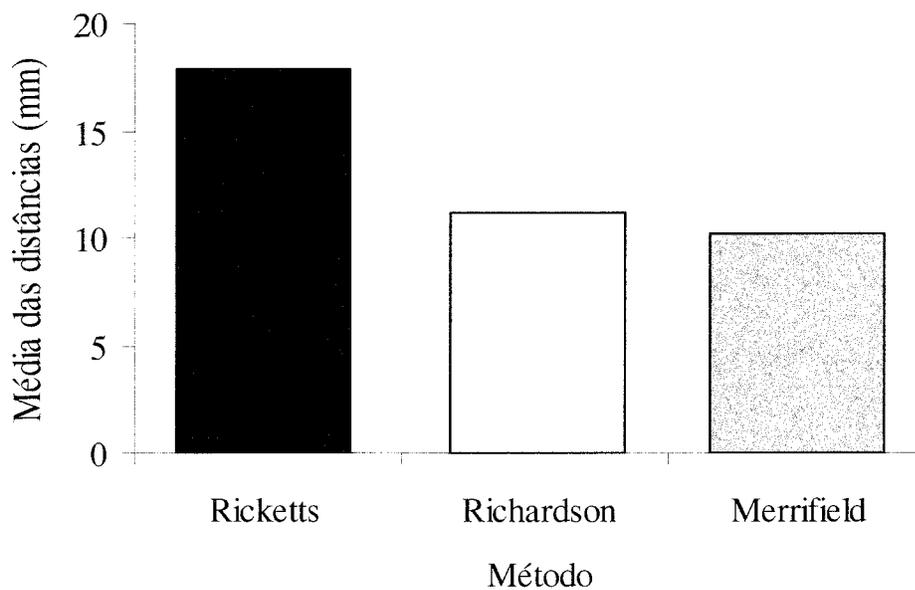


Gráfico 3 - Médias das distâncias (mm) referentes aos métodos avaliados.

Para os três métodos, foi feita uma análise de correlação com o objetivo de verificar se existe correlação linear entre os métodos. Na Tabela 4 estão presentes os valores do coeficiente de correlação linear ( $r$ ) entre os métodos de RICKETTS, RICHARDSON e MERRIFIELD e respectiva significância estatística pelo teste t.

Tabela 4. Coeficiente de correlação ( $r$ ) entre os métodos avaliados e respectiva significância estatística pelo teste t.

	Merrifield	Ricketts	Richardson
Merrifield	1		
Ricketts	0,79**	1	
Richardson	0,94**	0,83**	1

\*\* = Significativo pelo teste t, ao nível de 1% ( $p \leq 0,01$ ).

Observa-se, pela Tabela 4 que quando se estudou a correlação linear entre os métodos de medir a distância esta correlação foi estatisticamente significativa, pelo teste t, e positiva para todos os Métodos, isto é, apesar dos métodos de RICHARDSON e de MERRIFIELD serem iguais entre si e distintos do método de RICKETTS todos eles variam da mesma maneira quando utilizados para medir essa distância em estudo. O Gráfico 4 ilustra esses resultados.

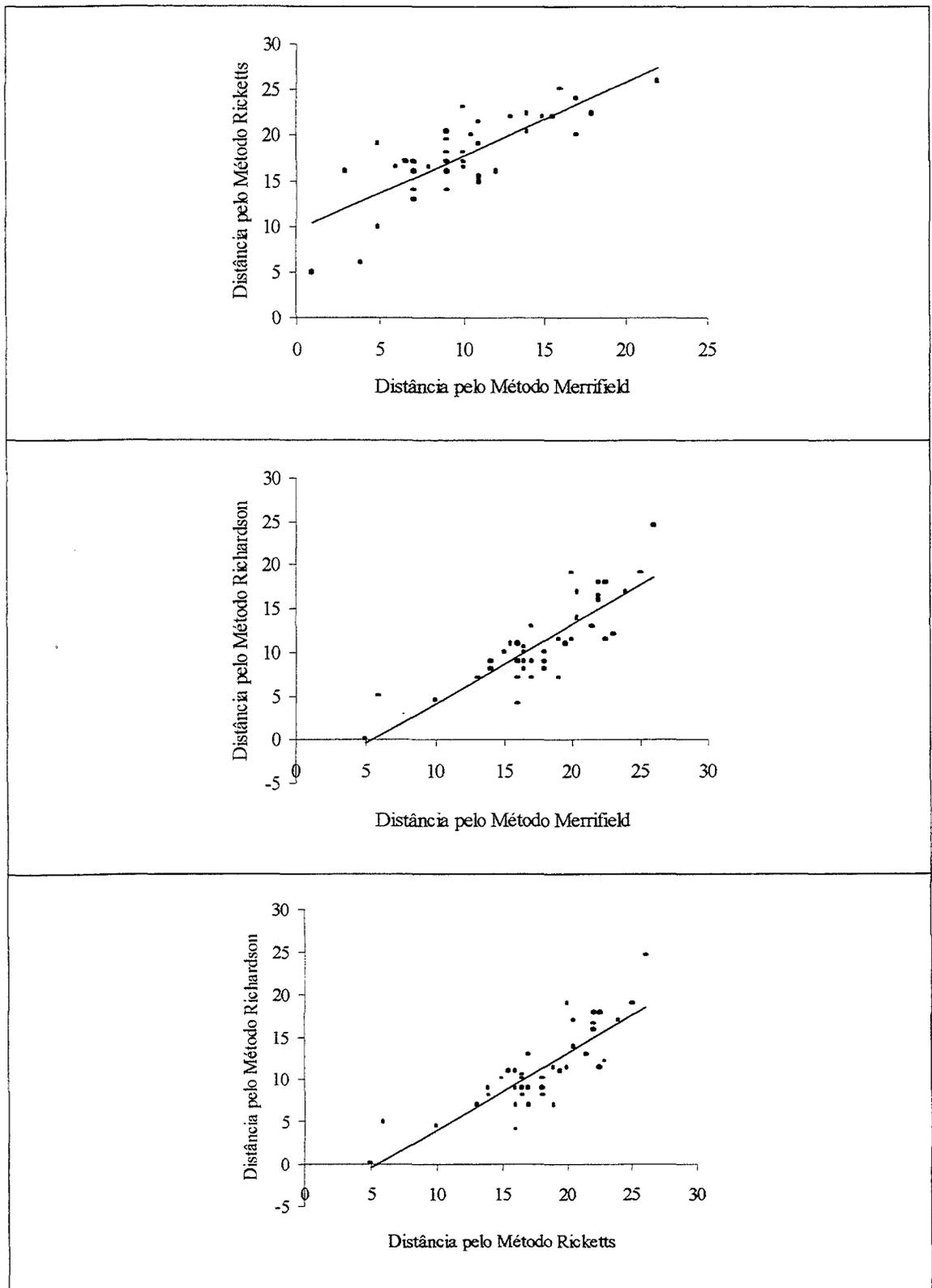


Gráfico 4 . Diagrama de dispersão entre os três métodos estudados.

Procedendo-se ainda ao detalhamento da análise de variância a fim de comparar, agora, as diferenças existentes na interação das classes de idade e sexos, a Tabela 5 contém as médias relativas às três classes de idade e ao método da variável distância (mm), e a Tabela 6 contém as médias referentes à interação idade e gênero e aplicação do teste de Tukey.

Tabela 5. Médias relativas às três classes de idade e ao método da variável distância (mm).

Classe de idade (anos)	Método	Média
[9-12]	Merrifield	7,51
[9-12]	Richardson	8,39
[9-12]	Ricketts	15,56
[13-15]	Merrifield	9,17
[13-15]	Richardson	10,04
[13-15]	Ricketts	16,78
[16-19]	Merrifield	14,99
[16-19]	Richardson	16,04
[16-19]	Ricketts	22,04

Tabela 6. Médias relativas às três classes de idade e ao gênero da variável distância (mm) e teste de Tukey.

Classe de idade (anos)	Gênero	Média
[9-12]	Feminino	12,17A
[9-12]	Masculino	8,81B
[13-15]	Feminino	12,08AB
[13-15]	Masculino	11,91AB
[16-19]	Feminino	16,75C
[16-19]	Masculino	18,63C

Letras iguais, nas colunas, indicam que os grupos não diferem entre si pelo teste de Tukey, a um n.m.s. de 5% ( $p < 0,05$ ).

Pode-se observar, pela Tabela 5, as médias das distâncias obtidas em cada método, nas três classes de idade avaliadas, sendo que o método de MERREFIELD apresentou a menor distância e o método de RICKETTS, a maior distância, nos períodos de idades verificadas (Gráfico 5).

Na Tabela 6 observa-se que as distâncias médias obtidas nas classes de idade [9-12 anos] e gênero feminino [13-15 anos] e gêneros feminino e masculino, não diferiram estatisticamente entre si. As distâncias médias obtidas na classe de idade [9-12 anos] e gênero masculino e na classe [13-15 anos] e gêneros masculino e feminino, não diferiram estatisticamente entre si, sendo que a menor média foi a obtida na classe [9-12 anos] e gênero masculino. As distâncias médias obtidas na classe [16-19 anos] nos gêneros feminino e masculino não diferiram estatisticamente entre si; diferindo, pois, das demais, a maior média foi a obtida na classe [16-19 anos] e gênero masculino. O Gráfico 6 ilustra esses resultados.

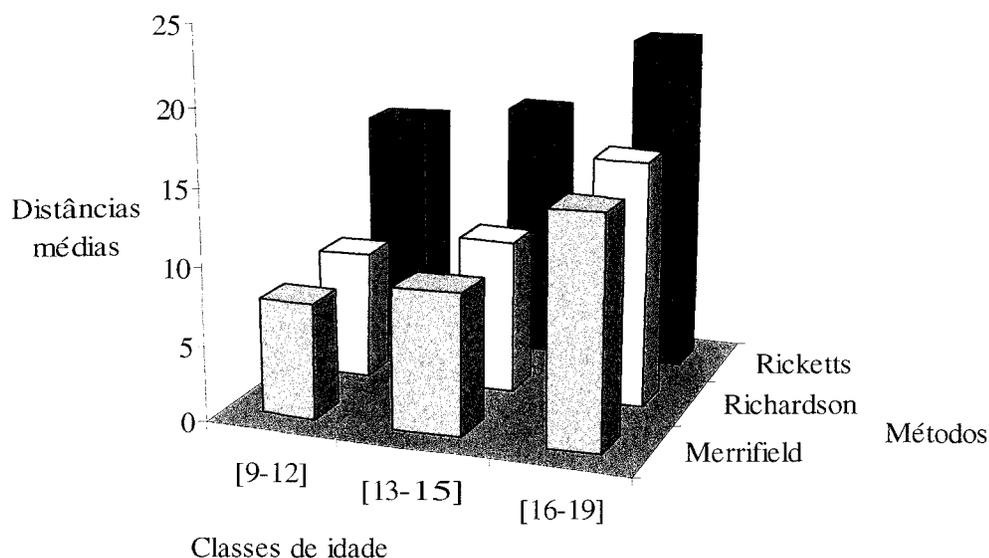


Gráfico 5 - Médias das distâncias por classe de idade e método.

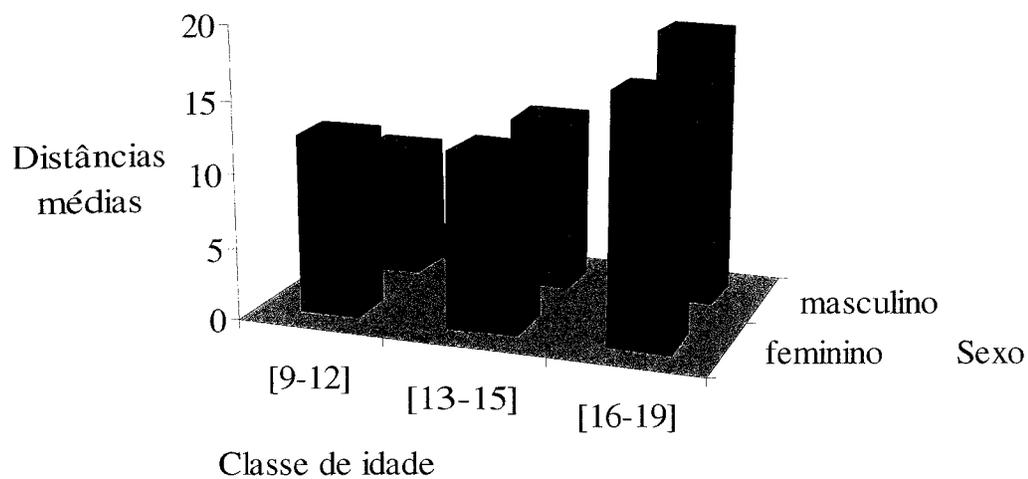


Gráfico 6 - Médias das distâncias (mm) referentes às classes de idade, [9-12], [13-15] e [16-19] anos, e aos gêneros feminino e masculino.

## 6- DISCUSSÃO

A disponibilidade de espaço presente para o segmento posterior da mandíbula tem sido objeto de pesquisas na área odontológica há bastante tempo, resultando numa elevada frequência na impaction dos terceiros molares inferiores HELLMAN (1936); BJORK *et al.*(1956); WILLIS (1966). Tal fato fez com que inúmeros estudos fossem realizados, dentre os quais podemos citar as pesquisas de HERNY & MORRANT (1936); LEDYARD JUNIOR (1953); TURLEY & CHACONAS (1975); RICKETTS (1976); MERRIFIELD (1978; 1986); RICHARDSON (1992); HATTAB (1997); KRUGER *et al.*(2001).

Pode ser observado que a retenção intra-óssea dos terceiros molares inferiores está, não raramente, relacionada ao surgimento de patologias específicas, GOBLIRSCH (1930), e também em razão de que todas as dimensões da face dos indivíduos com terceiros molares impactados apresentar-se-iam menores do que naqueles que os possuem em oclusão MOREHOUSE (1930); BROADBENT (1943); HILLIN (1947); RICHARDSON (1973); GRABER & KAINEG (1981). No entanto, a indicação para remoção indiscriminada destes dentes, pareceu ser conduta não muito recomendável (ROTHENBERG, 1945; NIH, 1980).

Trabalhos clássicos encontrados na literatura, como os de RICKETTS (1972); SILLING (1973); RICKETTS *et al.* (1976); MERRIFIELD (1978; 1986) e NIH (1980), consideraram a hipótese da extração dos terceiros molares inferiores, em casos de tratamento ortodôntico, que requeriam movimentos no sentido posterior ou inclinações distal dos primeiros e segundos molares inferiores, recomendada à eliminação de “tip back bends” severos, como forma de se evitar qualquer impedimento no processo eruptivo dos terceiros molares inferiores (PERLOW em 1964). Do mesmo modo, se o movimento ortodôntico levasse os dentes para mesial, o espaço seria maior, RICKETTS (1972).

No que tange às tentativas de previsão de espaço para o segmento posterior mandibular, há autores que afirmam que a evolução dos terceiros molares inferiores não pode ser prevista com precisão (ROTHENBERG (1945); BJORK *et al.*(1956); RICHARDSON (1977); GRABER & KAINEG (1981); RICHARDSON *et al.* (1984); TORO *et al.* (1984); FREITAS & FREITAS (1988); HATTAB (1997)).

Optando-se em prever a futura situação do espaço posterior, ou avaliar a sua evolução, tem-se que obter a radiografia mais apropriada para o estudo. Há trabalhos, com vários tipos de radiografias, mas não existe consenso entre os autores. MOREHOUSE (1930) utilizou radiografias interproximais, e GOBLIRSCH (1930) e GOULD (1968) empregaram radiografias laterais oblíquas, RICKETTS (1976); MERRIFIELD (1978; 1986) e RICHARDSON (1987; 1992; 1993) empregaram telerradiografias da cabeça, em norma lateral. As radiografias panorâmicas foram usadas por ALTONEN *et al.* (1977); HAAVIKKO *et al.*(1978); TORO *et al.* (1984); HATTAB (1997) e KRUGER *et al.* (2001). RICHARDSON (1973; 1984) optou pela radiografia cefalométrica em 60<sup>o</sup>.

No presente trabalho a radiografia de escolha foi a telerradiografia da cabeça, em norma lateral. A razão para isto deve-se ao método de previsão empregado, nas metodologias de RICKETTS (1976); MERRIFIELD (1978) e RICHARDSON (1992), por esta ser presença importante no tratamento ortodôntico; com isto seria evitada a tomada de mais outro tipo de radiografia.

Com base nos resultados encontrados, podemos verificar na Tabela 1, p.73, que na avaliação dos métodos de mensuração de espaço no segmento posterior da dentição constatamos que foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre os métodos de MERRIFIELD (1978); RICHARDSON (1992) e RICKETTS (1976) e as classes de idades, o que comprovou que o método de medição não influencia no fator idade, já que cada método utiliza parâmetros anatômicos de referência diferentes, pois MERRIFIELD (1978) nos seus trabalhos encontrou um valor médio de 2mm/ano, RICHARDSON (1992) observou que na maioria dos casos, o espaço distal ao primeiro molar permanente era insuficiente para a acomodação dos segundos e terceiros molares, encontrando uma discrepância negativa média variando de 0,5mm a 11,5mm; e RICKETTS (1976) observou que, se a distância mensurada do ponto Xi a FD2MI fosse de 30 mm ou mais, indicará espaço suficiente para os terceiros molares; por outro lado, se a distância for de 20 mm ou menos, seria considerado inadequado. Na estimativa das probabilidades de impactação ou total erupção dos terceiros molares, preditos na idade de oito a nove anos, o índice de acerto chegaria a 90%.

Em relação à Tabela 3, p.75, encontramos um valor médio para as distâncias avaliadas nos métodos propostos para mensuração do espaço presente do segmento

posterior da dentição correspondente a 17,84mm, 11,21mm e 10,21mm, respectivamente, para os métodos de RICKETTS (1976), RICHARDSON (1992) e MERRIFIELD (1978). Com relação as médias das distâncias de cada método em confronto entre os gêneros, obtivemos 18,49mm para o gênero feminino e 17,77mm para o masculino no método de RICKETTS; 11,90mm para o gênero feminino e 11,08mm para o masculino, no método de RICHARDSON; 10,62mm para o gênero feminino e 10,49mm para o masculino, no método de MERRIFIELD, evidenciando assim, maior aumento do espaço presente posterior do segmento mandibular no gênero feminino, na faixa etária estudada (Tabela 2, p.75). Os resultados mostraram que os métodos de RICHARDSON (1992) e o de MERRIFIELD (1978), apesar de terem obtido as menores médias, estas não diferiram estatisticamente entre si, sendo que a menor média foi observada para o método de MERRIFIELD (1978). Já a distância média obtida pelo método de RICKETTS (1976) obteve a maior média e diferiu das demais, comprovando que os métodos de RICHARDSON (1992) e de MERRIFIELD (1978) são estatisticamente iguais entre si e diferentes do de RICKETTS (1976), explicado pelas variações na aplicação da mensuração do espaço presente no segmento posterior da dentição, mas apresentando o mesmo comportamento quando disposto numa reta, comprovado pelo teste de Correlação Linear e pelo teste t, observada na Tabela 4, p.78; demonstrando que todos variam da mesma maneira quando utilizados para mensuração dessa distância.

De acordo com a Tabela 6, p.80, independentemente do método de mensuração, observou-se que ao considerarmos as diferenças existentes entre as variáveis idade e gênero, a distância média obtida dos 9 aos 12 anos para o gênero feminino e masculino,

diferenciaram estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5%, não ocorrendo alterações significativas quando comparada com o período de 13 aos 15 anos para ambos os gêneros, sendo que a menor média encontrada foi no período de 9 aos 12 anos para o gênero masculino, presenciado no método de MERRIFIELD (7,51mm); visto na Tabela 5, p.80; demonstrando dimorfismo sexual, explicado pelo surto de crescimento nesta faixa etária, talvez pelo fato de coincidir com o período de maturação puberal, pois a mandíbula aumenta sob as mesmas influências do crescimento craniofacial, observações de acordo com os resultados encontrados por LEDYARD JR (1953); BJORK *et al.*(1956); HARRIS (1962); MAJ & LUIZI (1964); MERRIFIELD (1978; 1986) e BISHARA *et al.*(1981).

As médias das distâncias obtidas no período de 16 aos 19 anos (Tabela 6, p.80) nos gêneros feminino e masculino não diferiram estatisticamente entre si, mas insignificante das demais classe de idade, sendo que a maior média encontrada nesse período foi para o gênero masculino, verificado principalmente no método de RICKETTS (22,04mm), observado na Tabela 5, p.80. Portanto, estes resultados evidenciaram o aumento do segmento posterior do arco dentário inferior, devido a uma maior resposta do crescimento, fato que pode ser confirmado pelos trabalhos de LEDYARD JR (1953); BJORK *et al.*(1956); HARRIS (1962); MAJ & LUIZI (1964); MERRIFIELD (1978; 1986) e BISHARA *et al.*(1981).

Entre os três métodos analisados, o método MERRIFIELD (1978), foi o que apresentou maior facilidade de aplicação.

## 7 – CONCLUSÃO

De acordo com a proposta deste trabalho e mediante os resultados encontrados na amostra estudada, pode-se concluir que:

- O gênero feminino teve um crescimento mais precoce quando comparado com o masculino, nas idades de 9 a 12 anos, demonstrando dimorfismo sexual;
- O aumento médio de crescimento no período dos 13 a 15 anos foi equivalente, tendo uma média de 12 mm;
- Na faixa dos 16 a 19 anos, o valor médio foi mais evidente no gênero masculino;
- Na correlação entre os métodos de MERRIFIELD (1978); RICHARDSON (1992) e RICKETTS (1976), para a disponibilidade de espaço presente do segmento posterior da mandíbula, não diferenciaram estatisticamente entre si.

## Referências Bibliográficas\*

1. ALTONEN, M.; HAAVIKKO, K.; MATTILA, K. Developmental position of lower third molar in relation to gonial angle and lower second molar. *Angle Orthod*, Appleton, v.47, n.4, p.249-255, Oct 1977.
2. ANGLE, E.H. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos*, Philadelphia, v.41, n.2, p.248-264, Mar./Apr. 1899.
3. BISHARA, S.E. *et al.* Longitudinal changes in standing height na mandibular parameters between the ages of 8 and 17 years. *Am J Orthod*, Saint Louis, v.80, n.2, p.115-135, Aug. 1981.
4. BJORK, A.; JENSEN, E.; PALLING, M.. Mandibular growth and third molar impaction. *Acta odont Scand*, Oslo, v.14, n.3, p.235-272, July / Sept. 1956.
5. BJORK, A.; SKIELLER, V. Facial development and tooth eruption. Na implant study at the age of puberty. *Am J Orthod*, Saint Louis, v.62, n.4, p.339-382, Oct. 1972.

---

\* Baseada na NBR-6023 de ago. de 2000, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos títulos dos periódicos em conformidade com o MEDLINE.

6. BROADBENT, B.H. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod*, Appleton, v.1, n.2, p.45-66, Oct. 1931.
7. BROADBENT, B.H. The influence of the third molars on the alignment of the teeth. *Am J Orthod*, Saint Louis, v.29, n.4, p.312-330, June 1943.
8. DACRE, J.T. The criteria for lower second molar extraction. *Br J Orthod.*, Oxford, v.14, p.1-9, Oct. 1987.
9. DIERKES, D.D. Na investigation of the mandibular third molars in orthodontic cases. *Angle Orthod*, Appleton, v.45, n.3, p.207-212, Jul. 1975.
10. EGGNATZ, M. Third molar considerations. *Am J Orthod*, Saint Louis, v.36, p.445-450, 1950.
11. FORD, I.W. The unerupted third molar from and orthodontic point of view. *J Am Dent Assoc*, Chicago, v.21, n.12, p.1863-1872, Dec. 1940.
12. FREITAS, P.A.; FREITAS, P.C. Extrações seriadas, sucessivas ou programadas?, in Petrelle, E., *Ortodontia contemporânea*, São Paulo: Sarvier, 1988, 316 p.
13. FREITAS, P.C. *Previsão de espaço para terceiro molar inferior: avaliação de técnica*. Rio de Janeiro, 1989. 166p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

14. GOBLIRSCH, A.W. A study of third molar teeth. *J Am Dent Assoc*, Chicago, v.17, n.10, p. 1849-54, Oct. 1930.
15. GOULD, D.G. A head positioner for oblique lateral jaw radiography, *Dent Pract Dent Rec*, Bristol, v.18, n.11, p.397-398, July 1968. Apud DACRE, J.T. Op. cit. Ref. 10.
16. GRABER, T.M.; KAINEG, T.F. The mandibular third molar its predictive status and role in lower incisors crowding. *Proc Finn Dent Soc*, Helsink, n.77, p.37-44, 1981.
17. HAAVIKKO, K.; ALTONEN, M.; MATTILA, K. Predicting angulational development and eruption of the lower third molar. *Angle Orthod*, Appleton, v.48, n.1, p.39-48, Jan 1978.
18. HARRIS, J.E. A cephalometric analysis of mandibular growth rate. *Am J Orthod*, Saint Louis, v.48, n.3, p.161-174, Mar 1962.
19. HATTAB, F.N. Positional changes and eruption of impacted mandibular third molars in young adults. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, Saint. Louis, v.84, n. 6, p.604-608, 1997.
20. HATTAB, F.N.; ALHAIJA, E.S. Radiographic evaluation of mandibular third molar eruption space. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, Saint. Louis, v.88, n.3, p.285-291, Sept. 1999.

21. HELLMAN, M. Our third molar teeth, their eruption, presence and absence. *Dent Cosmos*, Philadelphia, v.78, n.7, p.750-762, Jul 1936.
22. HERNY, C.B.; MORRANT, G.M. A preliminary study of the mandibular third molar tooth in man based on measurements obtained from radiographs, with special reference to the problem of predicting cases on ultimate impaction of the tooth. *Biometrika*, London, n. 28, p.378-427, 1936.
23. HILLIN, G.R. Indications for the removal of impacted third molars at an early age. *Am J Orthod Oral Surg*, Saint Louis, v.33, n.5, p.302-307, May 1947.
24. HOAGLIN, D.C.; MOSTELLER, F.; TUKEY, J.W. *Análise Exploratória de Dados. Técnicas Robustas*, Trad. Ed. Salamandra, Coleção Novas Tecnologias, Lisboa, 1991, 446p.
25. HOEK, R.B. Third Molars. *J Am Dent Assoc*, Chicago, v.68, n.4, p.541-548, Apr. 1964.
26. KRUGER, E.; THOMSON, W.M.; KONTHASINGHE, P. Third molar outcomes from age 18 to 26: Findings from a population-based New Zealand longitudinal study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, Saint. Louis, v.92, n.2, p.150-155, Aug. 2001.
27. LEDYARD JUNIOR, B.C. A Study of the Mandibular Third Molar Area. *Am J Orthod*, Saint Louis, v.39, n.5, p. 366-73, May 1953.

28. LINDQVIST, B.; THILANDER, B. Extraction of third molars in cases of anticipated crowding in the lower jaw. *Am J Orthod*, Saint Louis, v.81, n.2, p. 130-139, Feb. 1982.
29. MAJ, G.; LUIZI, C. Longitudinal study of mandibular growth between nine and thirteen years as a base for an attempt of its prediction. *Angle Orthod*, Appleton, v.34, n.3, p.22-30, July 1964.
30. MERRIFIELD, L. Differential diagnosis guidelines. In: *The Charles H. Tweed international foundation for Orthodontics Research*, Tucson, 1986, 7p.
31. MERRIFIELD, L. Differential diagnosis with total space analysis. *J CH Tweed Int. fnd.*, Tucson, v.6, n.1, p.10-15, Mar. 1978.
32. MIDTGARD, J.; BJÖRK, G.; LINDER-ARONSON, S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. *Angle Orthod*, Appleton, v.44, n.1, p.56-67, Jan. 1974.
33. MOREHOUSE, H.L. Third molar and their relation to orthodontic treatment. *Int. J. Orthod*, Milwaukee, v.16, n.9, p.911-921, Sept 1930.
34. NIH. Consensus Development Conference for removal third molars. *J Oral Surg*, Saint Louis, v.38, n.3, p.235-236, Mar. 1980.
35. OLIVE, R.J.; BASFORD, K.E. Reliability and validity of lower third molar space-assessment techniques. *Am J Orthod*, Saint Louis, v.79, n.1, p.45-53, Jan 1981.

36. PERLOW, J. A full light-arch technique utilizing Bull's principles of extraction treatment with emphasis on twenty eight teeth. *Am J Orthod*, Saint Louis, v.50, n.2, p.81-98, Feb. 1964.
37. PIMENTEL-GOMES, F. *Curso de Estatística Experimental*. Livraria Nobel, 1987, 466 p.
38. PRATES, N.S. Crescimento Facial. *Revta Gaúcha Odont.*, Porto Alegre, n.33, v.4, p.441-349, Out/Dez 1985.
39. RICHARDSON, E.R.; MALHOTRA, S.K.; SEMENYA, K. Longitudinal study of three views of mandibular third molar eruption in males. *Am J Orthod*, Saint Louis v.86, n.2, p.119-129, Aug 1984.
40. RICHARDSON, M.E. Changes in lower third molar position in young adults. *Am J Orthod*, Saint Louis, v.102, n.4, p.320-327, Oct. 1992.
41. RICHARDSON, M.E. Development of the lower third molar from 10 to 15 years. *Angle Orthod*, Appleton, v.43, n.2, p.191-193, Apr. 1973.
42. RICHARDSON, M.E. Lower molar space. *Angle Orthod*, Appleton, v.57, n.2, p.155-161, Apr.1987.
43. RICHARDSON, M.E. The etiology and prediction of mandibular third molar impaction. *Angle Orthod*, Appleton, v.47, n.3, p.165-172, July 1977.

44. RICHARDSON, M.E.; RICHARDSON, A. Lower third molar development subsequent to second molar extraction. *Am J Orthod*, Saint Louis, v.104, n.6, p.566-574, Dec. 1993.
45. RICKETTS, R.M. A principle of racial growth of the mandible. *Angle Orthod*, Appleton, v.42, n.4, p.368-386, Oct 1972.
46. RICKETTS, R.M. Studies Leading to the Practice of Abortion of Lower Third Molars. *Dent Clin North Am*, Philadelphia, v.23, n.3, p. 399-411, july 1979.
47. RICKETTS, R.M. *et al.* Third molars enucleation: Diagnosis and technique. *J. Cn. Den. Assoc.*, Toronto, v.4, n.3, p.52-57, Mar. 1976.
48. ROTHENBERG, G.F. The lower third molar problem. *Am J Orthod Oral Surg*, Saint Louis v.31, n.2, p.104-115, Feb. 1945.
49. SANTOS, M.H.H. *Estudo do espaço presente no Segmento posterior do arco dentário inferior, em indivíduos portadores de maloclusão classe I (Angle)*. Piracicaba, 1983. 58p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
50. SCHULHOF, R.J. Third molars and orthodontic diagnosis. *J. Clin. Orthod.*, Boulder, v.10, n.4, p. 272-281, Apr. 1976.
51. SILLING, G.B.S. Development and eruption of the mandibular third molar and its response to orthodontic therapy. *Angle Orthod*, Appleton, v.43, n.3, p.271-278, Jul 1973.

52. STELL, R.G.D.; TORRIE, J.H. Principles and Procedures of Statistics – With Special Reference to the Biological Sciences. *McGraw-Hill*, New York, 1960, 481p.
53. TORO, F.; ARAVENA, H.; MAYORAL, G. Evolución seguida por los terceros molares durante el tratamiento de ortodoncia. *Rev. Ibero-amer. Ortod.*, Madrid, v.4, n.1, p.55-68, Apr 1984.
54. TURLEY, P.K.; CHACONAS, S.J. A Computerized Method of Sore Castind Third Molar Space in the Mandibular Arch. *J Dent Res*, Washington, v.54. p.46, Feb 1975.
55. VIEIRA, S. *Introdução à Bioestatística*. Ed. Campos Ltda, 1989, 294 p.
56. WILLIS, T.A. The impacted mandibular molar. *Angle Orthod*, Appleton, v.36, n.2, p.165-168, Apr 1966.

## ANEXOS

### ANEXO 1 – DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO GÊNERO E IDADE

IDADE \ GÊNERO	GÊNERO		
	MASCULINO	FEMININO	AMBOS
9 I----- 10	3	1	4
10 I----- 11	3	2	5
11 I----- 12	3	5	8
12 I----- 13	2	3	5
13 I----- 14	6	5	11
14 I----- 15	3	4	7
15 I----- 16	3	2	5
16 I----- 17	3	3	6
17 I----- 18	4	5	9
TOTAL	30	30	60

**Gráfico 7 - Distribuição da amostra segundo gênero e idade**

## ANEXO 2 – ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS (GRAF. 8, 9 e 10)

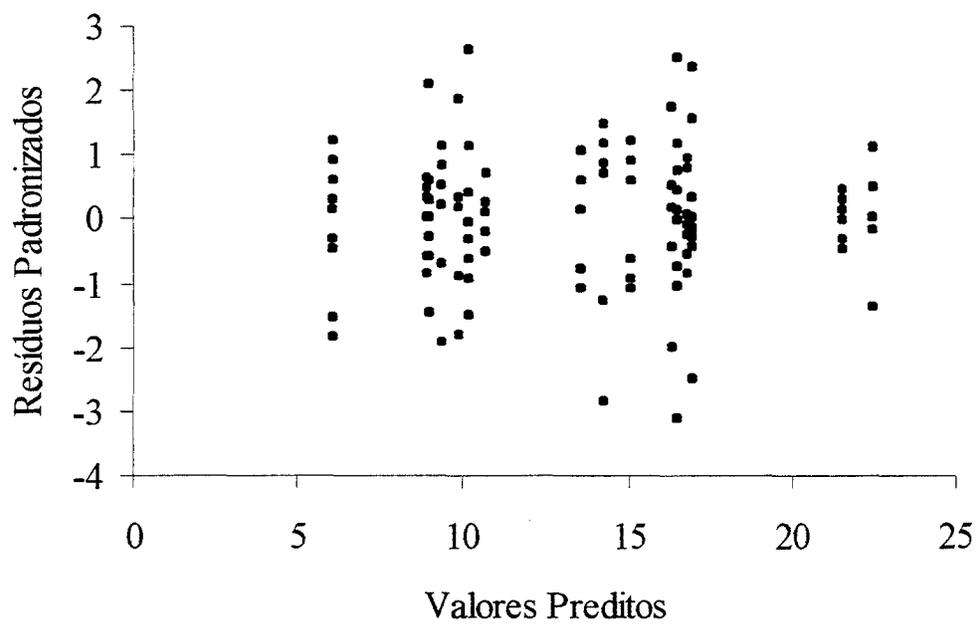
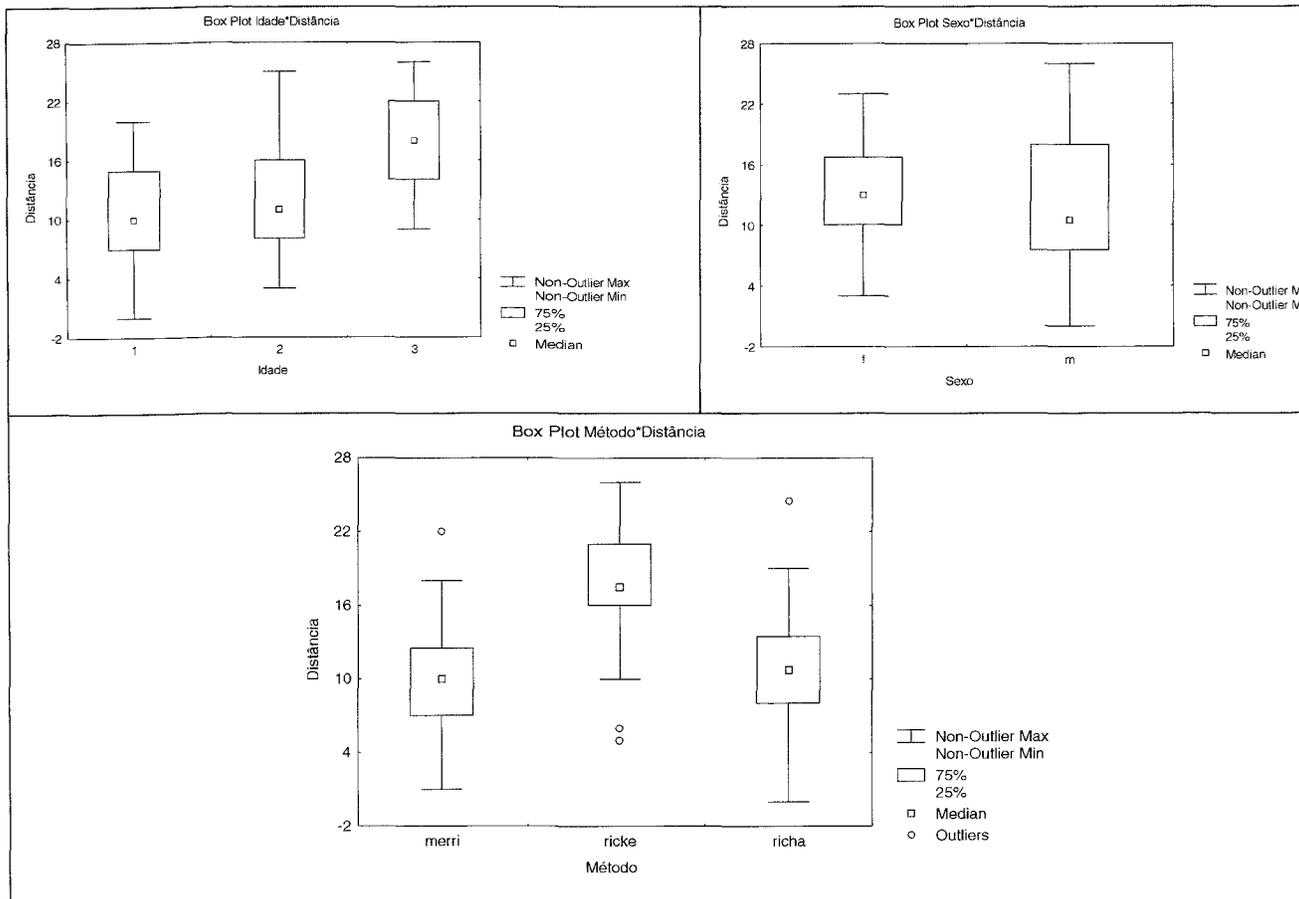


Gráfico 8 - Resíduos padronizados



**Gráfico 9** - Box-plot para Classe de Idade *versus* Distância, Gênero *versus* Distância e Método *versus* Distância.

Variável distância		Resíduos Padronizados	
Ramo Folha	#	Ramo Folha	#
26 0	1	2 56	2
25 0	1	2 13	2
24 05	2	1 5589	4
23 0	1	1 011112222	9
22 000055	6	0 5555666667777888999	19
21 5	1	0 00000000011111122223333333444	30
20 0055	4	-0 43333333322221000	18
19 00005	5	-0 9999988766666655555	21
18 000000	6	-1 43111	5
17 0000000	8	-1 998655	6
16 0000005555	11	-2 0	1
15 0055	4	-2 85	2
14 00000	5	-3 1	1
13 00000	5	-----+-----+-----+-----+-----+	
12 00	2		
11 0000000555	10		
10 000000000055	12		
9 0000000000	11		
8 0000	4		
7 0000000	8		
6 005	3		
5 0000	4		
4 005	3		
3 0	1		
2			
1 0	1		
0 0	1		
-----+-----+-----+			

**Gráfico 10** - Diagrama de ramos e folhas para a variável distância e para os resíduos padronizados



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



Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado "Métodos de avaliação do segmento posterior mandibular", sob o protocolo nº **74/2000**, do Pesquisador **Haroldo Amorim de Almeida**, sob a responsabilidade da Profa. Dra. **Maria Helena Castro de Almeida**, 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, 27 de setembro de 2000

We certify that the research project with title "Methods for avaluation of the posterior mandibular space", protocol nº **74/2000**, by Researcher **Haroldo Amorim de Almeida**, responsibility by Prof. Dr. **Maria Helena Castro de Almeida**, is in agreement with the Resolution 196/96 from National Committee of Health/Health Department (BR) and was approved by the Ethical Committee in Resarch at the Piracicaba Dentistry School/UNICAMP (State University of Campinas).

Piracicaba, SP, Brazil, September 27 2000

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

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