

ALEXANDRE SAMUEL BARILLARI REGO

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MÉTODOS DE PREVISÃO DAS DIMENSÕES
MESIO-DISTAIS DE CANINOS E PRÉ-MOLARES NÃO IRROMPIDOS DURANTE
A FASE DE DENTIÇÃO MISTA**

CAMPINAS

2009

ALEXANDRE SAMUEL BARILLARI REGO

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MÉTODOS DE PREVISÃO DAS DIMENSÕES
MESIO-DISTAIS DE CANINOS E PRÉ-MOLARES NÃO IRROMPIDOS DURANTE
A FASE DE DENTIÇÃO MISTA**

Dissertação apresentada ao Centro de Pós-Graduação / CPO São Leopoldo Mandic, para obtenção do grau de mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Radiologia

Orientador: Prof. Dr. Orivaldo Tavano.

CAMPINAS
2009

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca "São Leopoldo Mandic"

R343a Rego, Alexandre Samuel Barillari.
Análise comparativa entre métodos de previsão das dimensões mesio-distais de caninos e pré-molares não irrompidos durante a fase de dentição mista / Alexandre Samuel Barillari Rego. – Campinas: [s.n.], 2009.
97f.: il.

Orientador: Orivaldo Tavano.

Dissertação (Mestrado em Radiologia) – C.P.O. São Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação.

1. Dentição mista. 2. Métodos. 3. Radiologia. I. Tavano, Orivaldo. II. C.P.O. São Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação. III. Título.

**C.P.O. - CENTRO DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS
SÃO LEOPOLDO MANDIC**

Folha de Aprovação

A dissertação intitulada: **“ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MÉTODOS DE PREVISÃO DAS DIMENSÕES MESIO-DISTAIS DE CANINOS E PRÉ-MOLARES NÃO IRROMPIDOS DURANTE A FASE DE DENTIÇÃO MISTA”** apresentada ao Centro de Pós-Graduação, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, área de concentração: Radiologia em __/__/____, à comissão examinadora abaixo denominada, foi aprovada após liberação pelo orientador.

Prof. (a) Dr (a)
Orientador

Prof. (a) Dr (a)
1º Membro

Prof. (a) Dr (a)
2º Membro

Dedico este trabalho

A minha esposa, minha mãe e minha
sogra pelo apoio aos meus projetos de
vida, realizações e pelas orações.

Ao meu filho, o sentido de tudo.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela saúde.

Ao Prof. Dr. José Luiz Cintra Junqueira pela compreensão dispensada.

Ao Prof. Orivaldo Tavano, pelos ensinamentos, atenção e amizade.

Ao Prof. Luiz Roberto Coutinho Manhães Junior, meu sincero agradecimento.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar, aos diferentes métodos, o prognóstico do espaço requerido para caninos e pré-molares permanentes inferiores, por meio de mensurações em telerradiografias à 45 graus para ambos lados, radiografias panorâmicas e em modelos de estudo. Foram utilizados pacientes jovens, brasileiros, de ambos os gêneros, selecionados de documentações ortodônticas já existentes, pertencentes ao arquivo de clínica particular. Fizeram parte os indivíduos que possuíam dentição mista e apresentavam caninos e pré-molares permanentes em estágio de formação e não irrompidos. Estas documentações são compostas de modelos e das radiografias. Inicialmente, foram medidas as larguras do canino, primeiro e segundo molares decíduos em ambos os lados nos modelos de estudo, utilizando-se de um compasso com pontas secas e transportadas a um paquímetro digital para obter as medidas em milímetros. Em adição, foram medidas, da mesma forma, as larguras méso-distais dos dentes localizados na região anterior, caninos e pré-molares permanentes nas radiografias, em ambos os lados. Foram separados os dados que se apresentavam nos três métodos de avaliação e aplicado à estatística. Os resultados mostraram que as avaliações foram semelhantes entre si. Com relação à avaliação comparativa entre os métodos modelo; telerradiografia 45 graus e da radiografia panorâmica somente na comparação entre os métodos modelo e telerradiografia 45 graus a diferença foi estatisticamente pouco significativa. Na comparação com os quatro métodos da literatura, os métodos foram similares. Pode-se concluir que o método que mais se aproximou das medidas reais para os dentes permanentes não irrompidos foi a telerradiografia 45 graus corrigida.

Palavras-chave: Dentição mista. Espaço requerido. Métodos.

ABSTRACT

The aim of this search was evaluated and compared by different methods the prognostic of the space necessary to lowers canines and premolars, using cephalometric lateral radiographs in 45 degree for both sides, panoramic radiographies and studies models. Young Brazilian both gender's patients were used and selected existent handbooks by particular clinical archive. Individual that had mix dentition and permanents canines and premolars, in formation stages and no eruption, were selected. These handbooks are composed by studies models and radiographies. Initially, in both sides, width of deciduous canines, first and second molars were measured in studies models using a dry compass and transporting to a digital pachymeter to obtain the measures in millimeters. In addition, using the same measure method, in both sides, the mesio-distal width of the permanents teeth localizing in anterior region, canines and premolars in radiographies were considered. The data that appeared in the three methods of evaluation was separated and applied the statistical analysis. The results showed that the evaluation was similar. In relation with a comparative analysis between the methods, only the comparison between the model's method and cephalometric radiographies in 45 degrees was statistically insignificant. It's possible to conclude that the method that was more proximal than real values for the no eruption permanent teeth was the revised cephalometric radiographies in 45 degrees.

Keywords: Mixed dentition. Requerid space. Methods.

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Representação gráfica da correlação entre a primeira e segunda avaliação pelo método da radiografia panorâmica..... 80
- Gráfico 2 - Representação gráfica da correlação entre a primeira e segunda avaliação pelo método do modelo..... 80
- Gráfico 3 - Representação gráfica da correlação entre a primeira e segunda avaliação pelo método da telerradiografia 45 graus..... 81
- Gráfico 4 - Método de Dunn. Postos com as médias de cada método. Letras similares indicam semelhança entre os grupos..... 82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cálculo de modelos de vinte pacientes para avaliar a acurácia do método.	74
Tabela 2 - Estimativa da dimensão méso-distal de canino, primeiro e segundo pré-molares inferiores de um lado, a partir do somatório dos quatro incisivos inferiores permanentes em milímetros.....	75
Tabela 3 - Correlação entre o somatório das dimensões dos quatro incisivos inferiores e o somatório de canino e pré-molares inferiores não erupcionados.....	76
Tabela 4 - Tabela de probabilidades de Moyers para prever a dimensão méso-distal de canino, primeiro e segundo pré-molares de um lado do arco, a partir da soma dos quatro incisivos inferiores permanentes em milímetros.....	77
Tabela 5 - Tabela de probabilidades para prever as larguras de canino, primeiro e segundo pré-molares inferiores pelo somatório de incisivos e centrais e laterais inferiores, segundo Tanaka & Johnston.....	78
Tabela 6 - Representação das comparações entre a primeira e segunda avaliação de cada Método	79
Tabela 7 - Resultado da análise comparativa entre os métodos.....	82
Tabela 8 - Médias aritméticas em milímetros dos métodos estudados para o gênero feminino e masculino.	83
Tabela 9 - Médias aritméticas em milímetros dos métodos estudados para o gênero feminino e masculino.	84
Tabela 10 - Médias aritméticas em milímetros dos métodos estudados para o gênero feminino e masculino	84
Tabela 11 - Médias aritméticas em milímetros dos métodos estudados para o gênero feminino e masculino	84

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Mensuração de dente decíduo e incisivo permanente no modelo com compasso de pontas secas.	71
Figura 2 - Mensurações nas imagens radiográficas.....	72
Figura 3 - Paquímetro digital.	72

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- CAREY - Mensurações em modelos com dentição decídua e permanente.
- MOYERS - Mensurações em modelos com dentição permanente.
- BALLARD - Mensurações em modelos com dentição permanente.
- “45 REAL P” - Mensurações em telerradiografias em 45 graus nos dentes permanentes intra-ósseos com desconto da ampliação da imagem.
- “45 GRAUS P” - Mensurações em telerradiografias 45 graus em dentes permanentes intra-ósseos.
- TANAKA - Mensurações de dentes permanentes em modelos.
- “MODELO D” - Mensurações dos dentes decíduos nos modelos.
- “SOMA DOS INCISIVOS” - Mensurações dos incisivos permanentes em modelos.
- “PAN REAL P” - Mensurações dos dentes permanentes na radiografia panorâmica com desconto da ampliação da imagem.
- “45 GRAUS D” - Mensurações dos dentes decíduos medidos na telerradiografia em 45 graus.
- “PANORÂMICA P” - Mensurações dos dentes permanentes na radiografia panorâmica.
- “PANORÂMICA D” - Mensurações dos dentes decíduos na radiografia panorâmica.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1 Métodos de predição das dimensões méso-distais de caninos e pré-molares inferiores não irrompidos por meio de modelos e/ou diretamente na boca	13
2.2 Métodos de predição da dimensão méso-distal de caninos e pré-molares não irrompidos por meio do uso de imagens radiográficas.	33
2.3 Métodos para a predição das dimensões de caninos e pré-molares não irrompidos pelo uso de modelos e radiografias.....	41
3 PROPOSIÇÃO	69
4 MATERIAIS E MÉTODO.....	70
5 RESULTADOS.....	79
6 DISCUSSÃO	85
7 CONCLUSÃO	90
REFERÊNCIAS.....	91
ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	96

1 INTRODUÇÃO

Na Odontologia é bem conhecido o fato de que a grande porcentagem de casos de má oclusão tem sua origem durante a dentição mista. Se um diagnóstico for realizado adequadamente em relação ao espaço requerido para a erupção dentária permanente, a incidência de problemas relacionados à falta de espaço será bem minimizada.

O relacionamento entre a dimensão méso-distal dos dentes decíduos e dos permanentes tem um importante papel no desenvolvimento da oclusão da dentição. Outro fator importante está relacionado com as dimensões dos arcos dentários. Uma correta análise verificará se o espaço disponível do arco é suficiente para receber os dentes permanentes ou se será necessária uma intervenção ortodôntica. Se os dentes permanentes não estão erupcionados, será necessária uma estimativa mais aproximada do possível espaço requerido comparando com o espaço disponível.

Com relação à predição do tamanho do dente, tem se verificado que os dentes, no ser humano, tendem a exibir uma correlação íntima e notável em suas proporções de tamanho. Se, por exemplo, um indivíduo tem os incisivos maiores que o tamanho médio, é possível esperar que as cúspides dos pré-molares acompanhem esse aumento. Os dentes que se mostraram mais confiáveis em relação aos índices dos tamanhos dos dentes foram os incisivos inferiores (Huckaba, 1964). Além disso, esses dentes são os primeiros a irromperem na cavidade bucal. Na maioria dos estudos são utilizados os incisivos inferiores permanentes para se prever o espaço dos caninos, primeiros e segundos pré-molares permanentes (Hixon, Oldfather, 1958; Ballard, Wyile, 1947; Moyers, 1988).

As mensurações das dimensões mesio-distais dos dentes podem ser obtidas de duas formas: diretamente na boca do paciente (Motokawa et al., 1987) e nos modelos de estudo (Tanaka, Johnston, 1974). Segundo Graber (1972), depois do exame clínico, o elemento de diagnóstico mais importante é o estudo dos modelos de estudo do paciente, pois além do registro em três dimensões da má oclusão pode-se observar melhor uma série de problemas que, dificilmente teriam uma observação tão apurada se fossem tomadas diretamente na boca do paciente. Outro método de mensuração é por meio de radiografias. Moorrees & Reed (1964) encontraram em seus estudos uma alta correlação entre o dente e seu homólogo, mas uma baixa correlação entre os singulares decíduos e os permanentes sucessores. Consideraram baixos os coeficientes encontrados e recomendaram o uso de radiografias para a determinação da dimensão mesio-distal de caninos e pré-molares permanentes. Watson (1972) defendeu a utilização do método radiográfico, afirmando que estudos fundamentados em estatísticas e probabilidades estão baseados em grupos que representam a população como um todo e o paciente ortodôntico deve ser considerado como uma fração da população total.

Dentre os métodos radiográficos, destaca-se a radiografia cefalométrica à 45 graus. Esta radiografia é especialmente usada na análise do desenvolvimento da dentição, uma vez que combina a maioria das vantagens de uma projeção lateral dos maxilares, radiografias periapicais e panorâmica, além de um registro cefalométrico padrão, que possibilita as medidas do tamanho do osso, e os movimentos eruptivos (Moyers, 1988).

As dimensões horizontais na radiografia panorâmica são irrealis, particularmente aquelas na região anterior, por causa das grandes variações de magnificação com pequenas mudanças na posição do objeto relativo à camada da

imagem (Wyatt et al., 1995). Isto foi avaliado anteriormente por Rejebian (1979), que comparou as dimensões dos dentes de 50 crianças caucasianas por meio de radiografias panorâmicas com aquelas obtidas nos modelos. Entretanto concluiu que a radiografia panorâmica pode ser útil na avaliação do espaço do arco dental, contanto que o relativo grau de distorção inerente da radiografia panorâmica seja reconhecido.

É bem conhecido o fator de magnificação da imagem em um filme radiográfico. Por esta razão, mensurações feitas diretamente sobre elas apresentarão um aumento em relação ao valor real. O grau de magnificação depende da distância fonte-objeto e da distância objeto-filme. Quando se pretende buscar valores de maior precisão durante as mensurações verticais e horizontais nas imagens radiográficas, deve-se estipular e corrigir a magnificação inerentes dessas imagens, resultando numa maior acurácia.

Como diversos métodos têm sido propostos para estimar tanto o tamanho do dente como da arcada, o presente estudo pretende verificar se existe uma relação direta entre os resultados das mensurações obtidas pelos métodos radiográficos e as avaliações feitas nos modelos de estudo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Métodos de predição das dimensões méso-distais de caninos e pré-molares inferiores não irrompidos por meio de modelos e/ou diretamente na boca

Em relação aos métodos que utilizam medições feitas em modelos Carey (1949) utilizou medidas realizadas em modelos inferiores de 100 pacientes com dentição decídua e permanente, no qual detectou correlação entre o tamanho de incisivos permanentes e de canino e pré-molares, produzindo a partir destas medidas, uma tabela para o prognóstico da dentição mista. Os resultados mostraram que, da soma das dimensões dos quatro incisivos inferiores permanentes, obtinha-se a medida verdadeira dos caninos e pré-molares inferiores não irrompidos, com uma possibilidade de erro que era inferior a 0,5mm em 76% dos casos, no qual sugeriu que esta porcentagem de erros era menor do quando comparadas às medidas realizadas em radiografias.

Jensen et al. (1957) verificaram o relacionamento existente entre as dimensões méso-distais das coroas dos dentes decíduos e dos dentes permanentes. O material para este estudo consistiu de 184 modelos de gesso de crianças norte-americanas de descendência europeia (91 homens e 93 mulheres de um estudo longitudinal com idades variando entre 3 e 18 anos. As dimensões méso-distais das coroas dos dentes foram obtidas medindo-se a maior distância entre os pontos de contato das superfícies proximais, utilizando um compasso. Foi realizada a análise estatística dos dados obtidos para cada dente separadamente e as dimensões méso-distais das coroas dos dentes decíduos e seus sucessores permanentes. Os resultados mostraram que as coroas dos dentes nos homens foram invariavelmente

maiores do que nas mulheres e esta diferença entre os gêneros foi maior para os dentes permanentes do que para os dentes decíduos e mais pronunciados nos caninos do que em qualquer outro dente, em ambas as dentições. Na mandíbula, os dentes permanentes do gênero masculino mostraram ser 0,77mm maiores do os dentes decíduos. No gênero feminino a diferença foi menor (0,17mm). O grau de associação entre as dimensões méso-distais das coroas dos dentes decíduos e os dentes permanentes em cada classe de dente foi apenas razoável, com coeficientes variando entre +0,23 à 0,65, sendo o incisivo central ($r=0,56$) para o gênero masculino e ($r=0,65$) para o gênero feminino, o de maior correlação entre dentes decíduos e permanentes. Os coeficientes de correlação para as dimensões méso-distais das coroas combinadas das dentições decídua e permanente para incisivos, caninos e pré-molares, também foram de baixa magnitude, com coeficientes variando de +0,38 à +0,60.

Moyers (1958) desenvolveu uma tabela de predição á partir dos quatro incisivos inferiores permanentes irrompidos, para se obter o tamanho de canino e pré-molares tanto inferiores, quanto superiores de um dado lado, ainda intra-ósseos. Na tabela para cada valor do somatório dos quatro incisivos permanentes, encontrava-se a medida total de canino e pré-molares a um nível de confiança de 5 à 95%, sendo que teoricamente deveria ser utilizado o nível de 50%. Porque assim os erros distribuiriam igualmente em ambos os sentidos, no entanto, o nível de probabilidade eleito foi o de 75% porque clinicamente, julgou ser preferível predizer um valor superior ao real do que inferior ao mesmo.

Arya et al. (1974) investigaram as diferenças no tamanho do dente entre os gêneros, após relacionar algumas diferenças entre as categorias de oclusão (classe 1 e classe 2 de Angle), após a eliminação da diferença devido ao gênero e

da interação do gênero no tamanho do dente. A amostra para este estudo consistiu de 48 meninos e 47 meninas com idades variando dos 4 aos 14 anos e meio. Foi calculada a média e o desvio padrão para meninos e meninas, desconsiderando a oclusão e para pacientes classe 1 e 2, desconsiderando o gênero. Os resultados mostraram que na dentição decídua somente os segundos molares foram significativamente diferentes entre meninos e meninas. Na dentição permanente, todos os dentes exceto o incisivo central inferior, foram significativamente diferentes entre meninos e meninas. Em relação ao tamanho do dente, comparando com pacientes classe 1 e 2, desconsiderando o gênero mais da metade foram idênticos nos dois estudos. As diferenças entre os gêneros nas dimensões méso-distais da coroa dos dentes parecem mostrar um maior tamanho para os dentes masculinos, mas nem todos os dentes mostraram uma diferença significativa e as diferenças entre os gêneros são maiores na dentição permanente do que na decídua.

Tanaka & Johnston (1974) reavaliaram a tabela de predição de Moyers por meio de um trabalho realizado em modelos de 506 pacientes, medindo-se as dimensões méso-distais dos incisivos inferiores permanentes e dos caninos e pré-molares de ambas as arcadas. Os graus de correlação encontrados para a maxila e mandíbula foram bem semelhantes aos encontrados por Moyers e outros autores, tendo os incisivos inferiores uma correlação de 0,625 para a região de caninos e pré-molares superiores e de 0,648 para a região de caninos e pré-molares inferiores. A partir destes dados foi elaborada uma tabela estimativa das dimensões méso-distais combinadas de caninos e pré-molares não irrompidos de um determinado lado, a partir da medida total dos quatro incisivos inferiores permanentes. Os autores relataram que nenhum método de estimação é necessário, sendo o tamanho dos caninos e pré-molares ser previsto, ao nível de 75%, tomando-se a metade das

dimensões totais dos incisivos inferiores e acrescentando 11, 0mm para os dentes superiores e 10,0 mm para os dentes inferiores, com probabilidade de erro de poucos décimos de milímetros.

Richardson & Malhotra (1975) desenvolveram uma normatização dos dados das dimensões méso-distais das coroas dos dentes permanentes de negros americanos. O estudo consistiu de uma amostra de 162 negros americanos igualmente divididos entre homens e mulheres, sendo que um total de 3980 dentes foram mensurados em modelos de estudo por meio de um micrômetro de Boley. A média da largura dos dentes de homens e mulheres foi registrada, sendo os dentes dos homens sempre maiores que os dentes das mulheres para cada tipo de dente em ambas as arcadas embora eles exibam um padrão similar no tamanho do dente. A razão da soma das larguras dos caninos e incisivos na dentição mandibular com aquelas da dentição maxilar foi de 77 %. Com relação aos incisivos inferiores esta relação foi de 71%, em ambos os gêneros.

Ferguson et al. (1978) produziram uma tabela de predição para caninos e pré-molares inferiores não irrompidos para negros americanos por meio do coeficiente de correlação entre a largura méso-distal dos incisivos inferiores permanentes associados ao canino e pré-molares da maxila ou mandíbula de um quadrante. Os resultados mostraram um coeficiente de 0,63 para caninos e pré-molares superiores e 0,71 para caninos e pré-molares inferiores. Os autores ressaltaram que os resultados encontrados em seu trabalho devem ser usados com cautela, devido às variações dos negros americanos nas diferentes regiões, indicando a necessidade de estudos para determinar a homogeneidade do tamanho dentário entre essas variantes populacionais.

Borio et al. (1984) compararam e verificaram o método de Moyers ao nível de 75% de probabilidade e o método de Carey. Foram utilizados na amostra 10 modelos de arcada inferior de uma amostra italiana com dentição permanente, medindo-se as dimensões méso-distais dos incisivos inferiores e de caninos e pré-molares irrompidos e aplicados aos métodos citados e comparados os resultados. Os autores observaram que o erro médio do método de Carey foi de 0,06mm, com uma variação entre - 1, 71mm e + 0, 35mm, enquanto que o método de Moyers o erro médio foi de - 1, 03mm e a variação compreendida entre - 2, 1mm e + 0, 4mm, indicando que o erro do método de Carey foi praticamente irrelevante e os resultados pelo método de Moyers foi mais pessimista. Entretanto, ressaltaram que se fosse subtraído o excesso de um mm previsto pelo método de Moyers ao nível de 75%, do valor do seu erro médio, este erro seria diminuído a - 0,03mm, sendo este resultado mais preciso do que o método de Carey.

Frankel & Benz (1986), também aplicaram o método descrito por Moyers em 80 modelos de crianças americanas negras com completa erupção dos incisivos, caninos e pré-molares superiores e inferiores. Este trabalho teve a finalidade de comparar equações de predição entre caucasianos e negros. Os gêneros foram separados na amostra para determinar o dimorfismo sexual do tamanho dentário e foram produzidas fórmulas de regressão diferentes para homens e mulheres, além da fórmula de regressão para a amostra negra combinada. Todas as equações foram posteriormente comparadas com as de Tanaka & Johnston para caucasianos. Tabelas de probabilidade foram montadas para a previsão das dimensões méso-distais de caninos e pré-molares superiores e inferiores para homens e mulheres negras separadamente. Concluiu-se neste trabalho que equações de regressão para homens e mulheres negras encontradas estavam de acordo com a equação de

Tanaka & Johnston tanto para a maxila, como para a mandíbula. Diferenças significantes foram encontradas nas equações entre homens e mulheres negras para o arco mandibular, concluindo que devem ser separados grupos raciais e os gêneros na determinação das equações de regressão para a predição.

Motokawa et al. (1987) desenvolveram um método de análise de espaço com base que as medidas entre as superfícies distais dos incisivos laterais inferiores permanentes eram aproximadamente iguais aquelas das dimensões combinadas de canino e pré-molares inferiores, sendo este método designado como análise do diâmetro interincisivos laterais (I. L. I. W). Para este método foram selecionados 119 crianças japonesas com idade média de 15 anos com caninos e pré-molares permanentes, assim como os quatro incisivos permanentes. Os autores compararam seu método com os métodos de Ballard & Wilye, Moyers e Ono. Os resultados mostraram que todas as análises tiveram uma baixa correlação entre a atual largura e a largura estimada, mas entre todos estes métodos a análise I. L. I. W é a que obteve uma melhor correlação ($r=0.63$).

Bishara et al. (1989) mensuraram as dimensões méso-distais e buco-linguais das coroas em três grupos de pessoas de Iowa (E. U. A), Egito, México e compararam os tamanhos dos dentes individualmente e também os somatórios do grupo de dentes, em meninos e meninas entre si e entre as três amostras. Os achados desta investigação indicaram que todas as populações tinham significantes diferenças nas dimensões dos dentes entre os gêneros, com meninos tendo caninos e primeiro molares maiores do que as meninas. Variações das dimensões buco-linguais foram maiores do que quando comparadas às dimensões méso-distais nas três populações com diferenças médias dos caninos e pré-molares entre o grupo de Iowa e os outros dois grupos, que oscilaram entre zero e 0,6 mm para os dentes

superiores e entre zero e 1,0mm para os dentes inferiores, mas sendo de pouco significado clínico. Os autores concluíram que as equações de prognóstico usadas para a análise de dentição mista na cidade de Iowa podem ser usadas nas populações do México e Egito, acrescentando-se a diferença em milímetros observada para o somatório de canino e pré-molares para cada população.

Oliveira et al. (1991) avaliaram a precisão do método de Moyers em uma amostra de pacientes brasileiros, leucodermas da região de Bauru-SP. A amostra constituiu de 38 pares de modelos, sendo 18 do gênero masculino e 20 do gênero feminino. Foram realizados mensurações dos tamanhos mesio-distais das coroas dos incisivos, caninos e pré-molares. As somatórias das medidas dentárias foram catalogadas em fichas e em seguida foi aplicada a tabela de Moyers, para averiguar em qual ou quais níveis de probabilidade ocorria a somatória dos caninos e pré-molares superiores e inferiores. Como a maioria dos pacientes (65,9%) apresentou somatória dos quatro incisivos inferiores entre 22,5 e 24,0mm foram feitas tabelas apenas para quatro níveis de somatório dos incisivos (22,5; 23,0 ;23,5 e 24,0). Os resultados mostraram que em um mesmo nível de probabilidade, o somatório de pré-molares e caninos em brasileiros é menor comparado aos previstos pela Universidade de Michigan, para norte-americanos, ainda que pouco significantes. Em vista dos resultados apresentados pôde-se concluir que a tabela de Moyers, ao nível de 75% pode ser empregada com certa tolerância em brasileiros e sugeriram que outros estudos com amostras maiores fossem realizadas para que apresentassem resultados mais exatos e com maior fidedignidade.

Al Khadra (1993) examinou a aplicabilidade dos métodos de Moyers e de Tanaka & Johnston em uma amostra da população da Arábia Saudita e desenvolveu uma fórmula de predição padrão para ser usada nesta população. Foram

selecionados 34 modelos de pacientes do departamento ortodôntico de Riyadh, no qual foram mensuradas as larguras mesio-distais de caninos e pré-molares inferiores por dois mensuradores que utilizaram compassos de pontas secas. As mensurações foram comparadas com os valores obtidos pelo método de Moyers em diferentes níveis de probabilidade e pelo método de Tanaka & Johnston. Para usar estes dados, equações de regressão foram formuladas para serem usadas na população árabe, onde $Y = A+B(X)$, onde y é igual o prognóstico do tamanho de caninos e pré-molares em um quadrante em milímetros, x seria a largura dos quatro incisivos permanentes em milímetros e A + B constantes a serem derivadas. Os resultados mostraram diferença significativa entre as medidas atuais e o método de Tanaka & Johnston, sendo que este superestimou o tamanho de caninos e pré-molares. Em relação ao método de Moyers, o nível de 35% mostrou ser mais preciso do que o nível de 75% no qual superestimou o tamanho dos caninos e pré-molares. As análises de regressão produziram as seguintes equações para a população da Arábia Saudita: maxila $y = 7,2 + 0,63(x)$ e mandíbula $y = 8,6 + 0,55(x)$.

Schirmer & Wiltshire (1997) testaram a aplicabilidade do método de Moyers em indivíduos negros e formularam novas tabelas para serem utilizadas nesta população. Foram selecionados cem modelos de estudo de pacientes ortodônticos da raça negra, sendo cinquenta de cada gênero, todos classe um, com idades de 16,2 anos para o gênero masculino e 16,6 anos para o gênero feminino. Dois examinadores mensuraram as dimensões mesio-distais de todos os dentes com um calibrador de Vernier. Foram realizadas equações de regressão para ambos maxilares para a previsão das larguras mesio-distais de caninos e pré-molares. As equações e os valores de prognóstico foram comparadas com a tabela de Moyers em todos os níveis de probabilidade (de 5 à 95%). Diferenças significantes foram

encontradas entre os valores dos indivíduos negros e para amostra do estudo de Moyers, em todos os níveis percentuais, exceto para a maxila do gênero feminino nos níveis de 85 e 95% com diferenças de 0, 22 e -0,30 mm, respectivamente. Além disso, a tabela de Moyers subestimou o espaço requerido para caninos e pré-molares dos indivíduos negros neste estudo. Na mandíbula os caninos e pré-molares de indivíduos do gênero feminino, foram no total aproximadamente 0,5mm maiores por quadrante do que o previsto por Moyers, para indivíduos da raça branca. Concluiu-se neste trabalho que para a mandíbula de pacientes da raça negra, a previsão de espaço foi estatisticamente diferente e significativa dos resultados obtidos no estudo para pacientes da raça branca no estudo de Moyers, sendo propostas tabelas específicas para esta população.

Yuen et al. (1998) produziram equações de predição e tabelas combinadas de probabilidade para as dimensões mesio-distais das coroas de caninos e pré-molares de um lado do arco mensurando os quatro incisivos inferiores dos pacientes usando a regressão linear simples. A amostra constituiu de 97 pacientes chineses de Hong-Kong sendo 51 homens e 46 mulheres com idade média de 12,3 anos. As dimensões mesio-distais das coroas dos dentes permanentes foram medidas utilizando um calibrador. Os resultados mostraram diferenças significantes entre os gêneros para as dimensões combinadas do segmento dos caninos e pré-molares. Os coeficientes de correlação entre as dimensões combinadas de caninos e pré-molares e dos incisivos variaram de 0,65 à 0,79. Significantes diferenças entre os gêneros foram encontradas e quatro equações de regressão linear simples foram produzidas. Os resultados mostraram que os modelos de predição foram menos precisos para o gênero feminino. As tabelas de predição foram diferentes daquelas produzidas pelo método de Tanaka &

Johnston. Concluiu-se neste trabalho que a acuracidade na análise da dentição mista para chineses do sul deveria ser aperfeiçoadas para ser utilizadas equações de prognóstico ou tabelas de probabilidades geradas do presente estudo.

Lee-Chan et al. (1998), em um estudo em 201 modelos de pacientes asiático-americanos com completa erupção de incisivos, caninos e pré-molares inferiores permanentes com idades até 21 anos investigaram a melhor correlação entre a soma dos incisivos inferiores permanentes e as dimensões mesio-distais das coroas de caninos e pré-molares, examinaram a aplicabilidade do método de Tanaka & Johnston na população citada e desenvolveram um novo método para esta população específica, além de verificar se algumas destas correlações obtidas provaram ter alguma vantagem sobre os métodos presentemente usados. Foram medidos os incisivos, caninos e pré-molares com um micrômetro de Boley por um investigador em duas ocasiões. Em seguida foram feitas correlações das duas mensurações para determinar a confiabilidade da medição, encontrando um resultado alto, com todas as correlações variando acima de $r = 0,95$. A melhor correlação encontrada entre a soma dos incisivos inferiores e o segmento de caninos e pré-molares foi de 0,641 para a maxila e 0,659 para a mandíbula, semelhantes aos resultados encontrados por Tanaka & Johnston ($r = 0,625$ e $0,648$). Já mensurações atuais quando comparadas com as equações de Tanaka & Johnston diferenças significantes foram encontradas. Quando as larguras mesio-distais dos caninos e pré-molares eram pequenas, a equação de Tanaka & Johnston superestimava o tamanho real dos dentes, e quando as larguras eram maiores ocorria o contrário. Duas equações de regressão foram derivadas e simplificadas para prever o tamanho de caninos e pré-molares na população asiático-americana, sendo para a maxila ($y = 8,2 + 0,6x$) e para a mandíbula ($y = 7,5 + 0,6x$). Com os

achados deste trabalho concluiu-se que o método de Tanaka não é preciso quando aplicados em asiático-americanos e que a nova equação de regressão produzida pode ser usada clinicamente nesta população para a previsão do tamanho do dente.

Marchionni et al. (2001) verificaram a efetividade do método de Tanaka & Johnston; estabeleceram e compararam a técnica quando aplicada a indivíduos do gênero masculino e feminino em uma amostra da cidade de Salvador, além de observarem a exatidão do método, comparando os lados direito e esquerdo dos arcos dentários utilizando neste trabalho uma amostra de 98 modelos, sendo 45 do gênero masculino e 53 do gênero feminino. Com auxílio de um paquímetro digital, foram medidos as dimensões méso-distais dos incisivos inferiores, caninos e pré-molares permanentes já irrompidos na cavidade bucal e por meio de testes estatísticos compararam os resultados obtidos com os valores reais. Os resultados mostraram que a correlação entre os valores estimados pela técnica de Tanaka & Johnston e os valores reais foram maior para o gênero feminino do que para o gênero masculino. Com relação à raça todos os coeficientes de correlação foram satisfatórios para ambos os gêneros, tendo a maior correlação o arco dentário superior da raça mulata escuro ($r = 0,74$). Considerando-se os lados os achados revelaram um maior coeficiente de correlação para o arco dentário inferior do lado esquerdo ($r = 0,61$).

Os autores chegaram à conclusão que o método de Tanaka & Johnston, apesar de ter sido preconizado a partir de uma amostra de descendentes europeus, são indicados para a previsão das dimensões méso-distais de caninos e pré-molares não irrompidos para os diferentes gêneros, raças e lados dos arcos dentários da amostra estudada.

Cecílio & Vigorito (2001) verificaram se havia diferenças entre as predições da somatória de caninos e pré-molares superiores e inferiores para o grupo masculino e feminino da análise de Moyers e os valores encontrados nesta pesquisa; se há dimorfismo sexual nas medidas consideradas na amostra estudada e se há validade no emprego da análise de Moyers na predição das dimensões de caninos e pré-molares para um diagnóstico preciso. Foram utilizados na amostra 188 modelos de gesso de 94 pacientes, sendo 46 do gênero masculino e 48 do gênero feminino com idades entre 11 e 18 anos, com dentição permanente. Foram comparados os dados obtidos por meio dos modelos com as respectivas previsões da tabela de Moyers. Os resultados mostraram que os valores encontrados foram superiores ao das previsões da tabela de Moyers e houve o dimorfismo sexual para o tamanho dentário na amostra estudada. Concluiu-se neste trabalho que, com vistas a um diagnóstico preciso, ficou evidente a precária validade do emprego da análise de Moyers na previsão das dimensões de caninos e pré-molares para pacientes leucodermas brasileiros.

Wangpachit et al. (2001) investigaram se a análise de dentição mista em pacientes com fissura labial e palatina diferia de pacientes normais e também qual método foi o mais preciso no prognóstico de pacientes com fissura lábio-palatal. Foram utilizados na pesquisa modelos de estudo de 30 pacientes fissurados e 30 pacientes normais. Cada paciente tinha modelos de estudo com dois estágios de desenvolvimento dental. Os métodos comparados foram os de Moyers, Tanaka & Johnston e o método da Universidade de Boston. As análises para ambos os grupos indicaram que os valores previstos produzidos por cada método foram significativamente diferentes uns dos outros, mas todos tiveram uma forte correlação com o tamanho do dente atual. Moyers ao nível de 50% e o método da Universidade

de Boston tiveram a maior diferença na média dos valores e nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os valores atuais e os previstos para ambos os grupos. Neste trabalho concluiu-se que não houve diferenças significantes no tamanho de caninos e pré-molares comparando-se os lados direito e esquerdo em ambos os grupos; os tipos de fissuras não tiveram efeito no tamanho dos dentes. Os métodos de Moyers e de Tanaka & Johnston tiveram melhor correlação em pacientes não fissurados e o método da Universidade de Boston obteve uma correlação semelhante em ambos os grupos; A aplicação da análise da dentição mista não diferiu nos dois grupos sendo a análise de Moyers e o método da U. B os que tiveram uma melhor acurácia e uma melhor correlação na predição de dentes não irrompidos em ambos os grupos, podendo desta forma os dois métodos ser usados, dependendo do estágio de desenvolvimento dental.

Cabral & Guedes (2002) avaliaram as tabelas de Moyers em pacientes da cidade de Campina Grande em uma amostra de 60 modelos de gesso, sendo 30 de cada gênero, selecionados dos arquivos de uma clínica ortodôntica particular. Foi medida a largura da coroa dos caninos e pré-molares superiores e inferiores e a largura das coroas dos incisivos inferiores por meio de um paquímetro com precisão de 0,2mm. Os valores encontrados para a largura combinada de caninos e pré-molares foram então comparados com os valores estimados pelas tabelas de Moyers ao nível de 50%, por meio do teste t. Foram encontradas diferenças significativas entre os valores obtidos e os valores estimados pela tabela de Moyers, para ambos os gêneros e arcos. Os resultados mostraram que as tabelas de Moyers subestimaram as larguras combinadas de caninos e pré-molares, ou seja, as larguras combinadas de caninos e pré-molares estimadas pelas tabelas de Moyers foram em média menores que os valores reais encontrados. A análise dos dados da

amostra estudada sugere que as tabelas de Moyers não são adequadas para se estimar as larguras combinadas de caninos e pré-molares em pacientes da cidade de Campina Grande.

Verzi et al. (2002) realizaram um estudo com 150 modelos de pacientes com dentição permanente (82 homens e 68 mulheres) examinados na escola ortodôntica da Universidade da Catânia. Este estudo teve por objetivo realizar o prognóstico da soma das dimensões méso-distais das coroas de caninos e pré-molares usando a soma das dimensões dos incisivos inferiores permanentes em uma amostra da população da Sicília oriental e estimar as diferenças entre o método proposto e os desenvolvidos por Tanaka & Johnston, Moyers e Ballard & Wylie. As mensurações foram realizadas por meio de compassos de pontas secas e por um calibrador digital. Correlacionou-se o tamanho dos incisivos inferiores permanentes com caninos superiores e inferiores de ambos os lados. Com estes dados, foram produzidas equações de regressão linear para prever o tamanho de caninos e pré-molares (y) usando a largura dos incisivos inferiores (x): $Y_{fs} = 11,40 + 0,42x$ para mulheres no arco superior; $Y_{fi} = 11,34 + 0,41x$ para mulheres no arco inferior; $Y_{ms} = 12,84 + 0,39x$ para homens no arco superior e $Y_{mi} = 11,38 + 0,44x$ para homens no arco inferior. Os coeficientes de correlação encontrados para o gênero feminino foram de 0,55 para a arcada superior e 0,57 para a arcada inferior. Para o gênero masculino encontrou-se uma correlação $r = 0,467$ para a arcada superior e $r = 0,5$ para a arcada inferior. Com relação ao gênero os resultados indicaram um maior tamanho para o gênero masculino. Quando se comparou com outros métodos, todos os outros sobreestimaram as dimensões para caninos e pré-molares em ambos os gêneros.

Nourallah et al. (2002) examinaram a acurácia da análise de Tanaka & Johnston na população Síria e produziram uma fórmula para o prognóstico de tamanho de caninos e pré-molares para esta população. Foram utilizados na amostra modelos de gesso de 600 pacientes (320 do gênero masculino e 280 do gênero feminino) com idades entre 14 e 22 anos. Todos os dentes foram mensurados na sua maior largura méso-distal e estes foram divididos em mais de 100 diferentes possíveis grupos de dentes. Coeficiente de correlações entre cada dente individualmente e os grupos de dentes foram calculados e intervalos de confiança foram construídos de acordo com a tabela de Tanaka & Johnston. Por meio destas correlações novas equações foram produzidas. A acurácia destas equações foi testada em uma amostra de 50 novos casos e os resultados foram comparados com aqueles de Tanaka & Johnston. Os nove principais grupos de dentes que tiveram os melhores coeficientes de correlação foram colocados em uma tabela e os resultados mostraram que dois destes grupos, grupo 5 (dentes 31, 32, 41, 42) e grupo 8 (dentes 31, 41, 16, 26) foram usados para estabelecer equações de regressão. O coeficiente de correlação encontrado entre o tamanho dos incisivos centrais inferiores permanentes e primeiro molares superiores (31, 41, 16 e 26) e com caninos e pré-molares superiores e inferiores permanentes foram altas ($r= 0,72$) e ($r= 0,74$), respectivamente. As novas equações produzidas foram testadas na nova amostra e os resultados foram comparados com os resultados da primeira amostra e da amostra original (Tanaka & Johnston). A nova equação obteve melhor coeficiente de correlação (0,72 e 0,73) para maxila e mandíbula respectivamente. Uma simples aproximação foi estabelecida para prever o tamanho de caninos e pré-molares superiores, adicionando 6mm à metade da largura dos dentes 31, 41, 16 e 26. O prognóstico dos caninos e pré-molares inferiores foi obtido pela adição de 5,5mm à

metade da largura dos dentes 31, 41, 16 e 26. Chegou-se a conclusão que modificações nas tabelas de predição e nas equações de regressão de Tanaka & Johnston permitiram uma aproximação simplificada do tamanho de caninos inferiores a ser prognosticado com alta exatidão para a população Síria e a nova análise, tabela, equações de regressão baseadas nos dentes 31, 41, 16 e 26 que irrompem mais cedo que os dentes usados por Tanaka & Johnston provaram ser mais exatas para ambas equações(maxila e mandíbula).

Paixão (2002) avaliou a aplicabilidade da tabela de Moyers em indivíduos brasileiros da região de Araraquara e verificaram as possíveis diferenças nas somas das dimensões méso-distais dos incisivos inferiores e dos caninos e pré-molares superiores e inferiores; entre os gêneros masculino e feminino e realizaram uma comparação entre os dados amostrais obtidos neste estudo com os dados provenientes da tabela de Moyers. A amostra continha modelos de estudo de 154 pacientes com dentição permanente. Foram mensuradas as dimensões méso-distais de pré-molar a pré-molar do lado oposto nos modelos. Em seguida foram realizadas várias correlações entre dentes e grupos de dentes; entre a soma dos incisivos e a soma de canino e pré-molares com seus homólogos. Os resultados mostraram uma dimensão maior dos dentes para pacientes do gênero masculino, como também da amostra obtida em comparação aos resultados da tabela de Moyers, concluindo-se que o método de Moyers subestimaram a predição do espaço para canino e pré-molares em pacientes da região de Araraquara.

Legovic et al. (2003) estabeleceram equações de regressão e equações de predição e também produziram coeficientes de correlação para a soma das dimensões méso-distais de caninos e pré-molares para ambos os maxilares utilizando três preditores (incisivos central e lateral e primeiro molares). Neste estudo

foram utilizados 120 modelos de estudo de gesso medindo-se a dimensão méso-distal de todos os dentes permanentes de primeiro molar à primeiro molar. Foram obtidos coeficientes de correlação que variaram de 0,84 à 0,85 para pacientes do gênero masculino e 0,78 à 0,79 para o gênero feminino, deste modo, os autores concluíram que estes preditores podem ser usados pelo uso de equações de regressão para prever a dimensão méso-distal de caninos e pré-molares.

Diagne et al. (2003) estudaram em uma amostra de 50 estudantes negros senegaleses (25 de cada gênero) com média de idade de 23,76 anos as diferenças raciais em relação ao tamanho do dente e produziram dados odontométricos para a amostra da população senegalesa; derivaram coeficientes de correlação entre as larguras méso-distais combinadas dos incisivos inferiores permanentes e caninos e pré-molares de um quadrante maxilar ou mandibular; testaram a acurácia dos métodos de Moyers e de Tanaka & Johnston em grupo de senegaleses e construíram tabelas de probabilidade para crianças senegalesas. Os dados foram obtidos de mensurações em modelos de gesso da dimensão méso-distal de todos os caninos e pré-molares superiores e inferiores. As medidas foram realizadas por um único mensurador com um calibrador de vernier. Foram realizadas as estatísticas (média, desvio padrão, valores mínimo e máximo). Teste t foram feitos para comparar as diferenças dos tamanhos entre os gêneros. Os resultados mostraram que o segmento canino-pré-molares em ambos os arcos foi estatisticamente maior em homens do que em mulheres. Os coeficientes de correlação variaram de 0,51 à 0,73 com coeficientes maiores para homens. As comparações entre os valores obtidos pela equação proposta e os dois métodos, mostraram uma semelhança com os métodos de Moyers á 50 % e que o método de Tanaka & Johnston também superestimou o tamanho dos dentes. Os coeficientes de correlação encontrados

entre os incisivos inferiores permanentes e caninos e pré-molares superiores e inferiores foi de 0,53 e 0,70 respectivamente. Os valores variaram de 0,46 a 0,57 para ambos gêneros. Chegou-se a conclusão que existe dimorfismo sexual na população estudada; as discrepâncias observadas nos resultados poderiam ser resultantes da diversidade racial da população senegalesa e a acurácia das tabelas de predição proposta deveria ser testada nos vários grupos étnicos de Senegal.

Cabral et al. (2004) avaliaram a tabela de Moyers em Natal. A amostra continha 60 modelos de estudo, sendo 30 de cada gênero, sendo mensurados as larguras méso-distais de canino e pré-molares superiores e inferiores e também dos incisivos inferiores. Verificou-se haveria diferença entre os antímeros com relação à largura combinada para canino e pré-molares por meio do teste t. Não havendo diferença significativa ($p > 0,05$), as demais análises tomaram como base o valor médio entre os lados direito e esquerdo. Os valores encontrados foram então comparados à tabela de Moyers no nível de 50%, por meio do teste t. Diferenças significativas foram encontradas, sendo que no método de Moyers houve uma subestimação das larguras de canino e pré-molares, com uma média de 21,27mm para o gênero masculino e 20,33mm para o feminino. Os autores chegaram à conclusão que as tabelas de Moyers são inadequadas para a população estudada.

Pereira et al. (2004) conferiram a aplicabilidade dos métodos de Moyers e Tanaka & Johnston nos pacientes da cidade de Vitória. Foi analisado dentre as análises a que mais se aproximou dos valores obtidos na amostra estudada e avaliaram quais dos níveis de probabilidade da tabela de Moyers apresentou maior proximidade com os valores obtidos na amostra. Foram selecionados 61 indivíduos (32 do gênero feminino e 29 do gênero masculino) com idades variando dos 11 anos e 5 meses aos 16 anos e 3 meses. Desses indivíduos foram obtidos 61 pares de

modelo de estudo e mensurados a maior dimensão méso-distal dos incisivos inferiores. Os resultados foram submetidos ao teste t de Student, no nível de 5%. Verificou-se que o método de Moyers no nível de 75% para a arcada inferior de ambos os gêneros não diferiram significativamente na amostra estudada e foi o método que mais se aproximou da amostra obtida.

Bernabé et al. (2005) determinaram em um estudo com uma amostra de pacientes peruanos se a soma ou a combinação das somas das larguras dos dentes permanentes apresentadas eram os melhores preditores para a soma de canino e pré-molares calcularam e validaram uma equação de regressão linear múltipla, que incluía fatores como gênero e arco para esta população e avaliaram a significância clínica da nova equação. Foi utilizada uma amostra com 150 crianças com dentição completa e mais uma amostra adicional com 50 crianças para validação da amostra. A combinação das somas dos incisivos centrais superiores e inferiores e os primeiros molares superiores foram os melhores preditores para a soma de canino e pré-molares. Foi encontrado um coeficiente de correlação de $r = 0,72$ para o gênero feminino e $r = 0,71$ para o gênero masculino. Para a equação o coeficiente de correlação foi de 60% com um erro padrão de 0,8mm. A nova equação produzida subestimou os valores atuais em somente 7% dos casos. (menos de 1mm), com base na amostra de validação. ; e sobrestimou em 27% dos casos (54 casos). Concluiu-se que para crianças peruanas avaliadas o melhor preditor foi a combinação (16/26/11/21/31/41) e em 90% dos casos avaliados a diferença foi menor que 1mm quando comparado aos valores atuais.

Melgaço et al. (2006) avaliaram a aplicabilidade dos métodos de Moyers, Tanaka & Johnston e Bernabé & Flores-Mir para estimar a largura combinada canino e pré-molares inferiores em indivíduos brasileiros da cidade do Rio De

Janeiro. Foi proposta uma equação de regressão nova, utilizando a largura dos quatro incisivos inferiores permanentes como preditores. Neste estudo foi utilizada uma amostra de 500 modelos de estudo, sendo 250 de cada gênero. Estimou-se por meio da nova equação de regressão a correlação e o coeficiente de correlação. Para comparar os resultados entre os gêneros foi utilizado o teste t de Student não pareado. ($p= 0,5$). Os resultados mostraram que não foram encontradas diferenças significantes entre os lados direito e esquerdo, e entre as arcadas em ambos os gêneros, mas houve diferença no tamanho dos dentes com relação ao gênero. Com relação aos métodos utilizados na amostra masculina, o método de Moyers tendeu a subestimar o tamanho atual para canino e pré-molares (1,20mm e 0,41mm respectivamente). No método de Tanaka & Johnston também ocorreu o mesmo (0,24mm). No método de Bernabé, houve uma tendência de sobrestimação (0,17mm). Na amostra Feminina, o método de Moyers subestimou os valores (1,29mm e 0,48mm para canino e pré-molares respectivamente). Os métodos de Tanaka e Bernabé sobreestimaram (0,20 e 0,87mm respectivamente). Concluiu-se que não foi observada uma diferença clínica relevante entre os valores atuais e o estimado quando utilizado os métodos de Tanaka & Johnston e Bernabé & Flores-Mir. O método de Moyers à 50% e 75% subestimaram os valores reais para ambos os gêneros. As equações de regressão propostas são boas para a predição do espaço de canino e pré-molares e estudos adicionais deveriam ser utilizados para testar a nova equação.

Cabral et al. (2006) avaliaram a necessidade de distinção entre pacientes da raça negra e branca quando da estimativa da largura méso-distal combinada das coroas de canino e pré-molares na cidade de Recife. Uma amostra de 120 modelos de gesso sendo 60 de cada gênero foi selecionada e as larguras méso-distais das

coroas foram medidas. Uma amostra adicional foi testada para validar os resultados, e estes mostraram não haver diferenças significantes. Concluiu-se neste estudo que não há a necessidade de tabelas ou equações específicas segundo a raça do paciente para a análise de dentição mista em pacientes de Recife.

Paludo et al. (2006) avaliaram a aplicabilidade dos métodos de Moyers e Tanaka & Jonsthor na população de Ijuí-RS, para a análise da dentição mista. Foram utilizadas na amostra 60 pares de modelos e realizadas mensurações das dimensões méso-distais de caninos e pré-molares. Por meio de testes estatísticos foram comparados os valores reais com os valores estimados pelos métodos utilizados. Os resultados mostraram uma diferença média de 0,27mm para a arcada inferior e 0,05 mm para a arcada superior, no gênero feminino, quando utilizado o método de Moyers, mas que foram não significantes. No gênero masculino, a arcada inferior mostrou uma diferença de 0,04mm com os valores reais, também não significativa. Já para a arcada superior a diferença foi de 0,40, significativa à 5%. No método de Tanaka & Johnston os resultados mostraram ser apropriados para ambas arcadas no gênero masculino e no gênero feminino; o método superestimou os valores reais para ambas as arcadas e as diferenças médias dos valores obtidos foram altamente significantes, não sendo indicada sua aplicação nestes casos.

2.2 Métodos de predição da dimensão méso-distal de caninos e pré-molares não irrompidos por meio do uso de imagens radiográficas.

Hatton & Grainger (1958) avaliaram a eficiência e a segurança do método da análise cefalométrica para o estudo das variações anatômicas do esqueleto com relação a seu crescimento e desenvolvimento. Mensurações realizadas em projeções radiográficas sempre serão diferentes do tamanho real, devido a

magnificação da imagem, no qual leva a uma distorção, que em média é de 10 % nas projeções laterais e menos que isso nas projeções oblíquas, dependendo da estrutura anatômica com relação ao plano sagital mediano. Para estudar esta magnificação, foi utilizada uma amostra com 15 crianças com 3 anos de idade e uma série de radiografias duplicadas de cada criança. Para cada série de radiografias duplicadas foram feitos traçados em diferentes ocasiões, no qual posteriormente à distância entre vários pontos anatômicos foram mensurados, entre eles os pontos Nasion e Bolton na radiografia lateral e mensurações verticais e horizontais na base da mandíbula. Estimativas dos erros dos traçados realizados foram tabuladas para as seguintes medidas: BO-N; distância da distal do primeiro molar permanente à mesial do canino inferior; distância da tangente da borda da mandíbula a tabua óssea lingual ao nível do primeiro molar. As porcentagens de erro de traçados e erros radiográficos das medidas foram: 2,0; 14,6 ; 1,7; 0,5; 11,5 % para a distância BO -N; medida mandibular mesial-distal e a altura do molar, respectivamente. Os resultados mostraram que o processo técnico é altamente refinado e que nenhum melhoramento prático é necessário, e que as variações são devidas às diferenças entre cada indivíduo e que estudos com um maior número de indivíduos se faz necessário para a criação de normas e permitir comparações para a redução de erros técnicos nas comparações de medidas.

Bull (1959) desenvolveu um método para determinar a dimensão méso-distal das coroas dos dentes não irrompidos por meio de radiografias periapicais. Trinta séries de radiografias obtidas dos molares decíduos inferiores e de pré-molares não irrompidos foram avaliadas, tomadas pela técnica do cone longo e do cone curto. Por meio de compassos de pontas secas, os molares decíduos foram mensurados diretamente nos modelos. O mesmo método de mensuração foi usado

para todas as radiografias. Das análises realizadas, verificou-se que as dimensões médias foram maiores nas radiografias (3,3 e 2,3 %), respectivamente para a técnica do cone curto e longo, que os antecessores decíduos medidos nos modelos do paciente. Uma fórmula foi elaborada, envolvendo os dois tipos de radiografias, reduzindo o erro médio para 1, 4%. A fórmula é $y = d \cdot e$, dividido por d-e:

Y = estimativa da dimensão méso-distal do dente

d = medida do dente na radiografia tomada pela técnica do cone curto

e = medida do dente na radiografia tomada pela técnica do cone longo. O autor concluiu que a avaliação completa do seu método fosse protelada até após a erupção dos pré-molares quando novas medições deveriam ser feitas.

Barber et al. (1961) mediram o fator de distorção no filme cefalométrico oblíquo. Para este estudo foram utilizados 10 crânios com idades variando entre um ano até a idade adulta e colocados discos de solda ortodôntica medindo 0,03 polegada de diâmetro e cimentados em 11 locais de cada lado da mandíbula e em 8 posições em cada lado da maxila. Os discos foram cimentados nas pontas das cúspides dos dentes 3, 4, 5, 6 na maxila e 2, 3, 4, 5, 6 na mandíbula. Discos adicionais foram colocados juntamente à borda da mandíbula, diretamente abaixo dos discos correspondentes das pontas das cúspides, além da colocação de um disco na linha média e ângulo da mandíbula e um no centro da superfície lateral. Outros discos foram colocados arbitrariamente nos locais que corresponderiam aos ápices das raízes dos dentes no lado vestibular. Medidas verticais e horizontais foram realizadas nas bases maxilares, nos dentes e da base ao plano oclusal. Os resultados mostraram que nenhuma diferença significativa foi encontrada entre as projeções direita e esquerda e nem entre o fator de distorção das imagens com relação aos crânios de diferentes idades. O fator de distorção para a mandíbula

variaram de 0,64 à 5,15% dependendo da área mensurada. A maxila mostrou uma média de distorção que variou de 0,5 a 7,93%. No geral a porcentagem de variação da dimensão entre o objeto e a imagem no filme oblíquo foi relativamente pequena (3%). A projeção no filme foi maior que o tamanho real na maioria das vezes, entretanto cada área mensurada mostrou um percentual de variação uniforme e indiferente da idade do crânio, e esta distorção foi conseqüente das variações de contorno da maxila e mandíbula. Por este motivo, certas mensurações foram menores no filme do que diretamente no crânio. Comparando com outras projeções, a projeção oblíqua produziu uma menor magnitude de distorção e aumento. Este relato permitiu concluir que o uso do filme oblíquo provou ser um meio valioso para a documentação e pesquisa.

Huckaba (1964) desenvolveu uma fórmula para corrigir a magnificação existente na imagem radiográfica. Esta fórmula era aplicada para os três sucessores permanentes dos lados direito e esquerdo do arco, os quais combinavam-se intimamente entre si, a não ser que existisse alguma anormalidade. Em seguida confrontava-se a dimensão total de caninos e pré-molares não erupcionados calculado da radiografia com a dimensão total previsto pela tabela e, se o valor do primeiro equivale-se a uma porcentagem menor que a do segundo, presumia-se que o espaço existente no arco era suficiente para a acomodação dos dentes. Por esta razão, mensurações realizadas diretamente no filme sempre seriam maiores do que as dimensões das medidas reais dos dentes. O método utilizado foi uma regra de três $x = x' \cdot y/y'$:

Y' = largura do dente decíduo no filme

X' = largura dos dentes permanentes sucessores no filme

Y = largura dos dentes decíduos medidos diretamente na boca

X= largura dos dentes permanentes não irrompidos.

Christen & Segreto (1968) analisaram as distorções e artefatos que ocorrem nas radiografias panorâmicas Panorex. Para esta pesquisa foi utilizado um crânio seco e colocado neste, vários marcadores metálicos (fios de cobre; bolas e folhas de metal) para demarcar as estruturas anatômicas. Estes marcadores foram fixados na maxila e mandíbula para o estudo vertical e horizontal das distorções nas regiões de pré-molares, molares e região do ramo mandibular. Um micrômetro de Boley foi utilizado para as mensurações. O crânio foi posicionado em diferentes locais para definir as mudanças no padrão da distorção. O crânio foi colocado excentricamente com o mento desviado 1cm para a direita; 1cm para a esquerda; 1cm superiormente e 1cm inferiormente. Os resultados mostraram um aumento vertical 14,5; 14 e 10% para a região de pré-molares, molares e ramo respectivamente para as projeções com o crânio posicionado excentricamente. Nas projeções normais (sem a mudança do posicionamento) os dentes aumentaram verticalmente e encurtaram horizontalmente. Nos marcadores que foram colocados no longo eixo dos dentes sempre ocorreu uma distorção. Na região de pré-molares a distorção no comprimento vertical foi de 15% e na região de molares 20,5%. Quando o mento foi elevado 1cm o alongamento foi de 2 a 3 cm maior do que nas projeções da região de pré-molares; quando o mento foi abaixado 1cm houve pouca distorção. Quando o mento foi movimentado para um lado, houve redução do lado oposto e distorção para o lado movimentado (19,5 para a região de pré-molares).

Kahler (1969) avaliou a exatidão com que caninos e pré-molares inferiores totalmente irrompidos podiam ser mensurados com o aparelho Panorex. Para este experimento utilizou seis pacientes com mandíbula com dentes livres de cáries e restaurações. Um fio adaptado com o formato do arco foi colocado interoclusalmente.

A exposição com o raios x foi feita e posteriormente os caninos e pré-molares foram mensurados mesiodistalmente no filme e no modelo. Comparou-se a largura estimada com a largura real para estes dentes e a diferença média encontrada para estes dentes foi de 0,8mm, devido à distorção de angulação dos raios x. As medidas das dimensões dos dentes reais comparadas com as medidas feitas no aparelho Panorex foram mais exatas (0,3mm de distorção), mas ainda não suficientes para o uso na análise do tamanho dos dentes.

Schneider (1973) avaliou a acuracia da radiografia panorâmica na determinação da dimensão méso-distal de dentes não irrompidos, sendo este um fator importante para a análise da dentição mista. A acuracia desta técnica experimental foi testada em uma amostra de 50 crianças, com idades variando de 6 a 11 anos, comparando as dimensões de caninos e pré-molares e comparando com as tabelas de Moyers e as dimensões obtidas das radiografias periapicais, oclusais e das radiografias obtidas do aparelho panorâmico Panorex. Para este experimento foi construído um cefalostato para o aparelho Panorex com os pacientes posicionados excentricamente para cada quadrante no qual este foi alinhado num plano pré-determinado para uma mínima distorção. Os dados obtidos foram registrados e submetidos à análise estatística por meio do teste t e pelo teste Welch. Os resultados mostraram que a magnificação na radiografia panorâmica poderia ser reduzida em 24,3% com esta técnica experimental. O autor cita, entretanto que por causa da variabilidade individual, esta técnica é impraticável para uma grande população.

Almeida et al. (1995) estudaram a distorção da imagem radiográfica obtida em aparelhos panorâmicos que se utilizam os princípios elipsopantomográficos e ortopantomográficos e compararam o possível grau de

distorção de imagem por regiões entre os dois métodos utilizados. Foi utilizada uma amostra de 50 modelos de gesso e foram confeccionados fios de cobre de diâmetros diferentes. O de maior diâmetro foi posicionado na face oclusal dos dentes, para medir a distorção horizontal, e o de menor diâmetro, a distorção vertical. Após os fios serem adaptadas às arcadas dentárias, as radiografias foram obtidas com os pacientes corretamente posicionados nos aparelhos das marcas Funk e Siemens. Os resultados das medidas para os segmentos posteriores em radiografias obtidas nos dois aparelhos utilizados mostraram uma diferença estatisticamente significativa entre a imagem real e a imagem radiográfica, apresentando a primeira sempre menor. Com relação aos métodos, no elipsopantomográfico, a ampliação apresentou-se menor, porém não estatisticamente significativa. A medida das imagens horizontais dos arcos totais apresentou uma distorção que variou de 5 à 25% no método elipsantomográfico e de 10 à 35% no ortopantomográfico. Concluíram neste trabalho que a imagem radiográfica em ambos os métodos apresentou um nível de distorção significativa; que o método elipsopantomográfico apresentou uma distorção menor e mais homogênea do que a imagem obtida pelo método ortopantomográfico e com relação às medidas horizontais houve uma maior distorção nos segmentos posteriores em relação ao segmento anterior.

Wyatt et al. (1995) compararam em vitro a acurácia das mensurações angulares e dimensionais de três diferentes sistemas panorâmicos com aqueles obtidos por meio de radiografias laterais oblíquas à 60 e à 45 graus. Foram utilizados nesta pesquisa modelos de acrílicos com fios posicionados para representar a posição e as angulações dos dentes. Foram realizadas dez radiografias feitas com o aparelho Oralix pan d/c 1, Panelipse e Orthophos e 14 radiografias laterais oblíquas utilizando duas unidades cefalométricas (Orthophos e Quint sectograph). Os

modelos foram reposicionados entre as exposições sendo as dimensões horizontais, verticais e angulares da posição do dente em cada radiografia, mensurado por três avaliadores e comparados utilizando a análise de variância com um nível de significância (0,05). Os resultados mostraram que as avaliações das dimensões verticais foram constantemente mais exatas nas projeções laterais oblíquas em comparação com as radiografias panorâmicas. No geral, as mensurações horizontais mais precisas foram conseguidas com as projeções laterais oblíquas. Quanto às mensurações angulares nenhuma diferença foi encontrada entre as diferentes projeções. Concluiu-se neste estudo que a radiografia panorâmica é conveniente para a avaliação dimensional e angular e a radiografia lateral oblíqua é uma alternativa quando uma precisão clínica é necessária.

Schulze et al. (2000) avaliaram a precisão e a acurácia de mensurações digitais na radiografia panorâmica digital. Foi utilizada uma série de 70 radiografias panorâmicas digitais que foram obtidas por meio de um crânio seco em sete diferentes posições com marcadores (pinos e esferas metálicos) fixados na mandíbula. Nas radiografias digitais, mensurações foram realizadas com o cursor do mouse com magnificação de 1:1 e de 2:1. Testes estatísticos foram realizados para avaliar a precisão das mensurações e o efeito da magnificação. Os resultados mostraram que as medidas verticais são menos reproduzíveis que as medidas horizontais. A máxima variação da diferença média foi de 0,4 do atual comprimento para pinos e de 1,2% para as esferas. Esta diferença não excedeu 0,1mm. Concluiu-se neste trabalho que a maioria das mensurações confiáveis foram obtidas de objetos lineares no plano horizontal e que mensurações digitais são suficientemente acuradas para o uso clínico.

Nagahara et al. (2001) realizaram um método para o prognóstico de autocorreção para a mordida cruzada anterior decídua, no qual distingue indivíduos que necessitam de tratamento precoce. Neste estudo foram escolhidas 44 meninas japonesas, de 3 anos de idade com ausência de deslocamento de linha mediana, número normal de dentes e nenhuma história de cáries ou prévias restaurações de coroas. Foram realizadas nestes pacientes radiografias cefalométricas laterais em oclusão cêntrica. Os pacientes foram divididos em dois grupos. O grupo n, no qual a mordida cruzada foi autocorrigida durante a dentição mista e o grupo r no qual a mordida cruzada persistiu. Na comparação dos grupos, os resultados mostraram diferenças significativas somente nas mensurações: comprimento anterior do crânio, comprimento posterior do crânio, posição do ramo, localização do pório e altura do corpo. Com essas informações foi gerada uma equação para a estimação do estado oclusal na dentição transicional para indivíduos de 3 anos de idade.

2.3 Métodos para a predição das dimensões de caninos e pré-molares não irrompidos pelo uso de modelos e radiografias.

Nance (1947) descreveu uma análise para a dentição mista por meio do uso da tabela de Black, por meio de medições em radiografias com a utilização de um compasso de pontas secas. O autor mostrou por meio da tabela que as larguras combinadas dos caninos inferiores e molares decíduos era 1,7mm maior do que os dentes sucessores permanentes, em média (Espaço livre de Nance). Para verificar este espaço livre, Nance mediu o canino e os pré-molares não irrompidos na radiografia periapical e os incisivos e o espaço mesial aos primeiros molares foram mensurados no modelo de gesso. Em seguida comparou-se o total de espaço dos dentes decíduos e dos permanentes. Com os resultados obtidos concluiu-se que o

comprimento do arco dental é sempre menor na transição da dentição decídua para a dentição permanente; o comprimento do arco não pode ser aumentado por meio do tratamento ortodôntico na fase de dentição mista, mas por outro lado não diminui, a não ser em casos de inclinação axial lingual anormal e casos de perda prematura dos dentes caninos e segundo molares decíduos; é possível, usando as medidas descritas estimar com exatidão o prognóstico da maioria dos casos de dentição mista e determinar se a exodontia seria necessária no tratamento da dentição permanente.

Ballard & Wylie (1947) estabeleceram um método para a análise dos dentes permanentes não irrompidos. Foram utilizadas nesta pesquisa as medidas dos dentes permanentes irrompidos como variável de predição da dimensão de caninos e pré-molares. Para esta pesquisa utilizaram-se modelos de gesso de 441 indivíduos, encontrando um coeficiente de correlação de 0,64 entre o somatório da dimensão dos incisivos centrais e laterais inferiores permanentes em relação à soma de caninos e pré-molares inferiores de um determinado lado do paciente. A partir deste achado, estabeleceu-se uma tabela de predição que tornou possível obter os valores dos dentes, utilizando as medidas dos incisivos inferiores. Para avaliar a precisão do método, foram obtidas as medidas reais de caninos e pré-molares irrompidos em um grupo de 60 pacientes e comparadas não só com os valores preditos pela tabela, mas também, por meio do uso de radiografias periapicais. Os resultados mostraram um erro médio de 0,6mm ou 2,6% no método com modelos de gesso e 2,2 mm de erro médio ou 10,5% com o uso de radiografias. Chegaram à conclusão que a metodologia proposta poderia ser usada, exceto quando as medidas radiográficas fossem menores, o que significaria uma desarmonia no

tamanho dos dentes. Sugeriram ainda, que esta tabela deveria ser usada como adjunto ao método de análise e diagnóstico da dentição mista de Nance.

Hixon & Oldfather (1958) estudaram o tamanho dos dentes caninos e pré-molares utilizando diversas variáveis como, mensurações em modelos, filmes radiográficos e a combinação de ambos. Foi utilizada uma amostra de documentações seriadas de 41 crianças americanas (15 homens e 26 mulheres), contendo modelos de gesso e radiografias periapicais com caninos e pré-molares não irrompidos, com idades variando entre 7 anos e 6 meses a 11 anos. Foram realizadas mensurações da dimensão mesio-distal nos modelos e nas radiografias mediram-se incisivos, caninos e pré-molares permanentes e os caninos e molares decíduos com um micrômetro de Boley por dois diferentes examinadores. Em seguida correlacionaram-se as larguras combinadas do canino e pré-molares com a largura mesio-distal de diversos dentes mensurados em modelos, filmes ou em ambos. Das relações pesquisadas, a mais fraca foi entre o tamanho de canino e molares decíduos e seus sucessores permanentes ($r = 0,56$); a relação entre incisivos inferiores permanentes e caninos e pré-molares foi de $r = 0,69$; e a relação mais forte foi entre a soma da dimensão de um incisivo central e um incisivo lateral no modelo mais a dimensão do primeiro e segundo pré-molares do mesmo lado da radiografia, com o canino e pré-molares depois de irrompidos ($r = 0,88$). Com estes achados, foi confeccionada uma tabela estimativa para caninos e pré-molares inferiores não irrompidos de um lado da arcada, baseado na medida de um incisivo central e um lateral inferior no modelo, acrescido do tamanho das imagens dos dois pré-molares intra-ósseos do mesmo lado, obtida por radiografias periapicais tomadas pela técnica do cone longo. Os resultados mostraram um erro máximo para esta técnica de 1,2mm e os autores chegaram a conclusão que o índice de eficiência

no prognóstico era 25% melhor que os métodos de Ballard & Wylie (2,3mm), Carey (2,8mm), e imagens radiográficas (3, 9mm).

Foster & Wylie (1958), em um estudo com 34 crianças que estavam entre a fase de dentição mista e a dentição permanente analisaram a precisão de dois métodos de previsão da dimensão méσιο-distal de canino e pré-molares inferiores não irrompidos (tabela estimativa de Ballard & Wylie e a medição direta em filmes intra-orais tomados pela técnica do cone longo), que minimiza a distorção. Comparando os valores obtidos pelos dois métodos com a medida total dos dentes a serem previstos após estes estarem irrompidos, observaram a variação de uma sobreestimativa de 4mm a uma subestimativa de 1,6mm para filmes de alta qualidade, e de uma sobreestimativa de 3,9mm a uma subestimativa de 5,7mm, com a fórmula de previsão, mostrando que as mensurações em radiografias foram superiores as fórmulas matemáticas. Os autores concluíram também que, tanto filmes, quanto fórmulas matemáticas determinam erros no prognóstico, pois na transferência da dimensão de um dente medido no modelo ou na radiografia para um cartão de registro, foram evidenciadas a introdução de um erro de 0,1mm em cada ponto de marcação do compasso, devendo ter se cuidado no uso de tais prognósticos.

Suzuki et al. (1976) utilizaram modelos de gesso e radiografias cefalométricas oblíquas à 45 graus em 24 pacientes do gênero masculino e 26 do gênero feminino para predizer o tamanho de caninos e pré-molares não irrompidos. O seguinte método foi utilizado: primeiramente mediu-se a dimensão méσιο-distal dos incisivos central e lateral inferiores no modelo de gesso e depois o tamanho dos caninos e pré-molares na radiografia oblíqua à 45 graus em estágio de dentição mista. Posteriormente, o tamanho de cada canino e pré-molar foram mensurados no

modelo de gesso da dentição permanente. As correlações foram altas, tanto com a dimensão destes dentes medido na radiografia de 45 graus, como com a dimensão dos dentes anteriores permanentes medidos no modelo, principalmente para o gênero masculino. Foram produzidas equações de múltipla regressão para o prognóstico destes dentes não irrompidos. Os resultados mostraram que todas as equações foram acuradas para predizer o tamanho dos caninos e pré-molares não irrompidos e consideraram ainda a vantagem de utilizar a projeção oblíqua em relação à radiografia periapical, sobretudo com relação à dor e a dose de exposição durante a tomada radiográfica. Consideraram ainda este método melhor que os anteriores, pois empregava múltiplas variáveis, possibilitando a escolha da equação de regressão múltipla com o mais alto grau de precisão, entretanto os autores descreveram que este método possuía o defeito de ter equações de predição complicadas, cujos cálculos eram longos e conseqüentemente dificultavam sua aplicação na clínica diária, sendo mais indicado quando associado ao uso da computação.

Kaplan et al. (1977) examinaram e compararam a exatidão das análises de Hixon & Oldfather, Moyers e Tanaka & Johnston e verificaram a possibilidade de se conseguir uma previsão aperfeiçoada da dimensão mesio-distal combinado de canino e pré-molares inferiores não irrompidos. Os dados foram coletados de uma amostra de 104 crianças americanas contendo modelos de estudo e radiografias periapicais com idades variando de 5 anos e 10 meses à 10 anos e 11 meses. As dimensões atuais dos dentes foram obtidas de modelos de estudo de medindo-se os incisivos, caninos e pré-molares irrompidos com idades variando entre 10 anos e 2 meses e 18 anos e 6 meses. Valores de prognóstico para a soma de caninos e pré-molares foram calculados para a análise de Hixon & Oldfather; Moyers ao nível de

95, 85, 75 e 65% de probabilidade e para o método de Tanaka & Johnston. Por meio da análise de regressão, confeccionaram uma tabela na qual a incógnita era predita a partir dos valores do incisivo central, e imagens radiográficas dos pré-molares de um lado, sendo que os autores não encontraram nenhuma melhora no método quando o incisivo lateral era incluído. Verificaram também, que o método tinha uma tendência a subestimativa, a qual poderiam ser corrigidas acrescentando 0,3mm aos valores preditos inferiores à 20mm; 0,4mm aos compreendidos entre 20 e 22mm; 0,5mm quando iguais ou maiores que 23mm. Por conseguinte, evidenciou-se a vantagem de se estimar a dimensão total do segmento bucal inferior permanente antes da erupção do incisivo lateral, principalmente em se tratando de perda precoce de um segundo molar decíduo quando o incisivo lateral ainda não tinha irrompido. Com relação aos métodos analisados, o método de Hixon & Oldfather foi o mais exato ($r = 0,884$), tendo os métodos de Moyers e Tanaka & Johnston uma tendência em sobreestimar o tamanho dos dentes não irrompidos.

Zilberman et al. (1977) checaram a acurácia da predição do tamanho de caninos e pré-molares antes da sua erupção pelo uso da tabela de Moyers ao nível de 75% de probabilidade e por medição direta em radiografias intra-orais, comparando os valores estimados com os reais após erupção destes dentes. Nesta pesquisa foi utilizada uma série completa de radiografias intra-orais com início do estágio da dentição mista e modelos de estudo antes e após a erupção de caninos e pré-molares de 46 crianças israelenses. Foram mesuradas as larguras méso-distais de caninos e pré-molares de ambas as arcadas nas radiografias; largura dos incisivos inferiores medidos nos modelos de dentição mista e a dimensão méso-distal de caninos e pré-molares erupcionados, medido em modelos de dentição permanente. Os resultados mostraram que a soma da dimensão méso-distal de

canino e pré-molares erupcionados, superiores e inferiores, foi menor que os valores preditos tanto pela tabela de Moyers, quanto por medições feitas em filmes intra-orais, sendo o segundo pré-molar o que apresentou maior aumento em ambos os arcos. A diferença média entre estes dentes de acordo com Moyers e o tamanho verdadeiro destes dentes foram de 5,25% na maxila e 5,6% na mandíbula, enquanto a diferença média entre as medidas radiográficas e as medidas reais foi de 9,43% na maxila e 9,56 % na mandíbula. Entretanto, os coeficientes de correlação entre o tamanho real e tamanho estimativo destes dentes segundo Moyers foi de 0,64 na maxila e 0,67 na mandíbula e em relação ao valor obtido na radiografia foi de $r = 0,85$ e $r = 0,86$ para maxila e mandíbula, respectivamente. Com base na estatística, os autores concluíram que os valores estimativos deveriam ser corrigidos por meio de uma correlação matemática, sendo que o método radiográfico deveria ser o eleito, pois apesar do aumento obtido pelas radiografias ter sido maior que o produzido pela tabela de Moyers, este aumento era sistemático e constante, e que a indicação de outros métodos era feita quando a avaliação radiográfica fosse impossível com nas posições anormais ou rotações dentárias, principalmente do segundo pré-molar inferior.

Staley & Hoag (1978) desenvolveram equações de múltipla regressão para o prognóstico das larguras méso-distais dos caninos e pré-molares superiores. As equações foram desenvolvidas por meio de um estudo longitudinal de 92 crianças caucasianas sendo 46 meninos e 47 meninas que participaram do Iowa Facial Growth Study. Posteriormente uma amostra com 43 pacientes ortodônticos do departamento de ortodontia da Universidade de Iowa realizada entre 1964 e 1974 foi selecionada com objetivo de testar as equações de regressão produzidas na primeira amostra. As larguras méso-distais das coroas dos incisivos inferiores;

incisivo central superior ;canino superior; pré-molares e primeiro molares foram mensurados no modelo. As larguras méso-distais dos caninos e pré-molares superiores irrompidos também foram mensuradas na radiografia periapical. Estas equações produzidas foram comparadas com 3 métodos de predição (Cohen; Tanaka & Johnston e Stahle). Os resultados mostraram que as mensurações feitas em modelos de estudo e nas radiografias feitas na primeira amostra não mostraram diferenças significativas com relação a comparações simétricas bilaterais do arco para nenhum dos gêneros. Quando comparados os gêneros a soma das dimensões das mensurações nos modelos dos indivíduos da primeira amostra foram significativamente maiores no gênero masculino do que no gênero feminino. Quando todas as medidas nas radiografias foram maiores comparadas medidas dos tamanhos méso-distais entre modelos e radiografias. As diferenças médias das larguras nos modelos e nas radiografias variaram de 0,38 à 0,54mm. A análise de múltipla regressão mostrou que a largura medida do segundo pré-molar superior foi o melhor preditor para a soma das larguras de caninos e pré-molares ($r=0,90$ e $0,87$) para homens e ($r=0,79$ e $0,83$) para mulheres, lados direito e esquerdo respectivamente. Os três métodos de previsão foram comparados às equações de múltipla regressão usando os indivíduos da primeira amostra. No método de Cohen, as medidas foram subestimadas, embora tendo a menor média de erros absolutos. O método de Tanaka & Johnston superestimou o tamanho atual dos dentes, com coeficiente de correlação baixa, mas teve a melhor média de erros absolutos. No método de Stahle, as estimativas não foram estatisticamente diferentes das medidas atuais; o coeficiente de correlação foi alto em homens e um pouco menor em mulheres, sendo a média absoluta de erros baixa. As equações de múltipla regressão não foram na média estatisticamente diferente da atual média. Os

coeficientes de correlação foram mais altos para homens do que para mulheres; a média absoluta de erros foi a menor entre as amostras comparadas; Com relação aos testes de predição na amostra de pacientes ortodônticos as equações de múltipla regressão tiveram a melhor performance, seguido pelo método de Stahle.

Ingervall & Lennartsson (1978) investigaram com a ajuda da múltipla regressão, quais parâmetros da dentição mista foram os mais úteis para o prognóstico da largura dos caninos e pré-molares não irrompidos. O material consistiu de modelos de estudo de 77 crianças realizados antes e após a erupção de caninos e pré-molares não irrompidos. Além disso, foram feitas radiografias periapicais com a técnica da bissetriz de caninos e pré-molares não irrompidos do lado direito de 38 pacientes e do lado esquerdo dos outros 39 pacientes. Em seguida foram mensuradas as larguras dos primeiros molares permanentes superiores e inferiores e dos incisivos nos modelos e a largura buco-lingual dos primeiros molares permanentes. As larguras de cada dente medidas individualmente nos modelos e nos caninos e pré-molares medidos nas radiografias foram usadas como preditores das dimensões mesio-distais dos caninos e pré-molares permanentes. O total das larguras dos incisivos superiores e inferiores também foram usadas como preditores. Os resultados mostraram que para o diagnóstico da largura de cada dente individualmente, canino ou pré-molar, a largura do dente homólogo invariavelmente provou ser o melhor preditor. Já para prever a largura total de caninos e pré-molares superiores, a largura buco-lingual dos primeiros molares permanentes e as mensurações das larguras de caninos e pré-molares superiores provaram serem mais úteis. As larguras dos incisivos realizadas em modelos provaram ser menos útil como preditor das larguras de caninos e pré-molares não irrompidos.

Gardner (1979) comparou a acuracidade dos métodos de Nance, Tanaka & Johnston, Hixon & Oldfather e Moyers e verificou se a combinação dos métodos poderia ser usada para aperfeiçoar a exatidão dos resultados. A amostra consistiu de 41 indivíduos em fase de dentição mista (17 mulheres e 24 homens) com idade média de 9,5 anos. Nos casos selecionados, foram utilizados modelos de estudo em pré-tratamento, radiografias intra-orais periapicais em pré-tratamento e modelos de estudo em pós-tratamento, em estágio de dentição mista com a presença dos incisivos inferiores permanentes e caninos e molares decíduos. O método que mostrou ser mais próximo do ideal foi o de Hixon & Oldfather(1958) e que nenhuma combinação dos quatro métodos produziu uma equação mais exata do que cada método separadamente. Nem o gênero do paciente, nem o tipo de oclusão afetaram a exatidão dos quatro métodos. Todos os métodos tenderam a sobreestimar o tamanho do comprimento do arco; Nance em 3 mm ;Moyers ao nível de 75% em 1,7mm e Tanaka & Johnston em 1,1mm, com exceção da equação de Hixon & Oldfather que subestimou o tamanho do arco em cerca de 0,5mm, sendo este o único resultado estatisticamente não significativo.

Rejebian (1979) correlacionou a distorção que ocorre na largura mesio-distal de cada dente em radiografias ortopantomográficas realizadas com a técnica padrão, conforme prescrita pelo fabricante. Mensurações feitas em milímetros foram correlacionadas estatisticamente e a porcentagem de distorção foi determinada. Além disso, mediu-se a porcentagem de distorção do comprimento das raízes do pré-molar e caninos e pré-molares não irrompidos foram medidos na radiografia panorâmica antes e após estes terem sido irrompidos na boca. Foram utilizados na amostra 50 modelos (26 do gênero feminino e 24 do gênero masculino) e pré-molares superiores e inferiores de vinte pacientes, além de 50 radiografias

panorâmicas em pré-tratamento dos mesmos pacientes dos modelos de estudo. Doze radiografias adicionais de alguns dos pacientes foram realizadas anteriormente à exfoliação dos segundos molares decíduos. Oito radiografias adicionais de alguns dos 50 pacientes foram realizadas anteriormente a exfoliação dos caninos e molares decíduos. Quatro séries de mensurações foram feitas e registradas por meio de um micrômetro de Boley, das larguras méso-distais de todos os dentes permanentes nos 50 modelos, bem como das larguras méso-distais das 50 radiografias. Os comprimentos dos pré-molares extraídos foram registrados, bem como comprimento destes mesmos dentes nas radiografias pré-tratamento. Os achados mostraram que existem vários graus de magnificações para as larguras méso-distais nos diferentes dentes, quando modelos de gesso foram comparados com as radiografias panorâmicas. A maior porcentagem de magnificação (58%) ocorreu nos segundos pré-molares superiores e nos segundos molares inferiores com 55% de magnificação, sendo considerada alta para os dentes posteriores quando comparada aos dentes anteriores. A média da largura méso-distal dos caninos e pré-molares irrompidos foi levemente menor do que a média da largura méso-distal dos caninos e pré-molares não irrompidos devido ao fator de magnificação. Com relação ao comprimento dos pré-molares, foi aumentado quando comparado o tamanho real do dente com o tamanho medido na radiografia panorâmica e este aumento sendo sempre maior na maxila do que na mandíbula. Com relação às larguras mesio-distais dos molares decíduos em todos os casos houve magnificação sendo de 51% na mandíbula e 53% na maxila. As larguras mesio-distais de caninos e pré-molares foram um pouco menores após a erupção, quando comparada anteriormente a sua exfoliação, mas estas medidas não foram estatisticamente significantes. As magnificações dos caninos inferiores, em media foram de 31e 32 %

dos lados esquerdo e direito respectivamente. Do primeiro pré-molar inferior foi na ordem de 39% em ambos os lados. O segundo pré-molar inferior apresentou uma magnificação de 46% em ambos os lados. Concluiu-se neste trabalho que a radiografia panorâmica pode ser usada na clínica na ajuda do diagnóstico da análise de dentição mista, contanto que ciente da relativa magnitude de distorção para cada equipamento em particular e não devendo o profissional se basear somente em achados de radiografias panorâmicas.

Staley et al. (1979) determinaram pela utilização da análise de múltipla regressão, a melhor correlação entre as várias combinações de mensurações feitas em modelos e em radiografias de dentes permanentes com a soma das larguras dos diâmetros mesio-distais das coroas dos caninos e pré-molares inferiores; compararam um novo método de prognóstico com os métodos descritos por Ballard & Wylie, Hixon & Oldfather, Cohen; Stahle e Tanaka & Johnston e testaram estes métodos em uma amostra de pacientes ortodônticos. Esta amostra consistiu de 83 indivíduos (42 homens e 41 mulheres) e a amostra de pacientes ortodônticos foi de 55 indivíduos sendo 23 do gênero masculino e 32 do gênero feminino. Foram mensurados as larguras mesio-distais das coroas dos dentes incisivos, caninos e pré-molares e primeiro molares inferiores nos modelos e os mesmos dentes nas radiografias periapicais realizadas com a técnica do cone longo, exceto os incisivos inferiores. Os resultados mostraram que não houve diferenças significantes quando se compararam as dimensões nos dois lados direito e esquerdo, para ambos os gêneros; Com relação ao gênero, encontraram-se diferenças significantes para caninos do gênero masculino. A soma de caninos e pré-molares nos homens não foram significantemente maiores do que esta soma destes dentes em mulheres; Quando se comparou às medidas nas radiografias com os modelos as primeiras

sempre foram significativamente maiores, com diferenças médias que variaram entre 0,3mm à 0,5mm; Os melhores preditores para o tamanho de caninos e pré-molares foram respectivamente o segundo pré-molar inferior e o primeiro pré-molar para homens e para mulheres com coeficientes de correlação ($r = 0,91$ lado direito e $r = 0,95$ lado esquerdo) para homens e ($r = 0,80$ lado direito e $0,82$ lado esquerdo); As equações de múltipla regressão obtiveram o menor erro absoluto e os mais altos coeficientes de correlação, sendo a mais exata. O segundo melhor método foi o de Stalhe, porém este subestimou o tamanho dos dentes. O terceiro melhor preditor foi o método de Hixon & Oldfather com valores de erro absoluto moderados e altos coeficientes de correlação. Este também subestimou o tamanho dos dentes em cerca de 0,4mm em média. O método de Cohen produziu alta média de erros absolutos e de coeficientes de correlação. Na média este método sobreestimou o tamanho dos dentes; O método de Ballard & Wylie produziu altos erros absolutos e baixos coeficientes de correlação e também sobreestimou o tamanho dos dentes em cerca de 0,3mm. O método de Tanaka & Johnston produziu altos erros e baixos coeficientes de correlação e com sobrestimação em cerca de 0,4mm. Com relação à amostra de pacientes ortodônticos novamente as equações de múltipla regressão obtiveram melhor performance.

Staley & Kerber (1980) verificaram a possibilidade de que uma equação de previsão aperfeiçoada usando o mesmo método descrito por Hixon & Oldfather, poderia ser desenvolvida com dados do centro de estudos de crescimento facial de Iowa. Outro objetivo deste trabalho foi testar esta nova equação produzida em uma amostra de pacientes ortodônticos. A amostra do centro de crescimento facial de Iowa consistiu de 57 pacientes (27 homens e 30 mulheres) feitas entre 1946 e 1960. A amostra de pacientes ortodônticos era composta de 53 pacientes sendo 23 do

gênero masculino e 30 do gênero feminino realizadas na Universidade de Iowa entre 1961 e 1972. Foram realizadas mensurações das larguras mesio-distais das coroas dos incisivos, caninos e pré-molares inferiores permanentes medidas em modelos. As larguras das dimensões méso-distais das coroas dos caninos e pré-molares foram medidos nas radiografias periapicais realizadas com a técnica do cone longo. Mensurações das variáveis dependentes e independentes foram obtidas dos lados direito e esquerdo do arco inferior dos 57 indivíduos do centro de crescimento. Na amostra de pacientes ortodônticos, variáveis foram medidas no lado direito de 13 homens e de 17 mulheres e do lado esquerdo de 14 homens e de 25 mulheres. Dois diferentes examinadores realizaram duas mensurações para cada dente. O coeficiente de correlação intra-examinador variou entre $r = 0,98$ à $r = 0,99$ e a correlação interexaminador foi de $r = 0,99$. Equações de regressão para cada mensurador foram produzidas para os lados direito e esquerdo do arco mandibular. As equações produzidas foram usadas para fazer prognósticos em ambos os lados dos arcos para as duas amostras. As novas equações foram similares, e todas diferiram da equação original de Hixon & Oldfather. A estimativa de erro padrão foi inferior para as novas equações do que para a equação original em ambas as amostras. Os coeficientes de correlação foram maiores para a nova equação. A média absoluta de erros nas novas equações foi menor em aproximadamente 0,2mm quando comparadas a original.

Staley et al. (1984) desenvolveram com a utilização de regressão linear, equações de previsão que fossem capazes de prever acuradamente as larguras méso-distais de caninos e pré-molares não irrompidos em ambos os arcos da dentição mista e verificaram a possibilidade de uso para o clínico. Foram selecionados e mensurados o arco maxilar de 92 indivíduos (46 mulheres e 46

homens) e o arco mandibular de 83 indivíduos (41 mulheres e 42 homens) dos registros do Centro de estudos de Crescimento Facial de Iowa realizados entre 1946 à 1960. Posteriormente esta equação foi testada em uma amostra de 96 pacientes tratados entre 1961 e 1974 com o objetivo de realizar uma validação cruzada das amostras. Foram medidos os dentes caninos e pré-molares superiores e inferiores permanentes em modelos de estudo. Anteriormente ao irrompimento dos caninos e pré-molares estes foram medidos em radiografias periapicais feitas com a técnica do paralelismo. Um mensurador realizou duas medições de cada medida da amostra dos pacientes do Centro de crescimento. O mesmo avaliador realizou as mensurações da amostra de pacientes ortodônticos. Outro mensurador realizou duas mensurações de cada largura do arco maxilar dos indivíduos do centro de crescimento. Um terceiro avaliador realizou duas mensurações de cada largura mensurada no arco mandibular da amostra do Centro de Crescimento. Correlações entre as larguras dos caninos e pré-molares não irrompidos e as larguras dos mesmos dentes nos modelos de estudo após eles terem sido irrompidos foram computados. A média das larguras dos caninos e pré-molares esquerdos mensurados nos modelos foram usados como dependente variável. Na maxila a soma das larguras do segundo pré-molar e canino direito provou ser o melhor preditor pelo alto coeficiente de correlação ($r= 0,89$). No arco mandibular, a soma das larguras do primeiro e segundo pré-molares medidas na radiografia pareceu ser o melhor preditor com base no alto coeficiente de correlação ($r=0,90$) e grande número de indivíduos da amostra ($n=77$). O coeficiente de correlação encontrada para a maxila e para a mandíbula foi relativamente baixo ($r=0,48$ e $0,47$) respectivamente. Concluiu-se com base nos resultados que a performance da

equação produzida com os pacientes da amostra de pacientes ortodônticos foi apenas satisfatória.

Bishara & Staley (1984) determinaram um método passo-a-passo para a determinação do relacionamento do fator tamanho do dente e tamanho do arco na dentição mista utilizando a equação de prognóstico de Hixon & Oldfather revisada. Hixon & Oldfather desenvolveram um método de prognóstico para as larguras méso-distais de caninos e pré-molares inferiores baseado nas mensurações de pacientes que participaram de um estudo longitudinal do Centro de Crescimento de Iowa. Os resultados mostraram que o referido método subestimava a largura real de caninos e pré-molares. No método revisado, foram utilizados os mesmos preditores (incisivo central e lateral inferiores) medidos nos modelos e os pré-molares não irrompidos medidos nas radiografias, só que utilizando ambos os lados dos arcos inferior dos pacientes da amostra de Iowa. Esta equação revisada resultou numa estimativa de erro padrão melhor, quando comparada à equação original. Esta nova equação foi testada em uma amostra de pacientes ortodônticos para a confirmação dos resultados obtidos por Staley & Kerber, no método revisado. Uma tabela passo-a-passo foi desenvolvida para o uso em conjunto com o gráfico de previsão revisado para estimar o tamanho do dente e a discrepância do comprimento do arco. Os quatro primeiros passos referiam-se às medidas dos preditores. A soma dos quatro preditores para cada lado é mostrado no passo 5 da tabela. Os passos 6 à 8 se referiam-se ao uso da tabela de Hixon & Oldfather. Os passos 9 e 10 foram relacionados ao comprimento pósterio-anterior do arco e as estimativas para os dois segmentos posteriores são adicionados no passo 11. A largura comprimento do arco-tamanho do dente foi sumarizada no passo 13 da tabela, com um número positivo excesso no comprimento do arco e um número negativo indicando uma

deficiência no comprimento do arco. Além disso, outros parâmetros necessitaram serem considerados como a relação molar, posição dos incisivos inferiores e grau da curva de spee. Os autores chegaram à conclusão que todas estas informações sobre análise da dentição mista deveriam ser usadas com cautela pelo clínico e também deveria se adicionar a essas informações outros registros do paciente para se chegar a um diagnóstico baseado no melhor julgamento para cada paciente.

Paula & Almeida (1987) realizaram uma análise comparativa entre diferentes métodos de predição da dimensão méso-distal de caninos e pré-molares inferiores não irrompidos, estabelecendo suas limitações e deficiências e tentando evidenciar o mais apropriado para a utilização; verificaram a possível diferença de tamanho dentário entre os gêneros e averiguaram a existência de correlação entre os gêneros e averiguaram a existência de correlação entre grupos de dentes no que diz respeito a dimensão méso-distal destes elementos. Aplicados os métodos, foram estabelecidas comparações com a radiografia cefalométrica de 45 graus, método de Moyers ao nível de 75 % de probabilidade, de Tanaka & Johnston; Bishara & Staley, de Carey, de Ballard & Wylie; Staley & Kerber e de Hixon & Oldfather. Para este estudo foram selecionados 45 pacientes da clínica de Odontopediatria da faculdade de Odontologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. A amostra constou de 25 crianças do gênero feminino e 20 do gênero masculino com média de idade de 8 anos e 2 meses. De cada paciente selecionado foram obtidos modelos de estudo do arco inferior e radiografia cefalométrica de 45 graus (projeção oblíqua) do lado direito, segundo a técnica de Cartwright & Harvold(1965). De posse desse material foram tomadas as seguintes medidas: a maior dimensão méso-distal dos quatro incisivos inferiores permanentes no modelo de estudo; a maior dimensão méso-distal de canino e segundo pré-molares inferiores direitos não irrompidos na radiografia

cefalométrica de 45 graus. Foram confeccionadas fichas de registros com os seguintes valores: incisivo central e lateral inferior permanente; somatório dos quatro incisivos inferiores permanentes; canino e primeiro e segundo pré-molares inferiores e somatório de canino e pré-molares inferiores direitos. Estes valores foram analisados e manipulados para se fazer a predição da dimensão méso-distal combinada de canino, primeiro e segundo pré-molares inferiores e foi estabelecidas comparações. Os resultados mostraram que com os valores médios dos dentes 21 e 12 dos dois gêneros mostrou ser não significativa com a utilização do teste t. Foi testada a existência ou não de dependência entre as medidas de 21 e 12 e de 5, 4, 3, com coeficiente de correlação entre ambas de $r = 0,56$, sendo aplicado o teste t, sendo considerado significativo ao nível de 1%. Em seguida com base nas medidas obtidas do grupo, foi feita a estimativa da dimensão total de canino, primeiro e segundo pré-molares empregando-se os diversos métodos preconizados. Estes valores estimados para canino e pré-molares inferiores foram então comparados com o valor médio de 5, 4, 3, obtidos pela radiografia cefalométrica de 45 graus, aplicando o teste z da curva normal padronizada, sendo que todos os resultados foram significativos ao nível de 1% de probabilidade. Com base nos achados, concluiu-se:

- a. a diferença de tamanho dentário entre os gêneros não foi significativa estatisticamente;
- b. existe uma correlação não muito forte ($r = 0,56$) entre a dimensão méso-distal total de canino, primeiro e segundo pré-molares inferiores não irrompidos;
- c. a dimensão média combinada de caninos e pré-molares inferiores não irrompidos obtidos na radiografia cefalométrica de 45 graus foi superior

aos valores encontrados pelos outros métodos testados, sendo esta significativa ao nível de 1%, tornando-se necessário a correção da ampliação da imagem;

- d. o método de Moyers á 75% e Tanaka & Johnston apresentaram uma tendência a sobreestimativa, enquanto o de Hixon & Oldfather, pelo contrário tendeu a subestimar;
- e. o método de Hixon & Oldfather apresentou alta correlação entre as variáveis utilizadas, embora tenham apresentados valores médios muito próximo dos métodos de Carey e Ballard & Wylie;
- f. todos os métodos de predição estão sujeitos a erros e devem ser utilizados com cautela.

Merz et al. (1991) avaliaram se existem diferenças raciais com relação ao tamanho méso-distal dos dentes, perímetro do arco e padrão esquelético. A amostra deste estudo consistiu de 51 pacientes negros (35 mulheres e 16 homens) e 50 pacientes brancos (34 mulheres e 16 homens). O ângulo MP-SN foi registrado na telerradiografia em norma lateral e modelos de estudo foram mensurados por um único examinador com um micrômetro de Boley. Os parâmetros mensurados foram tamanhos do dente, apinhamento dentário, largura intercaninos, largura intermolares, profundidade do arco e curva de Spee. Os resultados mostraram que a média da dimensão méso-distal de caninos e pré-molares na amostra de pacientes negros foi significativamente maior do que na amostra de pacientes brancos; Nenhuma diferença significativa foi demonstrada na média da dimensão méso-distal dos incisivos entre os dois grupos. O grupo de pacientes negros não mostrou aumento de apinhamento dos incisivos, apesar do maior tamanho geral dos dentes; a largura do arco mostrou diferença estatisticamente significativa em comparação ao grupo de

pacientes da raça branca, tanto para a maxila, quanto para a mandíbula, sendo sempre maior para o grupo de pacientes da raça negra.

Lima & Monnerat (1993) verificaram e compararam a exatidão de quatro métodos de previsão e verificaram a possibilidade de se determinar o mais preciso para ser utilizado em brasileiros da raça branca. O material utilizado na realização deste trabalho foi obtido de 30 pacientes brancos, sendo 16 do gênero feminino e 14 do gênero masculino que foram submetidos a tratamento ortodôntico na clínica de ortodontia da U. F. R. J com idades variando de nove anos e 9 meses a 13 anos e 6 meses. Foram utilizados modelos de gesso na fase de dentição mista, radiografias periapicais, radiografias oblíquas à 45 graus e modelos de gesso da dentição permanente. Os métodos de predição utilizados foram: o proposto por Moyers ao nível de 50, 65, 75, 85%; o método de Tanaka & Johnston aos níveis de 50 e 75% ; o método descrito por Huckaba e o método da radiografia cefalométrica oblíqua em 45 graus. No tratamento estatístico foi aplicado o teste t de student pareado para testar a hipótese das diferenças entre as médias dos valores de predição e dos valores reais serem iguais a zero e foi realizada uma análise de correção. Os resultados mostraram que a diferença média entre os valores das predições obtidas pelo método proposto por Moyers ao nível de 50% e os valores reais foram de 1,23mm, significativamente diferente de zero. Isto significou que a predição obtida neste nível apresentou uma tendência estatisticamente significativa de subestimar o valor real. Os resultados mostraram que em 77% dos casos ocorreu uma subestimação do tamanho dos dentes. Nos níveis de 65 e 75% as diferenças não foram estatisticamente significantes, sendo os valores encontrados de - 0,28mm e 0,36mm, respectivamente. No nível de 85 % de probabilidade, apresentaram uma diferença média de 1,22mm a qual foi significativamente diferente de zero. Isto

significa que a predição obtida neste nível apresentou uma tendência estatisticamente significativa de superestimar o valor real, o que ocorreu em 73% dos casos. Para o método de Tanaka & Johnston aos níveis de 50 e 75% não foi estatisticamente diferente de zero, com valores 0,42 e 0,56mm respectivamente. A diferença média entre os valores destas predições e os valores reais foi de 1,18 mm e apresentou uma tendência em superestimar o valor real, o que ocorreu em 73% dos casos. O método radiográfico descrito por Huckaba, foi realizado a partir de radiografias periapicais pela técnica da bisettriz, no qual também superestimou os valores reais em 70% dos casos. A diferença média entre os valores previstos e os reais foi de 1,65mm, estatisticamente diferentes de zero. O coeficiente de correlação obtido entre os valores reais e os valores das predições obtidas pelo método de Huckaba foi de 0,69 e o valor do coeficiente de determinação r^2 foi de 0,48. Com relação à radiografia cefalométrica oblíqua em 45 graus, a diferença média entre os valores previstos e os valores reais foi de 3,39mm, significativamente diferente de zero, quando medidas diretamente na radiografia, sendo esta diferença atribuída a magnificação da imagem. O coeficiente de correlação (r) obtido entre os valores reais e os valores previstos foi 0,92 com um coeficiente de determinação (r^2) de 0,85. Em função dos resultados foi proposta uma tabela para a predição do somatório das dimensões méso-distais de pré-molares e caninos permanentes inferiores do lado direito e esquerdo, a partir dos valores medidos nas radiografias cefalométricas oblíquas em 45 graus. Com a correlação obtida entre os valores reais e os valores previstos foi produzida a seguinte equação de regressão linear: $y = 0,92833x$, no qual o valor de coeficiente de determinação (r^2) nesta equação passou a ser 0,99, ou seja 99% do valor real do somatório das dimensões méso-distais de pré-molares e caninos inferiores é explicado por esta fórmula.

Concluiu-se neste trabalho que:

- a. o método de Moyers á 50% apresentou uma tendência em subestimar o valor real;
- b. os métodos que se basearam no somatório das dimensões méso-distais dos incisivos inferiores apresentaram baixo coeficiente de correlação devendo se limitar a uma avaliação preliminar;
- c. o método de Huckaba apresentou uma tendência estatisticamente significativa de superestimar os valores reais e a magnificação da imagem não foi constante;
- d. a telerradiografia à 45 graus apresentou uma tendência estatisticamente significativa de superestimar o valor real, mas com um coeficiente de correlação de 0,92 sugerindo uma constância na magnificação da imagem;
- e. o método da telerradiografia à 45 graus, corrigida de acordo com a tabela proposta pelo autor é o método mais preciso para ser utilizado na estimativa do somatório das dimensões méso-distais de pré-molares e caninos inferiores da raça branca.

De Paula et al. (1995) verificaram se a radiografia cefalométrica poderia ser usada adequadamente para predizer a largura de caninos e pré-molares inferiores não irrompidos; desenvolveram uma série de tabelas de prognóstico e de compensação para a ampliação radiográfica e compararam os valores reais destes dentes com os valores de prognósticos obtidos das radiografias cefalométricas à 45 graus e outros métodos de prognóstico como os de Ballard & Wylie; Carey; Moyers; e Tanaka & Johnston. Neste trabalho foi utilizada uma amostra de 40 pacientes,

sendo 20 de cada gênero, em fase de dentição mista, com idade média de 9 anos e 5 meses. Todos os pacientes da amostra tinham os caninos e pré-molares não irrompidos. Para cada paciente da amostra, foi obtido um modelo de estudo inferior e uma radiografia cefalométrica à 45 graus do lado direito. Neste estágio mediu-se a maior dimensão méso-distal das coroas dos quatro incisivos inferiores no modelo de estudo e a maior dimensão méso-distal dos caninos e pré-molares inferiores não irrompidos na radiografia cefalométrica de 45 graus. As mensurações foram realizadas por dois profissionais e foi utilizado um paquímetro calibrado. Os métodos de Moyers à 75%, Tanaka & Johnston, Carey, e Ballard & Wylie foram usados para obter as medidas dos caninos e pré-molares, usando a soma dos incisivos inferiores. Na Segunda fase do estudo, os indivíduos tinham todos os dentes irrompidos. Outra moldagem da arcada inferior foi feita e os valores atuais dos caninos e pré-molares foram medidos. Os dados foram estatisticamente analisados. Médias e desvios padrão foram calculados para cada medida. O teste t de Student foi feito para comparar os tamanhos dos dentes entre os gêneros e entre os lados direito e esquerdo e também comparar os valores atuais com os valores medidos nas radiografias e também com os diferentes métodos utilizados. Os resultados mostraram significativas diferenças entre os gêneros, ao nível de 1%, quando comparado o tamanho dos dentes, sendo os dentes dos meninos maiores do que das meninas. Quando comparados os dois lados não houve diferenças significativas no tamanho dos dentes. Quando os valores atuais foram comparados com os valores obtidos na radiografia cefalométrica uma significativa diferença foi observada para ambos os gêneros. Quanto ao fator de magnificação inerente da radiografia foi de 7,3% para os meninos e 8,5% para as meninas. O grau de correlação entre os valores atuais e os valores radiográficos foi alto sendo de $r = 0,82$ para os meninos e

$r=0,72$ para as meninas, que foi estatisticamente significativa ao nível de 1%. Equações de regressão lineares e tabelas de predição foram calculadas para ambos os gêneros, baseados nos coeficientes de correlação encontrados; médias e desvios padrões foram calculados para corrigir os valores encontrados nas medidas feitas nas radiografias cefalométricas. Os resultados dos valores reais foram comparados com os cinco métodos, mostrando não haver diferenças significativas entre as médias dos valores reais e os valores preditos usando os diferentes métodos, exceto o método de Tanaka para as meninas. Entretanto quando o coeficiente de correlação linear e o teste t de Student foram calculados entre os valores reais e os valores preditos utilizando os incisivos inferiores como preditores mostraram um resultado ruim, muito diferente dos resultados dos valores preditos pela radiografia corrigida, sendo mais evidente em meninos (valor real 3, 4, 5 =22,60mm e valor do raios x corrigido = 22,58mm). Concluiu-se que: 1) existem diferenças estatísticas entre o tamanho de caninos e pré-molares entre os gêneros, mas não entre os lados direito e esquerdo; 2) O fator de magnificação na radiografia cefalométrica oblíqua é razoavelmente constante e pode ser corrigida; 3) Embora à média dos valores preditos para caninos e pré-molares usando os cinco diferentes métodos sejam parecidos, somente os valores da radiografia cefalométrica corrigida mostraram alto grau de correlação com as reais medidas destes dentes.

Martinelli et al. (2001) avaliaram comparativamente, em uma amostra de pacientes leucodermas brasileiros, a acuracidade de três métodos distintos para o cálculo da análise da dentadura mista sendo estes o método de Huckaba, Moyers e Lima. A pesquisa consistiu de uma amostra de 20 crianças leucodermas brasileiras, com dentição mista. Para cada paciente utilizaram-se radiografias periapicais, em número de quatro; telerradiografias em 45 graus, em número de duas para cada

paciente e um par de modelos de gesso. Cada elemento da amostra foi submetido aos três métodos da análise da dentadura mista. O método de Moyers que toma por base a soma da largura dos incisivos inferiores para a predição do espaço requerido para a erupção dos pré-molares e caninos permanentes. O segundo método, descrito por Huckaba que propôs um método similar ao de Nance, que utiliza modelos de estudo e radiografias periapicais no período da dentição mista, utilizando uma regra de três para corrigir a distorção radiográfica. O terceiro método, proposto por Lima, utiliza a radiografia à 45 graus e consiste em medir com um paquímetro ou compassos de pontas secas, a dimensão méso-distal de pré-molares e caninos permanentes não erupcionados, somando-se as larguras dos dentes do mesmo lado e multiplicando-se por um fator de correção proposto por ele que é de 0,928. Após a obtenção dos valores para os métodos de Huckaba, Lima e Moyers à 75% foi aplicado o teste estatístico dos dados. O valor encontrado para a análise foi de $F = 2,73$, revelando que as três técnicas foram equivalentes, com uma diferença estatística de $p = 0,074$ entre elas, ou seja, não significativa. As médias de Huckaba, Moyers e Lima foram respectivamente de 45,18mm; 44,16mm; 43,57mm, o que demonstrou uma maior tendência dos métodos de Huckaba e Moyers em superestimar os valores. Pode-se afirmar neste estudo que:

- a. os métodos estudados se mostraram equivalentes estatisticamente;
- b. os métodos propostos por Huckaba e por Moyers à 75% superestimaram os valores, fazendo então uma avaliação mais pessimista da disponibilidade do espaço disponível para a erupção dos caninos e pré-molares;

- c. o método proposto por Huckaba superestimou os valores relativos ao tamanho dos dentes, sendo o mais pessimista na predição do espaço disponível para a erupção dos dentes;
- d. os três métodos podem ser usados na clínica para a avaliação do espaço disponível para a erupção dos dentes permanentes. O método de Lima é o mais acurado e a sua indicação clássica é dada em casos limítrofes, devido a sua precisão.

Ruellas (2001) propôs um método alternativo para o cálculo do espaço requerido no intuito de minimizar os erros provenientes da distorção radiográfica. Isto pode ser feito por radiografias, tabelas de predição do tamanho dentário ou uma combinação destes dois procedimentos. O método proposto consiste em determinar o espaço requerido pela soma das dimensões méso-distais dos incisivos permanentes inferiores, medidos no modelo ou na boca e o canino e os pré-molares inferiores medidos a partir de radiografias periapicais com tela milimetrada. Posteriormente mediu-se a distância entre duas linhas consecutivas da imagem na tela milimetrada na película. O valor obtido representou o fator de correção da medida da dimensão do dente não irrompido. Em seguida mediu-se a dimensão méso - distal das imagens radiográficas e multiplicou-se o valor da dimensão méso-distal obtido para cada dente pelo correspondente fator de correção. O espaço requerido foi obtido pela soma das dimensões méso-distais de caninos e pré-molares corrigidos pelo fator de correção mais às dimensões méso-distais dos incisivos medidos na boca ou modelo.

Enoki et al. (2003) propuseram - se a comparar dois métodos de predição do tamanho méso-distal de caninos e pré-molares inferiores por meio do método de Moyers e o método da telerradiografia oblíqua em 45 graus. Para este estudo foi

utilizada uma amostra composta de 32 crianças sendo 19 do gênero feminino e 13 do gênero masculino selecionadas da clínica de ortodontia preventiva da USP Ribeirão Preto que necessitavam da avaliação do espaço requerido. Para esta pesquisa foram utilizados modelos de gesso e radiografias à 45 graus dos lados direito e esquerdo. Nos modelos de estudo procedeu-se à medição da maior dimensão méso-distal das coroas dos quatro incisivos inferiores para a determinação da soma das dimensões méso-distais de caninos e pré-molares inferiores, utilizando a coluna de 75% da tabela de predição de Moyers. Na radiografia cefalométrica à 45 graus realizou-se à medição da maior dimensão méso-distal de canino e pré-molares inferiores não irrompidos. Esses dados foram registrados e agrupados em tabelas. Anteriormente à cada tomada radiográfica foi adaptado na região de molares decíduos do lado a ser radiografado um dispositivo em forma de sela, contendo em sua face vestibular, um fio de aço inoxidável de 1,0mm de espessura e 20,0 mm de comprimento para verificar o grau de magnificação da radiografia. Por meio desse artifício, utilizou-se a regra de três (tamanho real do fio, tamanho do fio medido na radiografia de 45 graus, tamanho real de 3, 4, 5 e tamanho desses mesmos dentes na radiografia. Os resultados mostraram diferenças significantes entre os métodos e que os valores obtidos à partir da radiografia à 45 graus foram maiores que os utilizados na tabela de Moyers (com médias de 21.90 para Moyers nos dois lados da arcada e 22,57 e 22,55 para os lados direito e esquerdo na radiografia 45), entretanto, estatisticamente, não houve diferença entre os valores obtidos pela radiografia de 45 graus e o valor real de 3, 4, 5 (com médias de 2,98mm e 23,10mm respectivamente para os lado direito e esquerdo), enquanto que ocorreu diferença entre os valores reais e os previstos por Moyers indicando que a radiografia de 45 graus tem mais precisão que o referido método.

Lima Martinelli et al. (2005) estabeleceram uma correlação entre a largura méso-distal de canino e pré-molares permanentes, obtidos da telerradiografia 45 graus com a largura atual desses dentes e determinaram uma equação de regressão e testaram a acurácia deste método. A amostra constituiu de registros de 30 crianças na fase de dentição mista contendo modelos de estudo e telerradiografias oblíquas à 45 graus. Dentre as correlações realizadas, a que obteve a mais forte correlação foi o primeiro pré-molar esquerdo medido na radiografia e a soma de canino e pré-molares de ambos os lados ($r=0,82$) para um lado e ($r=0,84$) para ambos os lados. Uma fórmula foi sugerida, por meio de uma equação de regressão linear, onde o somatório da soma de canino e pré-molares inferiores de ambos os lados é feito pela largura do primeiro pré-molar medido na telerradiografia vezes quatro, somado ao número quatorze.

3 PROPOSIÇÃO

O presente estudo tem a proposta de avaliar a predição do espaço requerido para caninos e pré-molares permanentes, por meio de mensurações em telerradiografias à 45 graus, radiografias panorâmicas e em modelos de estudo, e comparar esses resultados à quatro métodos da literatura.

4 MATERIAIS E MÉTODO

Uma amostra composta de documentações de 20 pacientes, tanto do gênero masculino, quanto do gênero feminino foi selecionada de documentações ortodônticas, pertencentes ao arquivo de uma clínica odontológica particular. Para poder fazer parte da amostragem deste trabalho, os indivíduos possuíam dentição em estágio misto e apresentaram caninos e pré-molares permanentes inferiores em estágio de formação e não irrompidos.

Essas documentações continham modelos de estudo da arcada inferior em bom estado, telerradiografias cefalométricas realizadas em normas de 45° direita e esquerda e radiografias panorâmicas.

Inicialmente foram medidas as larguras do canino inferior, primeiro e segundo molares decíduos nos lados direito e esquerdo e nos modelos de estudo, utilizando-se de um compasso com pontas secas. Essas medidas foram transportadas a um paquímetro digital, o qual forneceu as medidas em milímetros. Essas medidas foram feitas tomando-se por base a região de maior saliência da superfície mesial e distal de cada elemento avaliado, correspondente ao ponto de contato proximal. Caso houvesse alteração no posicionamento de algum dos elementos dentários (giroversão) ou até mesmo a presença de cáries ou restaurações que impossibilitassem a mensuração direta, o espaço correspondente a esse dente seria medido da região de maior saliência da face distal do elemento situado do lado mesial e contíguo, e da face mesial do elemento situado na face distal e contíguo.

Como também foram utilizados métodos que avaliam a somatória méso-distal dos incisivos inferiores permanentes e as comparam com o espaço requerido para erupção dos caninos e pré-molares (Moyers, 1988; Tanaka, Johnston, 1974; Carey, 1949; Ballard, Wylie, 1947), se fez necessário à obtenção individual e conjunta das larguras méso-distais dos dentes localizados na região anterior da mandíbula.

A seguir, foram realizados mensurações dos dentes caninos e pré-molares permanentes sucessores aos elementos decíduos previamente analisados nos modelos de estudo. Essas mensurações foram realizadas nas imagens das telerradiografias em 45 graus e nas radiografias panorâmicas, nos lados direito e esquerdo, sendo novamente realizadas com auxílio de compasso com pontas secas e paquímetro digital. A distância a ser medida fica situada entre a superfície de maior convexidade da face mesial até o ponto de maior convexidade da face distal dos dentes citados. A seguir são mostradas ilustrações dos métodos de mensuração:

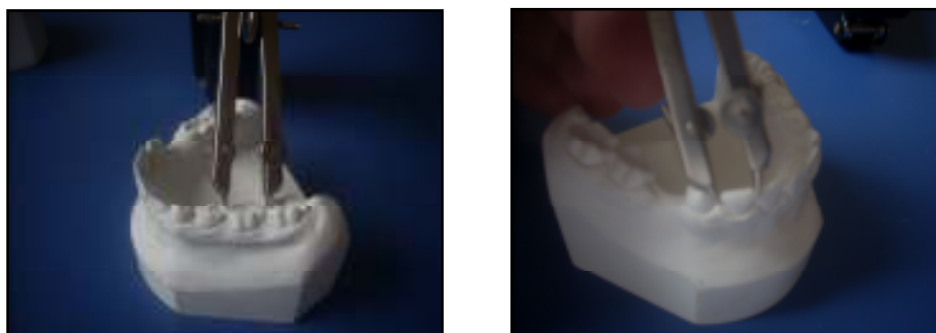


Figura 1 - Mensuração de dente decíduo e incisivo permanente no modelo com compasso de pontas secas.

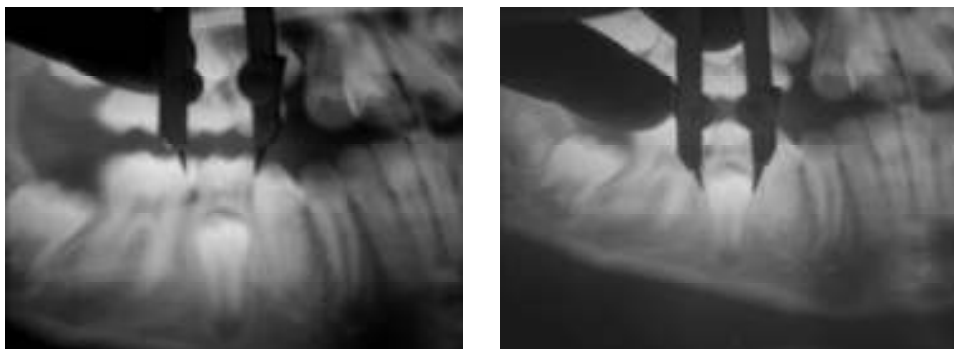


Figura 2 - Mensurações nas imagens radiográficas.



Figura 3 - Paquímetro digital.

As medidas obtidas nas mensurações executadas nas técnicas radiográficas foram acrescidas do fator ampliação de cada radiografia. Assim sendo, utilizou-se a metodologia proposta por Huckaba (1964) com a específica finalidade de subtrair-se do valor encontrado à ampliação da técnica.

O método utilizado foi uma regra de três $X = X' \cdot Y / Y'$:

X = largura dos dentes permanentes não irrompidos

X' = largura dos dentes permanentes sucessores no filme

Y = largura dos dentes decíduos medidos no modelo

Y' = largura do dente decíduo no filme

Os valores obtidos por esta metodologia foram tabulados e submetidos à análise criteriosa da estatística. Para realizar as análises estatísticas, foram separados os dados que se apresentavam nos três métodos de avaliação, ou seja,

aqueles valores em que foram medidos na panorâmica, no modelo e na telerradiografia com angulação de 45 graus. Desta forma, escalonaram-se todas as medidas em três grandes grupos que tiveram uma inter e intra-avaliação. Para isso, foi utilizado o teste estatístico Anova com intervalo de confiança de 95 %, sendo aplicado a correlação linear para confirmar a semelhança entre a primeira e a segunda leitura. Conforme a tabela 1 e as figuras da representação gráfica 1, 2 e 3, podem-se confirmar a similaridade das avaliações. Como forma complementar, compararam-se os três métodos: radiografia panorâmica, modelo e telerradiografia com 45 graus, por meio das médias entre as primeiras e segundas avaliações de forma que todos os métodos foram comparados utilizando o teste estatístico Anova com o mesmo intervalo de confiança utilizado nas análises anteriores. O teste t pareado de Student foi aplicado para comparar o tamanho dos dentes entre os gêneros, e entre os lados direito e esquerdo. Uma comparação entre os valores das tabelas de previsão dos métodos de Moyers (1988), Tanaka & Johnston (1974), Carey (1949) e Ballard & Wylie (1947), com os métodos modelo, da radiografia panorâmica e telerradiografia 45 graus também foram realizadas, por meio do teste de Dunn.

As medidas obtidas foram submetidas a um fator de variação com 12 níveis, representando os seus diferentes métodos de obtenção. Uma parte dos grupos apresentou valores cuja distribuição se aproxima da normalidade. No entanto, as variâncias não foram homogêneas, de acordo com o teste de Levene ($P < 0,001$), o que levou ao emprego de um teste não paramétrico. Assim, optou-se pelo teste de Kruskal-Wallis, seguido pelo teste de Dunn. Todos os testes foram realizados com nível de significância de 0,05.

A seguir serão mostrados os quatro métodos da literatura utilizados na pesquisa.

Métodos da literatura

Método de Carey - Os valores de caninos e pré-molares na tabela consistem em valores médios derivados das medidas feitas nos modelos de dentição permanente

Tabela 1 - Cálculo de modelos de vinte pacientes para avaliar a acurácia do método.

CASE NO.	SUM OF LOWER ANTERIOR TEETH L.A.	SUM OF UPPER ANTERIOR TEETH	X	SUM OF LOWER CUSPID, PREMOLARS ON PERM. DENT.	2X PLUS L.A. PLUS 3.4 REQUIRED SPACE	LINEAR OF MIXED DENT. L.D. AVAILABLE SPACE	LINEAR OF PERM. DENT. AVAILABLE SPACE	
772	22.3	31.1	20.7	21.4	67.1	65.0	63.3	Ex
273	23.4	29.0	21.8	20.5	70.4	65.2	63.3	Ex
561	25.0	32.6	22.7	22.1	73.8	75.0	71.0	N-Ex
537	24.0	31.4	22.2	21.6	71.8	70.5	68.0	N-Ex
659	23.1	29.6	21.8	21.7	70.1	62.5	56.7	Ex
956	23.0	33.1	21.8	22.0	70.0	68.9	66.7	N-Ex
983	23.8	35.0	22.2	22.9	71.6	66.6	63.1	Ex
533	21.7	28.6	20.5	19.8	66.1	66.9	66.9	N-Ex
510	21.6	29.3	20.5	20.4	66.0	64.1	62.0	N-Ex
722	24.0	33.0	22.2	21.9	71.8	65.0	65.0	Ex
895	26.2	33.8	23.6	22.9	76.8	68.0	59.1	Ex
998	26.8	35.4	24.0	24.1	78.2	75.1	69.5	Ex
365	23.4	32.4	21.9	21.7	70.6	72.2	70.1	N-Ex
690	23.6	33.2	22.0	22.1	71.0	65.2	63.5	Ex
816	23.1	27.6	21.8	21.1	70.1	67.5	63.8	Ex
789	24.2	30.6	22.3	22.9	72.2	66.5	64.1	Ex
592	23.1	33.0	21.8	22.1	70.1	74.2	70.4	N-Ex
563	23.6	33.7	22.0	21.5	71.0	67.1	64.7	Ex
773	24.0	33.4	22.2	22.4	71.8	72.1	71.5	N-Ex
657	24.2	31.4	22.3	22.2	72.2	69.5	67.1	N-Ex

*Table of tooth measurement and calculation of arch dimension on models of mixed dentition and permanent dentition of the same case.

Tabela 2 - Estimativa da dimensão méso-distal de canino, primeiro e segundo pré-molares inferiores de um lado, a partir do somatório dos quatro incisivos inferiores permanentes em milímetros.

Σ 21 12	20	21	22	23	24	25	26	27
% observada	1%	8%	13%	27%	18%	17%	14%	2%
Σ [345]	18,5	19	21,5	22,5	22,5	22	24	24
		20,5	19,5	22,5	22,5	22	23,5	24
		19	21	21,5	21	22,5	23,5	
		20	21	21,5	22	22,5	24	
		20,5	21	22	22	24	24	
		19,5	20,5	22	22	22,5	23	
		20	21	22	22	23	23,5	
		19,5	21	22,5	22,5	22,5	23	
			19,5	21	23,5	23	24	
			19,5	22,5	23	23	24	
			21	21,5	22	23,5	24	
			20,5	21,5	22,5	23,5	24	
			21	21,5	22	22,5	22,5	
				21	23	22,5	23	
				22	22,5	22		
				22,5	22,5	23		
				21,5	23	22,5		
				21	22			
				21,5				
				22				
				22,5				
				22,5				
				22,5				
				21				
				22				
				22				
				21				
Média do Σ [345]	18,5	19,75	20,66	21,81	22,25	22,75	23,65	24

Carey utilizou uma fórmula para predizer o tamanho de canino e pré-molares:

$$LD = L.A + 2X + 3,4$$

L.D= dimensão linear

L.A = soma de todos os incisivos inferiores

X = tamanho de canino e pré-molares de cada lado

3,4 = 1,7 mm de espaço de cada lado da arcada (Espaço de Nance).

Método de Ballard & Wylie

Tabela 3 - Correlação entre o somatório das dimensões dos quatro incisivos inferiores e o somatório de canino e pré-molares inferiores não erupcionados.



Ballard & Wylie mediram a dimensão méso-distal de todos os dentes inferiores incluindo os primeiros molares de 441 modelos. Os autores produziram uma fórmula para prever o tamanho dos dentes não irrompidos:

$$X = 9.41 + 0.527 y, \text{ onde:}$$

X: soma de canino, e pré-molares de um lado do arco.

Y: soma dos quatro incisivos.

Método de Moyers

Moyers utilizou um quadro de probabilidades. Na parte superior do quadro localize o valor que mais se aproxima da somatória dos quatro incisivos inferiores. Abaixo do valor encontrado; há uma coluna de valores indicando os valores médios para todos os tamanhos de caninos e pré-molares que se destinam aos incisivos do tamanho indicado. O nível de 75% foi o escolhido, por ser o mais prático clinicamente pelo fato de ser melhor predizer um espaço maior do que menor.

Tabela 4 - Tabela de probabilidades de Moyers para predizer a dimensão méso-distal de canino, primeiro e segundo pré-molares de um lado do arco, a partir da soma dos quatro incisivos inferiores permanentes em milímetros.

A - Canino e pré-molares inferiores														
SEXO MASCULINO														
Σ 21	12	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5
95%		21,6	21,8	22,0	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0	23,2	23,5	23,7	23,9	24,2
85%		20,8	21,0	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7	23,0	23,2	23,4
75%		20,4	20,6	20,8	21,0	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,5	22,8	23,0
65%		20,0	20,2	20,4	20,6	20,9	21,1	21,3	21,5	21,8	22,0	22,2	22,4	22,7
50%		19,5	19,7	20,0	20,2	20,4	20,6	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7	22,0	22,2
35%		19,0	19,3	19,5	19,7	20,0	20,2	20,4	20,67	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7
25%		18,7	18,9	19,1	19,4	19,6	19,8	20,1	20,3	20,5	20,7	21,0	21,2	21,4
15%		18,2	18,5	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9
5%		17,5	17,7	18,0	18,2	18,5	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,8	20,0	20,2
SEXO FEMININO														
95%		20,8	21,0	21,2	21,5	21,7	22,0	22,2	22,5	22,7	23,0	23,3	23,6	23,9
85%		20,0	20,3	20,5	20,7	21,0	21,2	21,5	21,8	22,0	22,3	22,6	22,8	23,1
75%		19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,8	21,1	21,3	21,6	21,9	22,1	22,4	22,7
65%		19,2	19,5	19,7	20,0	20,2	20,5	20,7	21,0	21,3	21,5	21,8	22,1	22,3
50%		18,7	19,0	19,2	19,5	19,8	20,0	20,3	20,5	20,8	21,1	21,3	21,6	21,8
35%		18,2	18,5	18,8	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,9	21,1	21,4
25%		17,9	18,1	18,4	18,7	19,0	19,2	19,5	19,7	20,0	20,3	20,5	20,8	21,0
15%		17,4	17,7	18,0	18,3	18,5	18,8	19,1	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6
5%		16,7	17,0	17,2	17,5	17,8	18,1	18,3	18,6	18,9	19,1	19,3	19,6	19,8

Método de Tanaka & Johnston. Foram medidos incisivos, caninos e pré-molares de 506 modelos de dentição permanente. Diferentes grupos de dentes foram correlacionados, para medir a largura total dos incisivos inferiores permanentes e prever o tamanho dos dentes que ainda não irromperam.

Os dados geraram equações de regressão no formato:

$Y = a + b(x)$, onde:

Y= O tamanho do segmento canino e pré-molares a ser medido

X= Largura dos quatro incisivos

a e b = São constantes.

Tabela 5 - Tabela de probabilidades para prever as larguras de canino, primeiro e segundo pré-molares inferiores pelo somatório de incisivos e centrais e laterais inferiores, segundo Tanaka & Johnston.

95%	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0	24.5	25.0	25.5	26.0	26.5	27.0
85%	21.1	21.3	21.6	21.9	22.1	22.4	22.7	23.0	23.2	23.5	23.8	24.0	24.3	24.6
75%	20.8	21.0	21.3	21.6	21.8	22.1	22.3	22.6	22.9	23.2	23.4	23.7	24.0	24.3
65%	20.5	20.8	21.1	21.3	21.6	21.9	22.1	22.4	22.7	22.9	23.2	23.5	23.7	24.0
50%	20.2	20.5	20.7	21.0	21.3	21.5	21.8	22.1	22.3	22.6	22.9	23.1	23.4	23.7
35%	19.9	20.1	20.4	20.7	20.9	21.2	21.5	21.7	22.0	22.3	22.5	22.8	23.1	23.3
25%	19.6	19.9	20.1	20.4	20.7	21.0	21.2	21.5	21.8	22.0	22.3	22.6	22.8	23.1
15%	19.3	19.6	19.8	20.1	20.4	20.6	20.9	21.2	21.5	21.7	22.0	22.3	22.5	22.8
5%	18.8	19.0	19.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.7	20.9	21.2	21.5	21.7	22.0	22.3

Método simplificado de Tanaka & Johnston: Metade do diâmetro dos incisivos inferiores, adicionando 11,0mm para os dentes da maxila e 10,5mm para os dentes da mandíbula.

5 RESULTADOS

Para realizar as análises estatísticas, foram separados os dados que se apresentavam nos três métodos de avaliação, ou seja, aqueles valores em que foram medidos na panorâmica, no modelo e na telerradiografia com angulação de 45°. Desta forma, escalonou-se todas as medidas em três grandes grupos que tiveram uma inter e intra-avaliação. Para isso, foi utilizado o teste estatístico Anova com intervalo de confiança de 95%, sendo aplicado à correlação linear para confirmar a semelhança entre a primeira e segunda leitura. Conforme a tabela 7 e as figuras de representação gráfica 1, 2 e 3, podem-se confirmar a similaridade das avaliações.

Tabela 6 - Representação das comparações entre a primeira e segunda avaliação de cada Método

Exames	Avaliações	Número mensurações(n)	Média	Desvio Padrão	p-valor
PANORÂMICA	PRIMEIRA	198	9,26	2,82	0,79
	SEGUNDA	198	9,33	2,82	
MODELO	PRIMEIRA	198	7,75	1,49	0,76
	SEGUNDA	198	7,79	1,6	
TELERRADIOGRAFIA 45°	PRIMEIRA	198	8	1,83	0,82
	SEGUNDA	198	8,03	1,78	

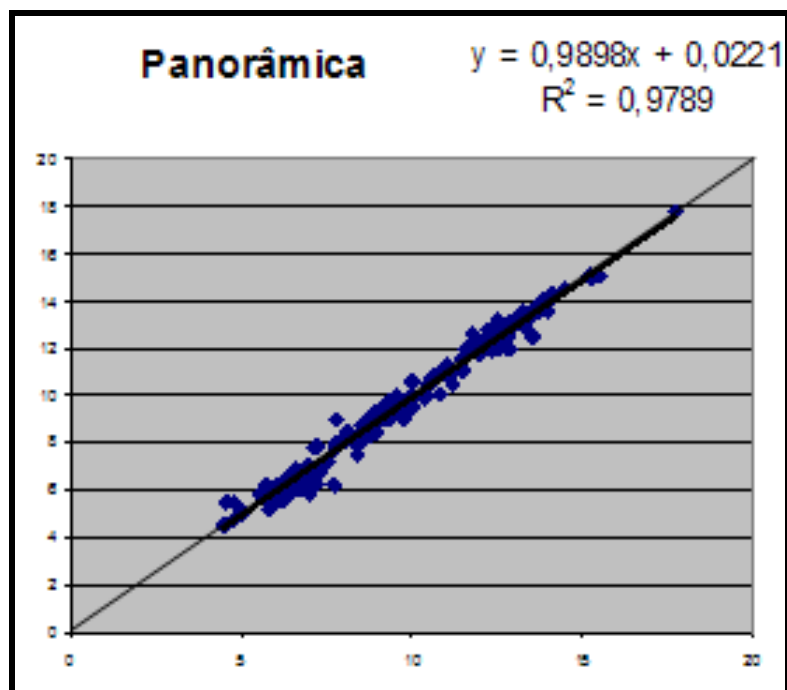


Gráfico 1 - Representação gráfica da correlação entre a primeira e segunda avaliação pelo método da radiografia panorâmica.

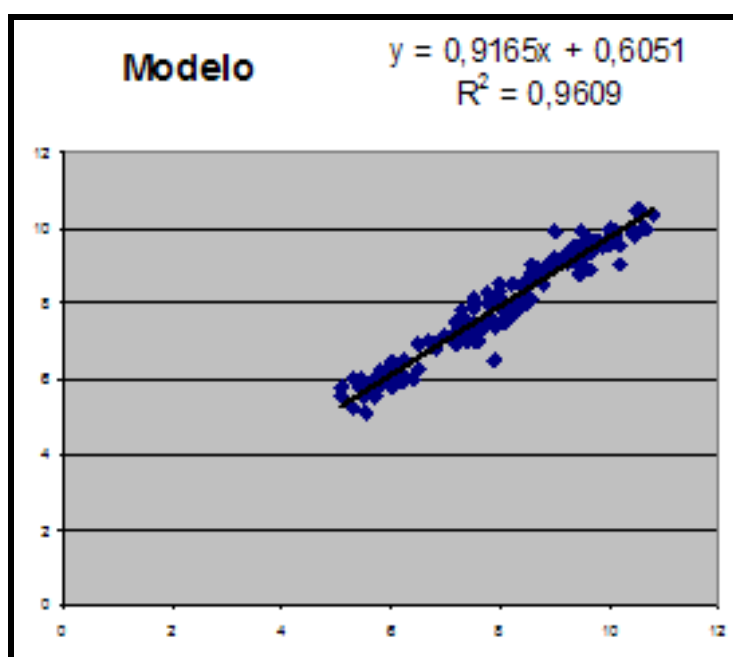


Gráfico 2 - Representação gráfica da correlação entre a primeira e segunda avaliação pelo método do modelo

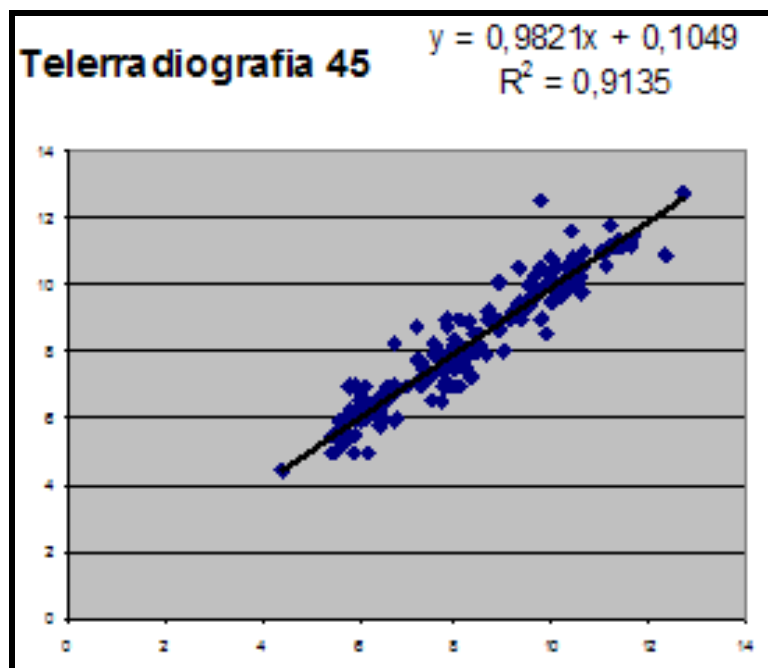


Gráfico 3 - Representação gráfica da correlação entre a primeira e segunda avaliação pelo método da telerradiografia 45 graus.

Como forma complementar, compararam-se os três métodos - radiografia panorâmica, modelo e telerradiografia com 45° - por meio das médias entre as primeiras e segundas avaliações de forma que todos os métodos foram comparados utilizando o teste estatístico Anova com o mesmo intervalo de confiança utilizado nas análises anteriores. Conforme a tabela 8, pode-se verificar este o resultado obtido.

Tabela 7 - Resultado da análise comparativa entre os métodos.

Avaliação	Número (n)	Média	Desvio Padrão	p-valor
MODELO	198	7,77	1,54	0,00
PANORÂMICA	198	9,29	2,81	
MODELO	198	7,77	1,54	0,14
TELERRADIOGRAFIA 45°	198	8,02	1,78	
PANORÂMICA	198	9,29	2,81	0,00
TELERRADIOGRAFIA 45°	198	8,02	1,78	

Por meio do teste de Kruskal-Wallis, observou-se diferença entre os 12 modos de obtenção das medidas estudadas (KW=230,54; P<0,001). O Gráfico 4 contém os postos médios e os resultados das comparações entre grupos obtidos por meio do teste de Dunn.

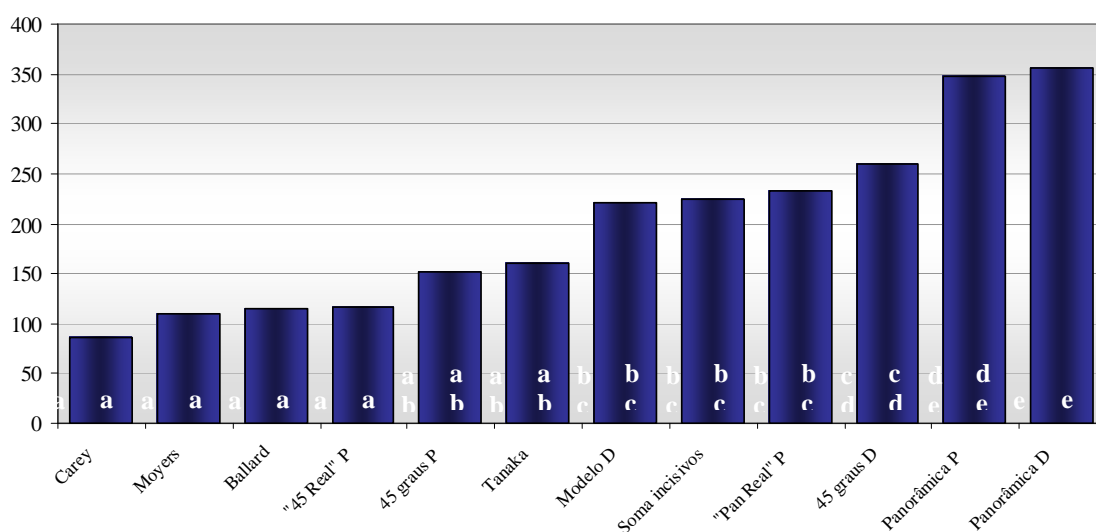


Gráfico 4 - Método de Dunn. Postos com as médias de cada método. Letras similares indicam semelhança entre os grupos.

O gráfico 4 mostra que os métodos Carey, Moyers, Ballard e 45° P usados para avaliação do espaço ocupado pelos dentes na arcada foram estatisticamente semelhantes entre si para os gêneros masculino e feminino. Ainda conforme o mesmo gráfico pode-se perceber que os métodos 45° P e Tanaka mostraram resultados semelhantes aos métodos Modelo D, Soma dos Incisivos e Panorâmica Real P.

É fato consumado que os métodos Modelo D, Soma dos Incisivos e Panorâmica Real P, de acordo com a análise estatística, se assemelharam com o método 45° D. Esse último método, por si só, não mostrou diferenças estatísticas em relação ao método Panorâmica P, já que a gráfico 4 mostra que ambos possuem letras iguais. Por fim, os resultados do método Panorâmica P foram semelhantes aos resultados apresentados pelo método Panorâmica D.

Para facilidade de compreensão, os resultados da avaliação estatística mostrados no gráfico 4 serão divididos em tabelas separadas por grupos de significância, e serão mostrados em valores numéricos com a finalidade de ilustração das médias obtidas durante as mensurações pelos examinadores.

Tabela 8 - Médias aritméticas em milímetros dos métodos estudados para o gênero feminino e masculino.

	Carey	Moyers	Ballard	45 Real P	45 G P	Tanaka
Média Gênero feminino	21,19	21,35	21,49	20,90	21,72	21,97
Média Gênero masculino	21,86	23,98	22,40	23,0	23,34	22,54

Tabela 9 - Médias aritméticas em milímetros dos métodos estudados para o gênero feminino e masculino.

Gênero	45 graus P	Tanaka	Modelo D	Soma dos incisivos	Pan real P
Feminino	21,72	21,97	22,93	22,95	23,34
Masculino	23,34	22,54	23,57	23,97	24,45

Tabela 10 - Médias aritméticas em milímetros dos métodos estudados para o gênero feminino e masculino

Gênero	Modelo D	Soma dos incisivos	Pan real P	45 GRAUS D
Feminino	22,93	22,95	23,34	24,02
Masculino	23,57	23,97	24,45	23,81

Tabela 11 - Médias aritméticas em milímetros dos métodos estudados para o gênero feminino e masculino

Gênero	45 graus D	Pan P	Pan D
Feminino	24,02	27,19	27,75
Masculino	23,81	28,05	28,35

6 DISCUSSÃO

A importância de se conhecer precocemente a relação entre a quantidade de espaço avaliado no arco dental e a quantidade de espaço requerido pelos dentes permanentes é relevante, pois é na fase de dentição mista em que se tem início a grande parte das más oclusões. Pode-se observar na literatura que há grande preocupação em avaliar o tamanho méσιο-distal dos caninos e pré-molares (Nance, 1947; Ballard & Wylie, 1947; Hixon & Holdfather, 1958; Huckaba, 1964; Moorrees & Reed, 1964; Tanaka & Johnston, 1974; Gardner, 1979; Moyers, 1979 e Staley, 1979). Muitos são os métodos preconizados para a predição da dimensão méσιο-distal, mas, no entanto, realizar vários métodos para análise se faz desnecessário, sendo para isso, realizado, nesta pesquisa, uma comparação das mensurações em radiografias panorâmicas, telerradiografias laterais em 45 graus e em modelos.

Pelos resultados obtidos nos três diferentes métodos de mensurações (panorâmica, modelos e telerradiografia em 45 graus) com dois métodos de avaliação, inter e intra-avaliação e pela aplicação do teste de correlação linear entre as duas leituras, podem-se verificar que as mensurações foram semelhantes. Diversos autores também encontraram uma alta correlação entre as duas mensurações (Staley, 1978; Staley, 1979; Rejebian, 1979; Staley, 1980; Al kahadra, 1993; Schirmer, Wiltshire, 1997; De Paula et al., 1995 e Nouralah, 2002). Neste trabalho foi encontrada uma alta correlação entre a primeira e a segunda avaliação para o método que utiliza a radiografia panorâmica, também alta para o método modelo e uma boa correlação para o método que utiliza a telerradiografia lateral em 45 graus, o que atesta a confiabilidade entre as mensurações. Em contrapartida outros autores como Hixon & Oldfather (1958); Gardner (1979); Lima et al. (1993);

Cabral (2002) e Melgaço et al. (2006) utilizaram somente um avaliador em suas pesquisas, e encontrou alta correlação com erro médio menor que 0,1 mm de diferença, alegando assim a não necessidade da interavaliação.

Com relação à tabela 7, que faz a avaliação comparativa entre os métodos com relação a primeira e a segunda análises, foram encontradas semelhanças entre as médias das medidas nos três métodos com a maior delas para o método panorâmico, seguido da telerradiografia cefalométrica lateral e por fim, modelo. Foi verificado o p-valor diferente de zero somente na comparação entre os métodos modelo e telerradiografia lateral a 45 graus, quando utilizado o teste estatístico Anova com intervalo de confiança de 95%. Este resultado demonstra que não houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre estes dois métodos, ou seja, foram equivalentes. Para as duas comparações, modelo - panorâmica e panorâmica - telerradiografia lateral a 45 graus, se mostraram diferentes. Subtende-se que, na prática, todos os dentes decíduos medidos na telerradiografia foram semelhantes às médias dos dentes medidos no modelo, sendo considerado a diferença estatisticamente pouco significativa.

Com relação aos dentes permanentes mensurados na telerradiografia lateral 45 graus, as médias foram maiores para o método que não utilizou a correção da ampliação da imagem, considerando ambos os gêneros. Notou-se que esta média foi inferior somente ao método panorâmico sem o uso da correção da ampliação. Esta ampliação da telerradiografia lateral a 45 graus, segundo Hatton & Grainger (1958), é na ordem de menos de 10% para as estruturas que estão perto do filme, no qual encontramos um resultado semelhante (9,6% para o gênero feminino e 9,8% para o gênero masculino) na média. Quando corrigida esta ampliação, o método da telerradiografia lateral em 45 graus mostrou a melhor

correlação para os valores reais de canino e pré-molares, conforme destacado por Lima et al. (1993), De Paula & Lee (1995), Martinelli et al. (2001), Enoki et al. (2003) e Lima Martinelli et al. (2005).

Os valores demonstrados nos resultados deste trabalho compararam os diferentes métodos que foram utilizados na avaliação do espaço para canino e pré-molares no período da dentição mista. Conforme o gráfico 4, estão agrupados os métodos que utilizam tabelas e/ou fórmulas que usam estimativas baseadas na dimensão méso-distal dos quatro incisivos inferiores permanentes; métodos que utilizam imagens radiográficas e métodos que utilizam a combinação de ambos. Os métodos que obtiveram médias semelhantes foram agrupados nas tabelas 9, 10, 11 e 12. Os resultados obtidos por cada método, em cada gênero, foram comparados com os resultados obtidos por vários autores que testaram estes mesmos métodos.

Na tabela 9, os métodos de Carey (1949); Moyers (1958); Ballard & Wylie (1947) foram estatisticamente semelhantes. Estes resultados estão de acordo com as médias obtidas de autores que compararam estes métodos; Kaplan et al. (1977), Ingervall & Lennartson (1978), Gardner (1979) e Motokawa et al. (1987).

Utilizando o método de Carey (1949), os resultados encontrados neste trabalho foram semelhantes aos resultados do trabalho original e também com os trabalhos de Bório (1984), De Paula (1987) e De Paula (1995) que obtiveram baixa correlação com os valores reais de canino e pré-molares para o gênero feminino quando comparado com o trabalho de De Paula (1995).

Com relação ao método de Moyers (1958), as médias obtidas foram bem semelhantes aos resultados nos trabalhos de De Paula (1995), Schirmer (1997), Cecílio (2001), Cabral (2002) e Diagne (2003). Encontrou-se divergência de

resultados com os trabalhos de Oliveira et al. (1991) e Al-Kadra (1993) que superestimaram os valores reais.

Ballard & Wylie (1947) encontraram uma baixa correlação para o seu método, o que também foi verificado por Verzi (2002) que também encontrou uma correlação baixa para o gênero masculino e feminino. Tanto Motokawa (1987) como Staley (1979) e De Paula (1995) obtiveram baixa correlação. Com relação aos valores preditos pelo método de Ballard & Wylie (1947) comparado aos valores reais, a maioria dos autores encontraram uma sobrestimação desses valores (Verzi, 2002; De Paula, 1995 e Staley, 1979). Com relação às médias obtidas com os métodos de Ballard & Wylie (1947), os resultados foram semelhantes para o gênero feminino e masculino, o que está de acordo com a média obtida pelo próprio autor. O método 45 Real P, que mede os dentes permanentes em radiografia lateral em 45 graus com desconto da ampliação da imagem obteve médias semelhantes aos métodos de Moyers (1958) e o de Ballard & Wylie (1947), o que está de acordo com o trabalho de De Paula & Lee (1995) que também não mostraram diferenças estatisticamente significantes entre o método radiográfico e os métodos que utilizam os incisivos inferiores como preditores. No entanto, apresentaram um coeficiente de correlação superior da telerradiografia lateral em relação a estes métodos com relação aos valores reais.

Com relação aos resultados obtidos neste trabalho, utilizando o método de Tanaka & Jonhston (1974), verificou-se que tanto para o gênero feminino quanto para o gênero masculino estão de acordo com o trabalho original e com os resultados obtidos por Ferguson (1978), Frankel (1986), De Paula (1987), De Paula (1995), Lee Chan (1998), Wangchipt (2001) e Nourallah(2002).

Na tabela 10, observa-se uma proximidade das médias entre o método da radiografia panorâmica, com medidas em dentes permanentes já descontadas a ampliação da imagem, e o método da telerradiografia 45 graus em dentes decíduos, sendo um pouco maior para a última. O método telerradiografia em 45 graus para dentes decíduos sem o desconto da ampliação radiográfica (45 GRAUS D) apresentou médias maiores do que o método da radiografia panorâmica quando descontada a magnificação (Pan real P) para o gênero feminino e menor para o gênero masculino, mas estatisticamente semelhantes o que os coloca no mesmo grupo.

Na tabela 12, observa-se que as maiores médias encontradas foram para os dentes decíduos medidos na panorâmica, sem desconto da magnificação da imagem, o que está de acordo com os trabalhos de Rejebian (1979) e Wyatt et al. (1995) que encontraram ampliações na ordem de 19 a 40%. Almeida et al. (1995) encontraram ampliações variando entre 25 a 45% em elipsopantomografias em medidas horizontais, conseqüentemente tendo um aumento na média das medidas quando comparadas aos valores reais.

Conforme observado, pode-se verificar que o método mais confiável é o da telerradiografia em 45 graus corrigida já que suas mensurações estão bem próximas aos valores reais dos dentes permanentes. Desta maneira, fica evidente afirmar que preferentemente deve-se utilizar o método da telerradiografia em 45 graus corrigida para o planejamento da erupção dos dentes permanentes.

7 CONCLUSÃO

Pode-se concluir neste trabalho que:

- a. os três métodos: modelo; telerradiografia 45 graus e panorâmica foram similares;
- b. na análise comparativa entre os métodos, verificou-se que apenas na comparação entre o método modelo e o método telerradiografia 45 graus a diferença não foi estatisticamente significativa;
- c. as menores médias foram para os métodos que se baseiam na dimensão mésio-distal dos dentes incisivos inferiores e as maiores para os métodos radiográficos sem a correção da ampliação da imagem;
- d. na análise comparativa com os quatro métodos da literatura: Carey; Ballard; Tanaka e Moyers, não mostraram diferenças significativas;
- e. o método que mais se aproximou das medidas reais para canino e pré-molares foi a telerradiografia à 45 graus corrigida.

REFERÊNCIAS¹

- Al-Khadra BH. Prediction of the size of unerupted canines and premolars in a Saudi Arab population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993 Oct;104(4):369-72.
- Almeida SM, Boscolo FN, Montebello Filho A. Estudo das distorções da imagem radiográfica produzida em aparelhos panorâmicos que se utilizam dos princípios ortopantomográficos e elipsopantomográficos. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1995 abr-jun;9(2):91-9.
- Arya BS, Savara BS, Thomas D, Clarkson Q. Relation of Sex and occlusion to mesiodistal tooth size. *Am J Orthod.* 1974 Nov;66(5):479-86.
- Ballard ML, Wylie W. Mixed dentition case analysis-estimating size of unerupted permanent teeth. *Am J Orthod.* 1947 Nov;33(11):754-59.
- Barber TK, Pruzansky S, Kindelsperger R. An evaluation of the oblique cephalometric film. *J Dent Child.* 1961;28:94-105.
- Bernabé E, Flores-Mir C. Are the lower incisors the best predictors for the unerupted canine and premolars sums? an analysis of a Peruvian sample. *Angle Orthod.* 2005 Mar;75(2):202-7.
- Bishara SE, Jakobsen JR, Abdallah EM, Fernandez Garcia A. Comparisons of mesiodistal and buccolingual crown dimensions of the permanent teeth in three populations from Egypt, Mexico, and the United States. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989 Nov;96(5):416-22.
- Bishara SE, Staley RN. Mixed dentition mandibular arch length analysis: A step-by-step approach using the revised Hixon-Oldfather prediction method. *Am J Orthod.* 1984 Aug;86(2):130-5.
- Borio OS, Cassarino G, Rizzo R. Paragone clinico statistico di due diversi metodi di analisi della dentadura mista. *Minerva Stomatol.* 1984 May-June;33(3):473-75.
- Bull RL. Radiographic method to estimate the mesiodistal dimension of unerupted teeth. (Abstract). *Am J Orthod.* 1959 Sept;45(9):711-2.
- Cabral ED, Barbosa JMN, Oliveira LGF. Evaluation of the need to distinguish between white and Black patients in predicting the combined mesiodistal crown width of canines and premolars. *J Appl Oral Sci.* 2006 July-Aug;14(4):281-285.
- Cabral ED, Caldas Junior AF, Cabral Filho H, Caldas SGFR. Avaliação das tabelas de Moyers para estimar a largura de canino e pré-molares um estudo em Natal-RN. *J Bras Ortodon Ortop Facial.* 2004 jan-fev;9(49):37-40.
- Cabral ED, Guedes AP. Análise de dentição mista-avaliação das tabelas de Moyers em Campina Grande-PB. *J Bras Ortodont Ortop Fac.* 2002 maio-jun;7(39):235-7.

¹ De acordo com o Manual de Normalização para Dissertações e Teses do Centro de Pós-Graduação CPO São Leopoldo Mandic, baseado no estilo Vancouver de 2007, e abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus

- Carey CW. Linear arch and tooth size. *Am J Orthod.* 1949 Oct;35(10):762-75.
- Cecilio E, Vigorito JW. Avaliação do índice de Moyers na predição das dimensões méso-distais de caninos e pré-molares em pacientes adolescentes, brasileiros, leucodermas, dos sexos masculino e feminino. *Ortodontia.* 2001 jan-abr;34(1):8-15.
- Christen AG, Segreto VA. Distortion and artifacts encountered in Panorex radiography. *J Am Dent Assoc.* 1968 Nov;77(5):1096-101.
- Diagne F, Diop-Ba K, Ngom PI, Mbow K. Mixed dentition analysis in a Senegalese population: elaboration of prediction tables. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003 Aug;124(2):178-83.
- Enoki M, Doi Y, Iwata T. Oxidative degradation of cis- and trans-1,4-polyisoprenes and vulcanized natural rubber with enzyme-mediator systems. *Biomacromolecules.* 2003 Mar-Apr;4(2):314-20.
- Ferguson FS, Macko DJ, Sonnenberg EM, Shakun ML. The use of regression constants in estimating tooth size in a negro population. *Am J Orthod.* 1978 Jan;73(1):68-72.
- Foster HR, Wylie WL. Arch length deficiency in the mixed dentition. *Am J Orthod.* 1958 Jun;44(6):464-476.
- Frankel HH, Benz EM. Mixed dentition analysis for black americans. *Pediatr Dent.* 1986 Sept;8(3):226-30.
- Gardner RB. A comparison of four methods of predicting arch length. *Am J Orthod.* 1979 Apr;75(4):387-98.
- Graber TM. *Orthodontics: principles and practice.* 3.ed. Philadelphia. Saunders Co; 1972. p.204-254.
- Hatton ME, Grainger RM. Reliability of measurements from cephalograms at the Burlington Orthodontic Research Centre. *J Dent Res.* 1958 Sept-Oct;37(5):853-9.
- Hixon EH, Oldfather RE. Estimation of the sizes of unerupted cuspid and bicuspid teeth. *Angle Orthod.* 1958 Oct;28(4):236-40.
- Huckaba GW. Arch size analysis and tooth size prediction. *Dent Clin North Am.* 1964 July;11:431-40.
- Ingervall B, Lennartsson B. Prediction of breadth of permanent canines and premolars in the mixed dentition. *Angle Orthod.* 1978 Jan;48(1):62-9.
- Jensen E, Kai-Jen Yen P, Moorrees CF, Thomsen SO. Mesiodistal crown diameters of the deciduous and permanent teeth in individuals. *J Dent Res.* 1957 Feb;36(1):39-47.
- Kaler ND. A test for panorex image distortion of the mandibular canines and premolars. *Am J Orthod.* 1969 Sept;56(3):310.
- Kaplan RG, Smith CC, Kanarek PH. An analysis of three mixed dentition analyses. *J Dent Res.* 1977 Nov;56(11):1337-43.
- Lee-Chan S, Jacobson BN, Chwa KH, Jacobson RS. Mixed dentition analysis for Asian-Americans. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 Mar;113(3):293-9.

- Legović M, Novosel A, Legović A. Regression equations for determining mesiodistal crown diameters of canines and premolars. *Angle Orthod.* 2003 June;73(3):314-8.
- Lima EMS, Monnerat ME. Comparação das predições do somatório dos diâmetros méso-distais de pré-molares e caninos permanentes inferiores com seus valores reais. *Rev SBO.* 1993;2(4):125-29.
- Lima Martinelli F, Martinelli de Lima E, Rocha R, Souza Tirre-Araujo M. Prediction of lower permanent canine and premolars width by correlation methods. *Angle Orthod.* 2005 Sept;75(5):805-8.
- Marchionni VMT, Silva MCA, Araújo TM, Reis SRA. Avaliação da efetividade do método de Tanaka-Johnston para predição do diâmetro méso-distal de caninos e pré-molares não irrompidos. *Pesqui Odontol Bras.* 2001 jan-mar;15(1):35-40.
- Martinelli FSL, Locks A, Rocha R, Menezes LM, Ribeiro GLU. Avaliação do desempenho de três métodos para o cálculo do diâmetro méso-distal de caninos e pré-molares inferiores durante o período da dentadura mista. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2001 mar-abr;6(2):63-70.
- Melgaço CA, Araújo MT, Ruellas AC. Applicability of three tooth size prediction methods for white Brazilians. *Angle Orthod.* 2006 July;76(4):644-9.
- Merz ML, Isaacson RJ, Germane N, Rubenstein LK. Tooth diameters and arch perimeters in a black and a white population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991 July;100(1):53-8.
- Moorrees, C.F.; Reed, R.B. Correlations among crown diameters of human teeth. *Arch Oral Biol.* 1964 Nov-Dec;8(6):685-97.
- Motokawa W, Ozaki M, Soejima Y, Yoshida Y. A method of mixed dentition analysis in the mandible. *ASDC J Dent Child.* 1987 Mar-Apr;54(2):114-8.
- Moyers RE. *Handbook of orthodontics.* Chicago: 4rd ed. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1988. p.235-39.
- Moyers RE. *Handbook of orthodontics for the students and general practitioner.* Chicago: Year Book Medical Publishers; 1988.
- Nagahara K, Murata S, Nakamura S, Tsuchiya T. Prediction of the permanent dentition in deciduous anterior crossbite. *Angle Orthod.* 2001 Oct;71(5):390-5.
- Nance HN. The limitations of orthodontic treatment; diagnosis and treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod.* 1947;43(43rd Annual Meeting):36-84.
- Nourallah AW, Gesch D, Khordaji MN, Splieth C. New regression equations for predicting the size of unerupted canines and premolars in a contemporary population. *Angle Orthod.* 2002 June;72(3):216-21.
- Oliveira AC, Pinzan A, Henriques JFC. Avaliação da análise de Moyers para predição do tamanho méso-distal dos caninos e pré-molares, não - irrompidos, na dentadura mista, em pacientes da região de Bauru. *Ortodontia.* 1991;24(1):18-23.
- Paixão RF. Determinação do diâmetro méso-distal de dentes canino e pré-molares em indivíduos brasileiros da região de Araraquara. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2002 set-out;7(5):45-53.

Paludo AH, Ciruffo PAD, Tube CAM, Miyamura ZY. Predição do diâmetro méso-distal de caninos permanentes e pré-molares não irrompidos. RGO. 2006 jan-mar;54(1):52-57.

Paula S, Almeida MA, Lee PC. Prediction of mesiodistal diameter of unerupted lower canines and premolars using 45 degrees cephalometric radiography. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995 Mar;107(3):309-14.

Paula S, Almeida MA. Análise comparativa entre métodos de predição do diâmetro méso-distal de caninos e pré-molares não-erupcionados. Rev Bras Odontol. 1987; 44:66-23.

Pereira AP, Nouer PRA, Garbui IU, Pereira Neto JS. Avaliação da aplicabilidade do Método de Moyers e Tanaka Johnston em indivíduos brasileiros. Rev Soc Paul Ortod. 2004;2(1):18-25.

Rejebian GP. A statistical correlation of individual tooth size distortions on the orthopantomographic radiograph. Am J Orthod. 1979 May;75(5):525-34.

Richardson ER, Malhotra SK. Mesiodistal crown dimension of the permanent dentition of American Negroes. Am J Orthod. 1975 Aug;68(2):157-64.

Ruellas ACO. Radiografia com tela milimetrada - Método alternativo para cálculo do espaço requerido na análise da dentição mista. Rev Dental Press Ortodont Ortop Facial. 2001 nov-dez;6(6):77-80.

Schirmer UR, Wiltshire WA. Orthodontic probability tables for black patients of African descent: mixed dentition analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997 Nov;112(5):545-51.

Schneider PE. Predicting the mesio-distal dimensions of unerupted teeth with panoramic radiography. J Dent Res. 1973;52:244.

Schulze R, Krummenauer F, Schaadach F, D'hoedt B. Precision and accuracy of measurements in digital panoramic radiography. Dentomaxillofac Radiol. 2000;29:52-6.

Staley RN, Hoag JF. Prediction of the mesiodistal widths of maxillary permanent canines and premolars. Am J Orthod. 1978 Feb;73(2):169-77.

Staley RN, Kerber PE. A revision of the Hixon and Oldfather mixed-dentition prediction method. Am J Orthod. 1980 Sept;78(3):296-302.

Staley RN, O'Gorman TW, Hoag JF, Shelly TH. Prediction of the widths of unerupted canines and premolars. J Am Dent Assoc. 1984 Feb;108(2):185-90.

Staley RN, Shelly TH, Martin JF. Prediction of lower canine and premolar widths in the mixed dentition. Am J Orthod. 1979 Sept;76(3):300-9.

Suzuki S, Ishii H, Miyazaki M, Suzuki J, Masaki F. Prediction of the sizes of unerupted cuspid and bicuspids from the oblique (45 degrees) cephalometric film (author's transl). Nippon Kyosei Shika Gakkai Zasshi. 1976 June;35(2):122-9.

Tanaka MM, Johnston LE. The prediction of the size of unerupted canines and premolars in a contemporary orthodontic population. J Am Dent Assoc. 1974 Apr;88(4):798-801.

Verzì P, Leonardi M, Palermo F. Mixed dentition space analysis in a eastern Sicilian population. *Minerva Stomatol.* 2002 July-Aug;51(7-8):327-39.

Wangpichit K, Huntington NL, Kapala JT. Comparison of three nonradiographic methods of mixed dentition analysis in cleft lip and palate patients. *Pediatr Dent.* 2001 Nov-Dec;23(6):476-80.

Watson DH. A rapid and accurate assessment of the mesial-distal dimensions of any unerupted permanent tooth. *Int J Orthod.* 1972 Sept;10(3):91-2.

White GE. Arch space analysis for the mixed dentition. *J Pedod.* 1978 Fall;3(1):56-66.

Wyatt DL, Farman AG, Orbell GM, Silveira AM, Scarfe WC. Accuracy of dimensional and angular measurements from panoramic and lateral oblique radiographs. *Dentomaxillofac Radiol.* 1995 Nov;24(4):225-31.

Yuen KK, Tang EL, So LL. Mixed dentition analysis for Hong Kong Chinese. *Angle Orthod.* 1998 Feb;68(1):21-8.

Zilberman Y, Koyoumdjisky-Kaye E, Vardimon A. Estimation of mesiodistal width of permanent canines and premolars in early mixed dentition. *J Dent Res.* 1977 Aug;56(8):911-5.

ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

Aprovado pelo CEP

Campinas, 25 de Novembro de 2.003.

A(o)

C.D. Alexandre Samuel Barillari Rego

Curso : Radiologia

Prezado Mestrando:

O projeto de sua autoria “ Análise Comparativo entre Métodos e Previsão do Diâmetro Mesio-Distal de Caninos e Pré-Molares não Irrompidos durante a fase de Dentição Mista ”.

Orientado pelo(a) Prof(a). Dr(a). Nivaldo Gonçalves

Entregue na Secretaria de Pós-graduação do CPO - São Leopoldo Mandic, no dia 16/06/03, com número de protocolo nº 810, foi APROVADO pelo comitê de Ética e Pesquisa instituído nesta Universidade de acordo coma resolução 196 / 1.996 do CNS – Ministério da Saúde, em reunião realizada no dia 20/11/2003.

Cordialmente

Coordenador de Pós-Graduação

