

Filipa Marques

## Cálculo da Desarmonia Dento-Maxilar em Dentição Mista

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2015

## Cálculo da Desarmonia Dento-Maxilar em Dentição Mista

Cálculo da Desarmonia Dento-Maxilar em Dentição Mista

Filipa Marques

Cálculo da Desarmonia Dento-Maxilar em Dentição Mista

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2015

## Cálculo da Desarmonia Dento-Maxilar em Dentição Mista

Dissertação apresentada à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária.

---

(Filipa Marques)

## Resumo

A determinação da discrepância dento-maxilar na análise de modelos de estudo constitui um passo fundamental no diagnóstico individualizado das más oclusões em Ortodontia.

Com este trabalho monográfico, pretendeu-se, com recurso a uma pesquisa bibliográfica, realizar uma selecção de vários métodos de análise utilizados para a avaliação e cálculo da desarmonia dento-maxilar no período de dentição mista, identificar quais os mais utilizados e verificar a sua aplicabilidade e eficiência em indivíduos com diferentes afinidades populacionais.

A pesquisa bibliográfica foi realizada com recurso aos motores de busca “b-On”, “Science Direct”, “PubMed” e “SciELO”, no período compreendido entre Setembro de 2014 e Dezembro de 2014, fazendo uso dos seguintes descritores: “análises de modelos”, “análise de Moyers”, “análise de Tanaka-Johnston”, “análise de Nance”, “análise de Tweed”, “análise de Hixon and Oldfather”, “tomografia em análise de modelos”. A revisão da literatura foi complementada com uma abordagem sucinta de aspetos como o crescimento maxilar e mandibular, o desenvolvimento da dentição, da oclusão e fases da dentição mista.

Finalizado o trabalho foi possível perceber a importância da análise de modelos em dentição mista como elemento auxiliar no diagnóstico precoce das más oclusões em Ortodontia.

## **Abstract**

The determination of dental-maxillary discrepancy in the analysis of models casts is a key step in individualized diagnosis of malocclusions in Orthodontics.

With this monographic work, it was intended, using literature, performing a selection of several methods of analysis used for the assessment and calculation of dental-maxillary disharmony in mixed dentition period, identify the most used methods and verify its applicability and efficiency in subjects with different population affinities.

The bibliographic research was conducted using the search engines "b-On", "Science Direct", "PubMed" and "SciELO", in the period between September 2014 and December 2014, using the following descriptors: "models casts analysis", "Moyers analysis", "Tanaka-Johnston analysis", "Nance analysis", "Tweed analysis", "Hixon and Oldfather analysis" "models analysis with computerized tomography". The literature review was complemented with a succinct approach to aspects such as the maxillary and mandibular growth, the development of teeth, occlusion and stages of mixed dentition.

In the end of the work was possible to perceive the importance of analysis models in mixed dentition as an auxiliary element in the early diagnosis of malocclusions in Orthodontics.

## **Dedicatória**

Dedico aos meus pais por todo o apoio, pelo esforço, pela força e pela dedicação que sempre mostraram.

Por todo o amor e com todo o amor,

Filipa Marques

## **Agradecimentos**

Ao Professor Dr. Nelso Reis, meu orientador, pela disponibilidade em ajudar-me na elaboração deste trabalho.

Aos meus pais, Maria Celeste e Manuel, por todo o esforço, carinho, dedicação e amor.

À minha família, parte de quem sou.

Aos meus amigos, a minha segunda família.

A todos os meus colegas de curso, pois todos contribuíram e ajudaram no meu crescimento enquanto aluna e colega nos últimos cinco anos, mas com um especial carinho para as minhas colegas e amigas Marlene Monteiro e Liliana Gonçalves.

A todos os docentes que acompanharam o meu crescimento enquanto aluna e me ajudaram a chegar ao meu destino final, uma Médica Dentista.

## **Abreviaturas e Siglas**

M-D - Mésio-Distal

M - Mesial

D - Distal

mm - Milímetros

D.D.M. - Desarmonia Dento-Maxilar

## Índice Geral

I.	INTRODUÇÃO .....	1
II.	DESENVOLVIMENTO .....	3
1.	Materiais e Métodos.....	3
2.	Crescimento e Desenvolvimento da face.....	4
2.1.	Crescimento da maxila .....	5
2.2.	Crescimento da mandíbula .....	6
3.	Desenvolvimento dentário .....	7
3.1.	Primeiro período transitório.....	7
3.2.	Período intertransitório .....	12
3.3.	Segundo período transitório.....	14
3.4.	Erupção dentária .....	15
3.5.	Desarmonia dento-maxilar .....	16
3.5.1.	Etiologia da falta de espaço.....	18
3.5.2.	Tipos de falta de espaço.....	20
4.	Análises de modelos .....	20
4.1.	Classificação das análises de modelos .....	22
4.2.	Análises em dentição mista .....	23

4.3. Análise de Hixon e Oldfather.....	27
4.4. Análise de Moyers.....	28
4.5. Análise de Tanaka-Johnston.....	31
4.6. Análise de Nance.....	34
4.7. Análise de Tweed.....	36
4.8. Análise de espaço com recurso a tomografia computadorizada.....	36
III. DISCUSSÃO.....	40
IV. CONCLUSÃO.....	43
V. BIBLIOGRAFIA.....	44

## Índice de Imagens

Figura 1 - Representação das arcadas dentárias em indivíduos caracterizados como Tipo I de Baume.....	9
Figura 2 - Representação das arcadas dentárias em indivíduos caracterizados como Tipo II de Baume .....	10
Figura 3 - Relação sagital entre as arcadas dentárias- Classe I canina e relação topo a topo molar. Adaptado de Filho, O. <i>et al.</i> 2013 .....	10
Figura 4 - Relação de Classe I canina acompanhada de plano terminal de degrau mesial. Adaptado de Filho, O. <i>et al.</i> 2013 .....	11
Figura 5 - Vista oclusal da avaliação do perímetro de arco com curva de <i>Spee</i> no modelo de trabalho. Adaptado de Campos <i>et al.</i> , 2009.....	11
Figura 6 - Vista lateral da avaliação do perímetro de arco com curva de <i>Spee</i> no modelo de trabalho. Adaptado de Campos <i>et al.</i> , 2009.....	12
Figura 7 - Exemplo esquemático representativo da formação do <i>leeway space</i> na mandíbula. Adaptado de Hoogveen, R. (2007) (disponível em: <a href="http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF03073281">http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF03073281</a> ) .....	15
Figura 8 - Material utilizado em análises de dentição mista (adaptado de Leal, R. <i>et al.</i> 2006).....	25
Figura 9 - Utilização de um fio de latão para medição da distância entre primeiros molares permanentes (adaptado de Leal, R. <i>et al.</i> 2006).....	25
Figura 10 - Utilização de uma régua (com escala em mm) flexível para a realização das medições na análise de modelos (adaptado de Leal, R. <i>et al.</i> 2006) .....	26

Figura 11 - Medição do espaço entre M do primeiro molar permanente e M do canino decíduo com um compasso de ponta seca (adaptado de Leal, R. <i>et al.</i> 2006).....	26
Figura 12 - Medição do espaço entre D do incisivo lateral e M do incisivo central com um compasso de ponta seca (adaptado de Leal, R. <i>et al.</i> 2006).....	27
Figura 13 - Tabelas de probabilidades para predições dos caninos e pré-molares superiores não erupcionados segundo Moyers. Adaptado de Leal, R. <i>et al.</i> (2006) .....	30
Figura 14 - Tabelas de probabilidades para predições dos caninos e pré-molares inferiores não erupcionados segundo Moyers. Adaptado de Leal, R. <i>et al.</i> (2006) .....	30
Figura 15 - Vista de secção dentária, <i>in vivo</i> , obtida a partir de tomografia computadorizada de feixe cónico. Adaptado de Nguyen <i>et al.</i> 2011 .....	37
Figura 16 - Vista de secção dentária, <i>in vivo</i> , obtida a partir de tomografia computadorizada de feixe cónico. Adaptado de Nguyen <i>et al.</i> 2011 .....	38
Figura 17 - Vista de secção dentária, <i>in vivo</i> , com medições dos dentes, obtida a partir de tomografia computadorizada de feixe cónico. Adaptado de Nguyen <i>et al.</i> 2011.....	38
Figura 18 - Imagem obtida a partir de tomografia computadorizada de feixe cónico de um dente com perspectiva 3D. Adaptado de Nguyen <i>et al.</i> 2011.....	39

## **Índice de Tabelas**

Tabela 1 Ficha exemplo para o preenchimento dos dados na análise de Moyers .....	29
--	----

## **Índice de Esquemas**

Esquema 1 - Sequência para atingir o diagnóstico de acordo com Rakosi, T. <i>et al.</i> (1993). .....	21
---	----

## I. INTRODUÇÃO

O crescimento, como definição, é o processo resultante da multiplicação e da diferenciação celular que determina alterações progressivas nas dimensões do corpo inteiro ou de partes e segmentos específicos, ao longo do tempo, do nascimento à idade adulta. Por sua vez, o desenvolvimento caracteriza-se pela sequência de modificações evolutivas em órgãos e sistemas do organismo humano que induzem ao aperfeiçoamento de suas complexas funções. (Guedes, D., 2011)

À semelhança do que acontece com o restante organismo, a cavidade oral passa por períodos de transformação pelo que, também aqui, o crescimento e o desenvolvimento, os mecanismos de crescimento e as suas direcções constituem um factor relevante no diagnóstico e tratamento ortodôntico e a sua compreensão irá facilitar na identificação de problemas que se poderão transmitir em más oclusões. (Serafim, I. *et al.*, 2010)

Segundo os autores Bishara *et al.* (1995) e Van Der Linden (1986), a fase de dentição mista tem uma posição especial dentro da Ortodontia devido ao elevado número de importantes modificações dento-alveolares e porque nesta fase tem origem uma grande percentagem das más oclusões.

As análises de modelos são métodos que são utilizados de forma frequente nos processos de diagnóstico e no planeamento do tratamento ortodôntico a realizar. Estas análises são métodos para avaliar a desarmonia dento-maxilar e dento-dentária. (Leal, R. *et al.* 2006)

Os modelos obtidos a partir das arcadas dentárias são elementos importantes para a realização de um correcto diagnóstico. A sua utilidade na avaliação do tratamento, no controlo da contenção e pós-contenção também está comprovado. (Leal, R. *et al.* 2006)

A partir das medições nos modelos de gesso é possível relacionar o tamanho dentário com a dimensão das estruturas de suporte, assim como o tamanho dentário com o espaço disponível durante o período de dentição mista. (Leal, R. *et al.* 2006)

O uso de radiografias é importante para a realização de algumas análises, tais como Nance (1947), Tweed (1966), Huckaba (1964) e Watson (1972). Nestas análises as radiografias permitem realizar medições de dentes ainda não erupcionados para conhecer o espaço necessário e compará-lo com o espaço disponível.

A tomografia computadorizada é mais um recurso para avaliar e fazer o cálculo da discrepância dento-maxilar em dentição mista, fornecendo medições e imagens tridimensionais de dentes não erupcionados. (Gartner, C. e Goldenberg, C., 2009)

Desta forma, este trabalho tem como objectivos a realização de uma selecção de vários métodos de análise utilizados para a avaliação e cálculo da desarmonia dento-maxilar no período de dentição mista, bem como, identificar quais desses métodos são os mais utilizados, verificando a sua aplicabilidade e eficiência em indivíduos de diferentes afinidades populacionais.

## **II. DESENVOLVIMENTO**

### **1. Materiais e Métodos**

Para a elaboração deste estudo procedeu-se a uma pesquisa bibliográfica a partir dos motores de busca “b-On”, “Science Direct”, “PubMed” e “SciELO”, no período compreendido entre setembro de 2014 e dezembro de 2014.

Na realização da pesquisa utilizaram-se os seguintes descritores: “análises de modelos”, “análise de Moyers”, “análise de Tanaka-Johnston”, “análise de Nance”, “análise de Tweed”, “análise de Hixon e Oldfather”, “tomografia em análise de modelos”.

Inicialmente foram seleccionados setenta e cinco artigos e nove teses. Após a aplicação dos critérios de exclusão este número foi reduzido para quarenta artigos e duas teses.

Como critérios de exclusão considerou-se todos os artigos que de alguma forma não estavam disponíveis, todos os artigos que se encontravam escritos em outras línguas com a excepção de língua portuguesa e de inglesa e ainda todos aqueles que não estavam enquadrados no tema do trabalho.

Houve preferência por artigos com data de publicação posterior ao ano de 2000, no entanto, devido à sua importância para a elaboração do trabalho, foram incluídos artigos com data de publicação anterior a esse ano.

## 2. Crescimento e Desenvolvimento da face

Em 1971, Garner definiu o crescimento como sendo todas as alterações de forma ou tamanho numa célula, tecido ou organismo, durante um determinado período de tempo. No entanto, em 1987, Golnick e Snawder determinaram que o crescimento implica que haja alteração do tamanho, enquanto o desenvolvimento indica a progressão até à maturação. Estes são dois processos independentes e que podem ocorrer individualmente. O crescimento não ocorre sempre com o mesmo ritmo, existindo momentos em que o crescimento é mais acelerado e momentos em que o crescimento é mais lento e gradual.

Moyers definiu o crescimento como as mudanças normais na quantidade de substância viva, tratando-se de um valor quantitativo que mede o desenvolvimento biológico de acordo com o seu aumento num determinado período de tempo e Bianchini acrescenta a essa definição que o crescimento é um aspecto quantitativo sendo caracterizado por um aumento do número de células e do seu volume em harmonia. (Casarini, A. M. 1998)

Relativamente ao desenvolvimento, Moyers define-o como o seguimento de eventos que ocorrem de forma sequencial que vão desde a fertilização do ovo ao estado adulto, enquanto Araújo e Bianchini afirmam que o desenvolvimento craniofacial deve-se a mudanças estruturais que resultam na diferenciação dos tecidos até que estes atinjam as suas características somáticas e funcionais, ocorrendo desde a fecundação até à maturidade do indivíduo. (Casarini, A. M. 1998)

Araújo afirma que a cabeça humana está sujeita a um padrão de crescimento particular, acrescentando que o crescimento da caixa craniana se encontra limitado pelo crescimento do cérebro, o que não acontece directamente com o crescimento e desenvolvimento da face e dos ossos da mastigação que são sensíveis a variáveis como a nutrição, doenças, afinidades populacionais, género, factores socioeconómicos e hereditários e alterações funcionais. (Araújo *cit in* Casarini, A. M. 1998)

Vários aspectos dos mecanismos do crescimento e desenvolvimento craniofacial devem ser levados em consideração na etiologia das más oclusões e nos possíveis métodos de tratamento.

## **2.1. Crescimento da maxila**

A maxila tem como característica o facto de ser um osso relativamente pequeno, no entanto, possui numerosas uniões com os ossos adjacentes – suturas. Os ossos maxilares apresentam crescimento sutural. Os processos de aposição e reabsorção – remodelação – provocam o seu deslocamento, num processo complexo de crescimento, em várias direcções. (Petrelli *cit in* Casarini, A. 1998)

A tuberosidade maxilar é a área que apresenta maior crescimento por aposição, levando, desta forma ao aumento das dimensões antero-posteriores da maxila. O aumento de osso que ocorre nesta região, de forma intensa e contínua, durante a fase de crescimento, é o que permite a obtenção de espaço para a erupção dos dentes molares permanentes.

A maxila cresce de acordo com um padrão de ossificação membranosa que aumenta continua e simultaneamente em comprimento, altura e largura. (Bianchini, *cit in* Casarini, A. 1998)

O crescimento da maxila está relacionado com o crescimento dos ossos a que está ligado (frontal, zigomático e temporal). O crescimento da região alveolar está dependente do desenvolvimento da oclusão e os dentes funcionam como estímulo para que esse crescimento ocorra. (Araujo e Bianchini, *cit in* Casarini, A. 1998)

O crescimento em altura ocorre, maioritariamente, pela aposição contínua de osso nos bordos livres dos processos alveolares no assoalho nasal e na superfície palatina inferior. Em largura, o crescimento dá-se devido ao crescimento da sutura palatina mediana e em áreas em que a maxila se encontra com os processos pterigóideos, suturas etmoidal, lacrimal, nasal e zigomática. (Araújo *cit in* Casarini, A. M. 1998)

## 2.2. Crescimento da mandíbula

A mandíbula apresenta como principal característica ser o único osso móvel da face. Inicialmente é constituída por duas partes que se unem na sínfise mentoniana e por muito tempo, perpetuou-se a ideia de que o côndilo fosse o centro de crescimento mandibular. (Enlow *cit in* Mota, R. 2010)

Com o advento da Teoria da Matriz Funcional surgiram outras teorias relacionadas ao crescimento e desenvolvimento dessa estrutura óssea. (Moss *cit in* Mota, R. S. *et al.* 2010)

O côndilo representa um importante papel no crescimento mandibular, no entanto, não é o único responsável por ele, visto que o crescimento mandibular é um processo complexo, não podendo ser explicado de forma simplista. (Enlow *cit in* Mota, R. S. *et al.* 2010)

O crescimento a nível do côndilo, para indivíduos de tipo braquifacial, se verifica nos sentidos superior e anterior, enquanto, nos indivíduos de tipo dolicofacial se verifica nos sentidos posterior e superior. (Ricketts *cit in* Casarini, A. M. 1998)

O aumento do comprimento da mandíbula deve-se ao crescimento do côndilo associado à aposição óssea no rebordo posterior do ramo. O aumento da altura do corpo da mandíbula deve-se ao crescimento do côndilo associado ao crescimento alveolar. No que diz respeito ao crescimento da mandíbula em largura, este dá-se a nível do rebordo posterior, em “V”, e tem a sua expansão no sentido posterior. (Ricketts *cit in* Casarini, A. M. 1998)

### **3. Desenvolvimento dentário**

A dentição mista compreende o período em que ocorre a transição da dentição decídua para a dentição permanente. Esta mudança surge durante o período de desenvolvimento infantil e prolonga-se durante cerca de seis anos, tendo início por volta dos seis anos de idade e findando aproximadamente aos doze. A dentição mista é uma fase com abundantes alterações a nível morfológico e biológico, como é o exemplo da alteração da dentição decídua pela permanente, bem como todos os processos de crescimento facial e das arcadas dentárias. Nesta fase acontece ainda o desenvolvimento da oclusão. Do ponto de vista de tratamentos de ortodontia interceptiva, esta é a melhor fase para eles serem realizados. (Filho, O. *et al.*, 2013)

Os tratamentos interceptivos são mais frequentemente guiados pela idade dentária do que pela idade óssea, sendo que a idade dentária é o factor decisivo quando existem incongruências entre a idade cronológica e a dentária. (Filho, O. *et al.*, 2013)

Em 1986, Van der Linden afirmou que a idade dentária se baseia apenas na erupção dos dentes na cavidade oral. Segundo este, a dentição apresenta duas importantes fases durante a substituição de dentes decíduos decíduos por dentes permanentes. Estas fases denominam-se por primeiro período transitório e segundo período transitório. Afirmou ainda que, entre estas duas fases existe uma fase, chamado período intertransitório, em que há uma fase de passividade biológica e que apresenta uma duração de aproximadamente um ano e meio. (Zanetti, G. A. 2003)

#### **3.1. Primeiro período transitório**

Van der Linden (1986), define que, geralmente, o primeiro dente permanente a erupcionar é o primeiro molar inferior. Este dente surge na cavidade oral por volta dos seis anos iniciando, assim, o primeiro período transitório. (Zanetti, G. A. 2003)

Com a duração de aproximadamente dois anos, esta fase tem como principais características a erupção dos primeiros molares permanentes e a esfoliação dos incisivos decíduos e erupção dos permanentes. (Van der Linden *cit in* Filho *et al.*, 2013)

Van der Linden (1986) afirma que os incisivos centrais inferiores decíduos são os primeiros a esfoliarem e a serem substituídos pelos incisivos inferiores permanentes, sendo seguidos pelos incisivos centrais superiores decíduos que são substituídos pelos incisivos centrais superiores permanentes. Após a erupção, o posicionamento dos incisivos inferiores é influenciado pela língua e pelo lábio inferior, enquanto a inclinação dos incisivos centrais superiores é influenciada pelo lábio superior.

Filho, O. *et al.* (2013) afirma que os gérmenes dos incisivos permanentes se encontram por lingual dos incisivos decíduos, sendo natural, na maioria dos casos a existência de apinhamento intra-ósseo.

Guedes-Pinto *et al.* (1997) relataram que os incisivos centrais superiores erupcionam com uma ligeira inclinação para distal (D), o que facilita a existência de um diastema na linha média.

As descrições associadas aos primeiros molares permanentes incluem características como baixa probabilidade de agenesias ou atrasos na erupção, bem como desenvolvimento estável. Os molares inferiores, durante a sua erupção, tomam uma direcção quase vertical, enquanto os molares superiores tomam uma direcção vertical e mesial, fazendo com que estes passem tangencialmente à face D do segundo molar decíduo. O término do processo eruptivo dá-se quando a crista marginal mesial do primeiro molar permanente fica ao mesmo nível da crista marginal distal do segundo molar decíduo. (Filho, O. *et al.*, 2013)

Com alguma frequência, a face mesial (M) do primeiro molar permanente e a face D do segundo molar decíduo não se encontram em contacto íntimo. (Van der Linden *cit in* Zanetti, G. A. 2003)

Estes espaços surgem na cavidade oral aquando do crescimento da maxila e da mandíbula. Manifestam-se sob a forma de diastemas entre os dentes decíduos e a sua ocorrência pode apenas significar que a erupção dos dentes permanentes vai ocorrer de forma normal e que há espaço suficiente para os dentes, a sua presença constitui um factor favorável para o bom alinhamento dos dentes permanentes anteriores, no entanto, as dimensões destes são bastante variáveis, podendo haver uma ausência total ou uma presença generalizada. (Ferreira, R. I. *et al.* 2001)

Nos casos em que estes espaços interdentários não se manifestam e que encontramos os incisivos alinhados é possível que a criança possa apresentar apinhamento dos dentes permanentes quando estes erupcionam na cavidade oral. A inexistência destes espaços ou a sua tardia formação podem ser sinais de agenesias ou dentes de tamanho reduzido, quando comparados com as arcadas. (Lucea, 2002)

Baume, num estudo que realizou constatou a existência de diastemas característicos. Na arcada superior estes localizavam-se entre os incisivos laterais e caninos decíduos e na arcada inferior localizavam-se entre caninos e primeiros molares decíduos. Esses diastemas foram denominados de espaços primatas. (Ferreira, R. I. *et al.* 2001)

As arcadas que apresentam espaços primatas e ainda espaços generalizados entre os incisivos superiores e inferiores são denominadas Tipo I de Baume. (Figura 1) (Ferreira, F. V. *cit in* Furtado, G. C. 2011)



Figura 1 - Representação das arcadas dentárias em indivíduos caracterizados como Tipo I de Baume

As arcadas que se apresentam sem os diastemas generalizados entre os incisivos e com presença ou ausência dos espaços primatas são denominadas Tipo II de Baume. (Figura 2) (Ferreira, F. V. *cit in* Furtado, G. C. 2011)

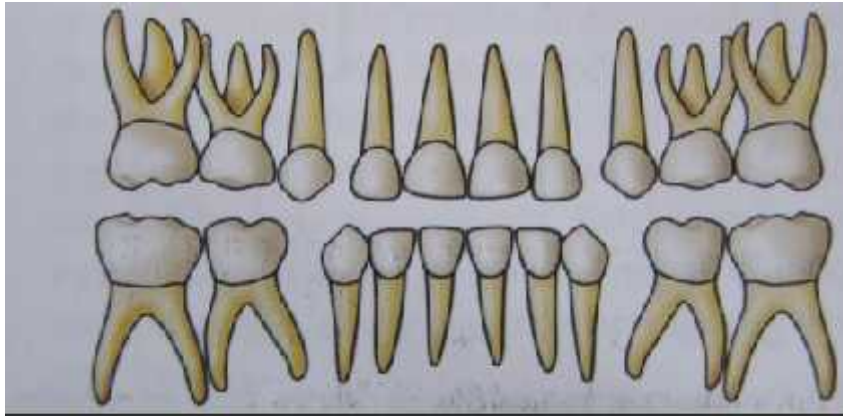


Figura 2 - Representação das arcadas dentárias em indivíduos caracterizados como Tipo II de Baume

De acordo com Filho, O. *et al.* (2013), depois de terminada a erupção e já ter alcançado o plano oclusal, é normal observar-se os primeiros molares permanentes com uma relação antero-posterior topo a topo (Figura 3), no entanto, pode existir uma relação de cúspide sulco devido à existência de um plano terminal em degrau mesial (Figura 4).

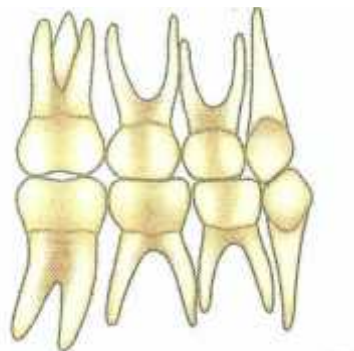


Figura 3 - Relação sagital entre as arcadas dentárias- Classe I canina e relação topo a topo molar. Adaptado de Filho, O. *et al.* 2013

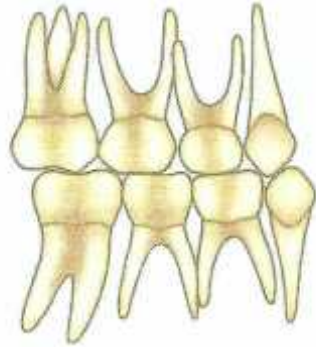


Figura 4 - Relação de Classe I canina acompanhada de plano terminal de degrau mesial. Adaptado de Filho, O. *et al.* 2013

Com a erupção do primeiro molar permanente podemos observar o aparecimento de características até então não existentes, como o início da formação da curva de *Spee*, dada pela inclinação axiomesial desses dentes (Figuras 5 e 6). Esta curva acentua-se gradualmente, sendo definida à medida que os dentes decíduos vão sendo substituídos pelos dentes permanentes. Considera-se totalmente definida aquando da erupção dos segundos molares permanentes. (Guedes-Pinto *et al. cit in* Zanetti, G. A. 2003)



Figura 5 - Vista oclusal da avaliação do perímetro de arco com curva de *Spee* no modelo de trabalho. Adaptado de Campos *et al.*, 2009

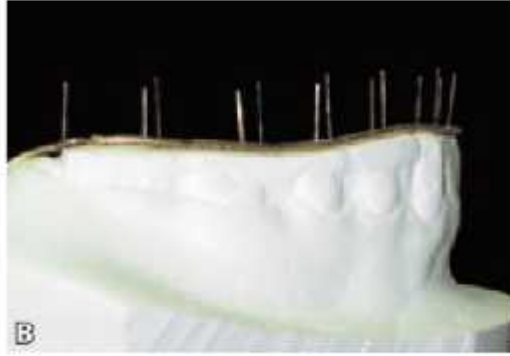


Figura 6 - Vista lateral da avaliação do perímetro de arco com curva de *Spee* no modelo de trabalho. Adaptado de Campos *et al.*, 2009

De acordo com os mesmos autores, também a curva de Wilson se forma na altura da erupção dos primeiros molares permanentes. Esta curva é dada pela inclinação dos molares inferiores para lingual e dos superiores para vestibular, numa vista antero-posterior das arcadas dentárias em oclusão.

De acordo com Filho, O. *et al.* (2003) é esperado que se encontre durante o primeiro período transitório relação canina de Classe I, sobremordida vertical e horizontal com valores positivos e normais, relação molar topo a topo e os incisivos permanentes correctamente posicionados ou com suaves irregularidades posicionais.

### **3.2. Período intertransitório**

Esta fase tem o seu início quando os incisivos laterais superiores atingem o plano oclusal e termina aquando da esfoliação de um dos caninos ou molares decíduos. Com uma duração aproximada de um ano e meio é considerada uma fase passiva na dentição mista pela ausência de alterações dimensionais e eruptivas observáveis clinicamente. (Filho, O. *et al.*, 2013)

Van der Linden afirmou que este período era caracterizado pela presença de dentes decíduos e dentes permanentes em ambas as arcadas, maxilar e mandibular, uma vez que, entre os quatro incisivos permanentes e os primeiros molares permanentes, estão os dois molares e os caninos decíduos. (Van der Linden *cit in* Zanetti, G. 2003)

O mesmo autor afirma ainda que os incisivos superiores apresentam uma inclinação labial e é comum a existência de um diastema central. É frequente a existência de diastemas entre os incisivos centrais e os laterais. (Van der Linden *cit in* Zanetti, G. 2003)

Neste período da dentição, o aspecto apresenta-se bastante desarmónico, pelo que foi apelidado, em 1941, por Broadbent, como a “fase do patinho feio”. Esta caracterização deve-se a vários factores que se podem encontrar quando se observa a criança, como por exemplo a desproporção entre os incisivos permanentes e a face da criança, a existência de um diastema central ou a angulação para distal dos incisivos laterais permanentes. (Zanetti, G. 2003)

Nesta fase, também é possível observar um grande desgaste nos dentes decíduos que ainda permanecem na cavidade oral. Observa-se um desaparecimento das cúspides aguçadas e a face oclusal dos dentes tende a aproximar-se de um plano. Este desgaste deve-se ao normal uso nas suas funções. (Van der Linden *cit in* Zanetti, G. 2003)

A angulação existente nos incisivos laterais permanentes favorece o aparecimento de diastemas entre estes e os incisivos centrais. Esta inclinação deve-se ao facto de os caninos permanentes utilizarem as raízes dos incisivos laterais permanentes como guia para o seu trajecto até à cavidade oral. (Zanetti, G. 2003)

É esperado encontrar, neste período, relação canina em Classe I, sobremordida vertical e horizontal positivas, relação molar topo a topo e dentes alinhados ou com ligeiras irregularidades nas suas posições. (Fillho, O. *et al.* 2003)

Esta fase estende-se até ao início do segundo período transitório. Nesta altura, as alterações na cavidade oral iniciam-se novamente e a substituição da dentição decídua pela permanente continua.

### **3.3. Segundo período transitório**

De acordo com Van der Linden (1986), o segundo período transitório começa por volta dos dez anos e tem o seu término cerca de dois anos mais tarde. Este período traz de volta as alterações dinâmicas no desenvolvimento da dentição mista. É a última das três fases e termina quando os dentes permanentes estão completamente erupcionados. Durante este tempo ocorre a queda dos caninos e molares decíduos, erupção dos caninos e pré-molares e segundos molares permanentes.

Os autores Brennan e Gianelly (2002) afirmam que o tamanho M-D dos dentes que vão erupcionar nesta fase é, normalmente, mais pequeno do que o dos dentes decíduos que vão substituir tornando possível a erupção destes dentes na cavidade oral. Após a esfoliação do segundo molar decíduo e erupção do segundo pré-molar permanente é possível identificar um espaço disponível. Este espaço é denominado por *leeway space* (ou Espaço E de Nance) (Figura 7) e normalmente é maior na mandíbula do que na maxila.

A existência deste espaço na cavidade oral deve-se ao facto de os diâmetros mésio-distais (M-D) dos molares decíduos serem maiores do que os dos pré-molares que os vão substituir na dentição permanente. Uma vez que os decíduos esfoliam e os permanentes erupcionam vai existir sobra de espaço entre os recém erupcionados e os primeiros molares permanentes que já haviam erupcionado antes.

Ngan, P. (1999) afirmou que havia um ganho de espaço em cada hemiarcada, tanto superior como inferior. Calculou que em cada hemiarcada superior havia um ganho de espaço que pode apresentar um valor total de 1,8 mm e que na arcada inferior pode apresentar um valor total de 3.4 mm.

Estes são valores que estão sujeitos a variações entre gêneros, pelo que se verifica uma diferença entre os valores na arcada superior e os valores na arcada inferior de 1,3 mm em indivíduos do sexo masculino e 1,1 mm em indivíduos do sexo feminino.



Figura 7 - Exemplo esquemático representativo da formação do *leeway space* na mandíbula. Adaptado de Hoogveen, R. (2007) (disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF03073281>)

No final desta fase de desenvolvimento da dentição, os primeiros molares permanentes sofrem uma mesialização, pelo que vão ocupar este espaço livre deixado pela esfoliação dos dentes decíduos.

### 3.4. Erupção dentária

Segundo Osborn *cit in* Teixeira, F. *et al.* (2005), a erupção dentária é o processo no qual o dente migra desde a sua localização intra-óssea até à sua posição funcional na cavidade oral.

Inicialmente, a formação do osso alveolar deve-se à erupção dos dentes decíduos, que funcionam como estímulo, desta forma, a quantidade e posição de osso alveolar está dependente do tamanho, posição e número de dentes.

“A erupção normal, tanto do ponto de vista do tempo, como da posição de cada dente é um dos processos decisivos no desenvolvimento de uma dentadura bem formada e equilibrada.” (Baume *cit in* Teixeira, F. *et al.* 2005)

Segundo Filho, O. *et al.* (2013) a sequência de erupção mais frequente dos dentes nesta fase para a maxila é a seguinte: primeiro pré-molar, segundo pré-molar, canino e segundo molar. Na mandíbula é a seguinte: canino, primeiro pré-molar, segundo pré-molar e segundo molar.

A sequência de erupção dentária mais desfavorável na maxila ocorre quando a erupção do segundo molar permanente surge antes da erupção dos dentes pré-molares. E na mandíbula quando os caninos permanentes erupcionam após a erupção dos dentes pré-molares. (Lo e Moyers citados por Ngan, P. 1999, Guedes-Pinto, 2003 e Teixeira, F. S. *et al.* 2005)

### **3.5. Desarmonia dento-maxilar**

Uma oclusão normal pode ser definida como a que apresenta todos os dentes correctamente ordenados na arcada e em harmonia com todas as forças (estáticas e dinâmicas) que sobre eles actuam. Contudo, existem inúmeros factores que exercem influência no correcto relacionamento interarcadas, entre esses factores podemos encontrar a proporcionalidade do tamanho dentário. (Vellini-Ferreira, F. *cit in* Pizzol, K. 2011)

A diferença entre o espaço disponível em cada arcada dentária e o espaço necessário para que todos os dentes erupcionem e se posicionem de forma correcta é chamado de desarmonia dento-maxilar. (Leal, R. *et al.*, 2006)

A desarmonia dento-maxilar (D.D.M) corresponde a uma falta de relação entre as dimensões méso-distais dos dentes permanentes e o perímetro das arcadas dentárias correspondentes, produzindo-se uma descontinuidade a nível das faces proximais na dentição permanente. Clinicamente pode apresentar-se em duas formas distintas, a mais frequente é em maxilares com desenvolvimento adequado, mas com apinhamento dentário o que se transmite pela presença de dentes grandes. Na outra forma de anomalia também encontramos maxilares bem desenvolvidos, mas com diastemas múltiplos em ambas arcadas, onde o perímetro do arco dentário é maior do que os diâmetros M-D dos dentes permanentes que apresentam tamanhos reduzidos. (Sandoval V, P. 2002, Bustos, G., A., 2002)

Esta desarmonia pode ser avaliada e classificada como nula - se existe espaço suficiente para a erupção dentária e posicionamento correcto dos dentes; positiva - se existe excesso de espaço na arcada; ou negativa - quando existe falta de espaço na arcada para o posicionamento dentário correcto. (Ngan, P. *et al.* 1999)

Quando a D.D.M. se classifica como positiva é possível identificar espaços entre os dentes posicionados na arcada dentária. Por outro lado, quando esta se classifica como negativa a falta de espaço manifesta-se sob a forma de apinhamentos dentários.

A D.D.M. pode-se detectar durante o exame clínico e analisando os modelos de gesso, podendo ser utilizados como meios auxiliares de diagnóstico a radiografia panorâmica ou a telerradiografia de perfil. (Sandoval V, P. 2002)

A longo prazo, uma D.D.M. não tratada pode originar problemas dentários (inclusões), periodontais (dificuldade na eliminação da placa bacteriana e proximidade radicular a nível dos incisivos inferiores, oclusais (disfunções da ATM devido a contactos prematuros), e psicológicas (problema estético). (Sandoval V, P. 2002)

Para identificar uma D.D.M. deve-se considerar os factores etiológicos e realizar um detalhado exame fazendo um diagnóstico diferencial com outras anomalias que podem manifestar apinhamentos, como por exemplo migrações de peças dentárias devido a extracções prematuras ou crescimento residual da mandíbula. (Sandoval V, P. 2002)

### 3.5.1. Etiologia da falta de espaço

Silva, C. (1988), classificou a etiologia da falta de espaço com base em três factores:

- Evolução filogenética - os maxilares vão sendo cada vez mais pequenos;
- Hereditariedade - pode explicar a discrepância entre a dimensão das arcadas e o somatório dos diâmetros mesio-distais dos dentes a colocar;
- Factores ambientais - ao terem acção sobre as arcadas, aquando do seu crescimento, podem provocar movimentação dentária anormal ou até a atrofia do osso alveolar.

Ngan, P. *et al.* (1999) documentou que alguns autores atribuem a etiologia da falta de espaço à influência hereditária, à progressiva redução do tamanho das arcadas quando comparado com o tamanho dos dentes e a factores ambientais.

Dentro dos factores hereditários que podem estar associados à discrepância dento-maxilar, segundo Ngan, P. *et al.* (1999), destacam-se os seguintes:

- Protrusão alveolodentária maxilar e mandibular sem espaços interproximais;
- Apinhamento incisivo mandibular;
- Deslocamento da linha média dos incisivos permanentes mandibulares, resultando na esfoliação precoce dos caninos decíduos do lado afectado;
- Deslocamento da linha média dos incisivos permanentes mandibulares com bloqueio dos incisivos laterais, levando à sua erupção por lingual e ocasionalmente por labial;
- Área crescente de reabsorção externa na face mesial da raiz de caninos decíduos

causado pelo apinhamento dos laterais;

- Esfoliação bilateral dos caninos mandibulares decíduos resultando na extrusão dos incisivos mandibulares permanentes o que aumenta o *overjet*, o *overbite* ou ambos;
- Afastamento dos incisivos permanentes maxilares ou mandibulares devido à má posição dos caninos não erupcionados;
- Recessão gengival por labial nos incisivos mandibulares proeminentes;
- Retenção do segundo molar mandibular permanente em casos de ausência de tratamento;
- Discrepância de tamanho entre dentes decíduos e permanentes, reduzindo o *leeway space*;
- Erupção ectópica dos primeiros molares maxilares permanentes que indica uma falha de desenvolvimento na área da tuberosidade e resulta na esfoliação precoce dos segundos molares decíduos.

Dentro dos factores ambientais que têm influência sobre a discrepância dento-maxilar, segundo Ngan, P. *et al.* (1999), destacam-se os seguintes:

- Alteração no padrão eruptivo e na sequência de erupção
- Transposição dentária;
- Rotação dentária;
- Trauma;
- Tratamento iatrogénico;
- Alteração de forma dentária;

- Reabsorção irregular dos dentes decíduos;
- Perda prematura de dentes decíduos, resultando na redução da arcada;
- Redução do comprimento da arcada por cáries interproximais na dentição decídua;
- Discrepância individual de tamanho dos dentes e entre dentes maxilares e mandibulares;
- Retenção prolongada da dentição decídua.

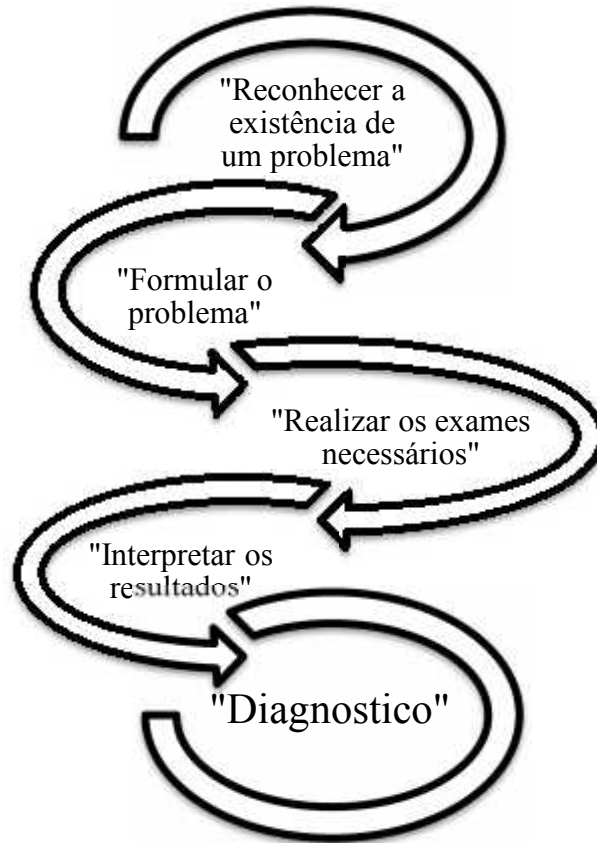
### **3.5.2. Tipos de falta de espaço**

O apinhamento suave é definido como uma desarmonia entre o tamanho dentário e o espaço disponível, não apresentando características funcionais esqueléticas, musculares ou oclusais anormais. (Ngan, P. *et al.* 1999)

O apinhamento severo é definido como uma desarmonia entre o tamanho dos dentes e o espaço disponível com associação de um desequilíbrio esquelético, com lábios e língua anormais e disfunção oclusal. (Ngan, P. *et al.* 1999)

## **4. Análises de modelos**

O diagnóstico de problemas relacionados com falta de espaço é importante para que o médico dentista possa intervir, quer de forma preventiva, quer de forma interceptiva no tratamento de problemas que possam ocorrer, pelo que este deve ser realizado o mais precocemente possível. (Esquema 1)



Esquema 1 - Sequência para atingir o diagnóstico de acordo com Rakosi, T. *et al.* (1993).

Com este objectivo, alguns autores dedicaram-se ao desenvolvimento de análises de espaço disponível nas arcadas dentárias. Estas análises constituem um papel importante na detecção de problemas no período de dentição mista.

As análises de modelos fornecem informações importantes e, quando conjugadas com outros meios de diagnóstico, ajudam no diagnóstico e no planeamento do tratamento. (Phulari, B. S. 2013)

As análises realizadas em modelos de gesso permitem a realização do estudo da oclusão e da dentição num paciente e permitem avaliar o grau de severidade da sua maloclusão e estabelecer um diagnóstico e planear um tratamento eficaz. A sua forma ajuda a estudar os problemas relacionados com a dentição e com a oclusão numa vertente tridimensional. (Indian Dental Academy, 2014)

Os modelos de gesso permitem o acesso e registo de dados como a anatomia dentária, a posição de intercuspidação e a forma da arcada. Permitem avaliar a oclusão com o auxílio dos articuladores, medir o progresso do tratamento, a detecção de anomalias e o cálculo do espaço requerido / discrepância. (Kapoor, T. e Singh, G. 2004)

Os estudos podem variar desde uma análise que se baseia na medida da forma da arcada até à previsão do tamanho dos dentes permanentes ainda não erupcionados, durante a dentição mista. (Memon, S. e Fida, M. 2012)

#### **4.1. Classificação das análises de modelos**

As análises de modelos podem ser classificadas segundo vários parâmetros. Em cada um desses parâmetros separamos as várias análises segundo as suas características. (Indian Dental Academy, 2014)

É possível diferenciar as análises segundo a dentição que elas avaliam. Na dentição permanente podemos encontrar as seguintes análises: Ashley Howe (1954), Carey (1949), Pont (1909), Linder Harth (1961), Korkhaus (1932), Bolton (1962).

Para a dentição mista destacam-se as seguintes análises: Moyers (1958), Tanaka-Johnston (1974), Hixon e Oldfather (1958), Staley Kerber (1980), Huckaba (1964) e Ballard e Willie (1947).

Também a arcada utilizada para a realização da análise é um parâmetro que diferencia as várias análises:

- Análises realizadas tendo como base a maxila: Pont (1909), Linder Harth (1961), Korkhaus (1932), Arch Perimeter (1949);
- Análises realizadas tendo como base é a mandíbula: Carey (1949), Hixon and Oldfather (1958), Peck and Peck (1972) e Staley Kerker (1980).

Finalmente, baseando-se no recurso a radiografias, podemos encontrar:

- Análises não radiográficas - baseadas em tabelas, equações e correlações – Moyers (1958), Tanaka-Johnston (1974), Ballard e Willie (1947).
- Análises radiográficas - recorrem a radiografias periapicais e cefalometrias – Nance (1947), Huckaba (1964).
- Análises que combinam a avaliação radiográfica e não radiográfica - Hixon e Oldfather (1958), Staley Kerber (1980).

As análises mais utilizadas dividem-se pelos dois primeiros grupos acima descritos (análises radiográficas e análises não radiográficas).

#### **4.2. Análises em dentição mista**

A fase de dentição mista é caracterizada pela sua grande dinâmica, bem como pelo facto de estar muito sujeita a alterações no desenvolvimento normal. Essas alterações podem surgir sob a forma de perda precoce de dentes decíduos e perdas de estrutura dentária por cárie que se podem traduzir em diminuição do perímetro do arco dentário e diminuição do espaço para o correcto alinhamento dos dentes permanentes. (Leal, R. *et al.* 2006)

As análises realizadas na fase de dentição mista são valiosos métodos auxiliares de diagnóstico nos tratamentos ortodônticos nas fases preventiva e interceptiva.

Uma precoce avaliação da quantidade de espaço disponível pode permitir uma precoce intervenção e assim minimizar o desenvolvimento da má oclusão.

Através destas análises é possível prever quais os diâmetros mesio-distais (M-D) de caninos e pré-molares que ainda não erupcionaram. Uma análise significativa da dentição mista que avalie o tamanho dentário relativamente ao comprimento da arcada depende de uma previsão precisa destes valores nos dentes não erupcionados. Este é um passo essencial para a determinação do tamanho dentário e compará-lo com o espaço disponível no comprimento da arcada, a fim de determinar se o espaço provido naturalmente (espaços primatas, diastemas e espaço livre de Nance) será suficiente para acomodar os dentes ainda não erupcionados. (Leal, R. *et al.* 2006)

Segundo Leal, R. *et al.*, 2006, é possível avaliar os seguintes elementos:

- Espaço disponível: traduz-se pela medida, em milímetros (mm), do espaço sobre a crista alveolar a partir dos primeiros molares inferiores permanentes.
- Espaço necessário: traduz-se pelo valor, em mm, que resulta da soma dos diâmetros M-D dos dentes permanentes situados entre os primeiros molares inferiores permanentes.
- Desarmonia dento-maxilar: é a diferença matemática entre os valores encontrados para o espaço disponível e os valores encontrados para o espaço necessário. Este valor poderá mostrar um resultado positivo, nulo ou negativo.

É possível utilizar diversos materiais para proceder às análises e assim obter as dimensões do espaço disponível. (Figura 8)



Figura 8 - Material utilizado em análises de dentição mista (adaptado de Leal, R. *et al.* 2006)

Entre esse conjunto de materiais podemos encontrar:

- Fio de latão que é estendido desde a mesial (M) do primeiro molar permanente direito até M do primeiro molar permanente esquerdo passando entre as cúspides vestibulares dos dentes posteriores e pelo bordo incisal dos dentes anteriores. O fio é, depois, retirado, esticado e medido. (Figura 9)

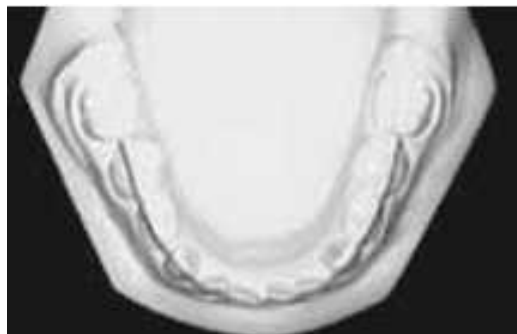


Figura 9 - Utilização de um fio de latão para medição da distância entre primeiros molares permanentes (adaptado de Leal, R. *et al.* 2006)

- É possível fazer as medições utilizando uma régua flexível e com escala em mm que contorna a forma da arcada (exactamente da mesma forma como se coloca o fio de latão). (Figura 10)



Figura 10 - Utilização de uma régua (com escala em mm) flexível para a realização das medições na análise de modelos (adaptado de Leal, R. *et al.* 2006)

- Recorrendo a um paquímetro ou a um compasso de ponta seca, pode medir-se a distância que vai desde a face M do primeiro molar permanente até à face M do canino decíduo (Figura 11) e da face distal (D) do incisivo lateral permanente até à face M do incisivo central permanente (Figura 12). Este procedimento é repetido, depois, no outro lado da arcada e os valores são somados para a obtenção do valor total.



Figura 11 - Medição do espaço entre M do primeiro molar permanente e M do canino decíduo com um compasso de ponta seca (adaptado de Leal, R. *et al.* 2006)



Figura 12 - Medição do espaço entre D do incisivo lateral e M do incisivo central com um compasso de ponta seca (adaptado de Leal, R. *et al.* 2006)

#### 4.3. Análise de Hixon e Oldfather

Hixon e Oldfather desenvolveram um método de predição dos diâmetros M-D dos caninos e pré-molares mandibulares baseando-se nas medições das pessoas que participaram no Iowa Facial Growth Study.

Num estudo seguinte, realizado por Staley and Kerber, após realizarem novas medições em pacientes de Iowa, chegaram à conclusão que o método anteriormente realizado por Hixon e Oldfather subestimou as larguras M-D dos caninos e pré-molares não erupcionados. (Bishara, S. E. e Jakobsen, J. R., 1998)

Esta constatação levou a que se realizasse uma revisão da equação de predição inicial de Hixon e Oldfather para uma outra que melhorou significativamente a capacidade preditiva do método inicial. A nova equação demonstrou uma margem de erro inferior, pelo que foi considerada mais satisfatória quando comparada com a equação original. (Bishara, S. E. e Jakobsen, J. R., 1998)

A equação original foi inicialmente obtida a partir da medição dos dentes do lado esquerdo da arcada, já a equação que derivou desta teve em conta as medidas de ambos

os lados, direito e esquerdo, de cada indivíduo analisado. (Bishara, S. E. e Jakobsen, J. R., 1998)

#### 4.4. Análise de Moyers

Esta análise baseia-se no uso de tabelas de probabilidade a fim de determinar a soma da largura M-D dos caninos permanentes e pré-molares utilizando como base a soma da largura M-D dos incisivos inferiores permanentes. (Moyers, 1991)

De acordo com Al-Khadra *et al.* (1998) e Cabral e Guedes (2002), o método desenvolvido por Moyers é, de todos os que utilizam tabelas preditivas, equações e o estudo da correlação dentária, o mais utilizado em clínica pelos profissionais.

Leal, R. *et al.* (2006), citando Moyers, escreve que este justifica a utilização do seu método afirmando que ele possui um erro sistemático mínimo e que a variação do mesmo é conhecida, pelo que pode ser utilizado quer por especialistas, quer por iniciantes, sem exigir muito tempo e podendo ser realizado tanto em boca, como em modelos de gesso.

No entanto, quando aplicado em outras populações que não a que foi originalmente analisada para a realização do estudo, a norte-americana, este pode apresentar resultados que não são tão confiáveis. (Al-khadra, 1993; Bishara e Jakobsen, 1998; Verzi *et al.*, 2002)

A análise pode ser feita tendo em conta a arcada superior ou tendo em conta a arcada inferior, no entanto, os incisivos inferiores foram tomados como padrão para ambas as arcadas uma vez que erupcionam mais cedo e apresentam uma menor variação de tamanho e forma, relativamente aos incisivos superiores. (Moyers, R. E. 1991)

Para a realização desta análise primeiramente faz-se as medições do diâmetro M-D dos quatro incisivos inferiores, recorrendo a um paquímetro, e anotam-se os valores numa ficha. (Tabela 1) (Moyers, R. E. 1991)

Transfere-se a soma do incisivo central e do lateral esquerdo para o modelo, utilizando um paquímetro que é colocado na linha média, e marca-se a medida que os dois dentes iriam ocupar na arcada de forma alinhada. Seguidamente repete-se o processo para o lado direito também. (Moyers, R. E. 1991)

O espaço disponível consiste na distância entre o ponto que se acabou de marcar e a superfície M do primeiro molar permanente. Este valor pode ser caracterizado como positivo ou negativo e trata-se do espaço disponível para o canino e os dois pré-molares.

	42	41	31	32
Largura mesiodistal				
Largura total inf.				
	Arco inferior		Arco Superior	
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo
Espaço disponível após o alinhamento dos incisivos				
Espaço requerido				
Diferença				
Discrepância/Arco				

Tabela 1 Ficha exemplo para o preenchimento dos dados na análise de Moyers

Posteriormente, utilizam-se tabelas de probabilidades para se prever o tamanho do canino e pré-molares que ainda não erupcionaram.

Para consultar estas tabelas de probabilidades utiliza-se o valor da soma dos incisivos num índice de confiabilidade de cinco a noventa e cinco por cento.

Existem tabelas de probabilidades diferentes para a arcada superior (Figura 13) e para a arcada inferior (Figura 14), bem como para o género feminino e o género masculino.

HOMENS													
21/12	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24	24,5	25	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	21,8	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

MULHERES													
21/12	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24	24,5	25	25,5
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

Figura 13 - Tabelas de probabilidades para predições dos caninos e pré-molares superiores não erupcionados segundo Moyers. Adaptado de Leal, R. *et al.* (2006)

HOMENS													
21/12	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24	24,5	25	25,5
95%	21,2	21,4	21,5	21,9	22,1	22,3	22,6	22,8	23,1	23,4	23,6	23,9	24,3
85%	20,6	20,9	21,1	21,3	21,6	21,8	22,1	22,3	22,6	22,8	23,1	23,3	23,6
75%	20,3	20,5	20,8	21,0	21,3	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5	22,8	23,0	23,3
65%	20,0	20,3	20,5	20,8	21,0	21,3	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5	22,8	23,0
50%	19,7	19,9	20,2	20,4	20,7	20,9	21,2	21,5	21,7	22,0	22,2	22,5	22,7

MULHERES													
21/12	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24	24,5	25	25,5
95%	21,4	21,6	21,7	21,8	21,9	22,0	22,2	22,3	22,5	22,6	22,8	22,9	23,1
85%	20,8	20,9	21,0	21,1	21,3	21,4	21,5	21,7	21,8	22,0	22,1	22,3	22,4
75%	20,4	20,5	20,6	20,8	20,9	21,0	21,2	21,3	21,5	21,6	21,8	21,9	22,1
65%	20,1	20,2	20,3	20,5	20,6	20,7	20,9	21,0	21,2	21,3	21,4	21,6	21,7
50%	19,6	19,8	19,9	20,1	20,2	20,3	20,5	20,6	20,8	20,9	21,0	21,2	21,3

Figura 14 - Tabelas de probabilidades para predições dos caninos e pré-molares inferiores não erupcionados segundo Moyers. Adaptado de Leal, R. *et al.* (2006)

O método preditivo de Moyers foi elaborado na Universidade do Michigan, tendo como base uma amostra consistente de pacientes originários do norte da Europa, de raça caucasiana, e, neste momento, é aplicado em populações por todo o mundo.

Um estudo realizado por Cabral, E. D. e Pessôa, A. G., em 2002, utilizando esta análise numa amostra de 60 modelos de pacientes de Campina Grande em Paraíba, nos valores do nível de 50% das tabelas, concluíram que este método não é adequado para estimar a largura dos caninos e pré-molares desta população.

Um estudo realizado numa população na Índia, com uma amostra de 600 modelos de estudo, 300 de pacientes masculinos e 300 de pacientes femininos, por Philip, N. I. *et al.* (2010), utilizando a análise de Moyers, concluiu que este método não é

significativamente eficaz na predição dos valores M-D dos caninos e pré- molares ainda não erupcionados, nesta população.

#### 4.5. Análise de Tanaka-Johnston

Os autores Tanaka e Johnston (1974) fizeram uma análise a 506 modelos de estudo de pacientes americanos, caucasianos, com idades inferiores a 20 anos que estavam a ser seguidos na especialidade de Ortodontia e com base nos modelos de estudo, elaboraram uma análise para a predição do tamanho dos dentes caninos e dos pré-molares.

O método baseia-se em fórmulas que foram desenvolvidas especificamente para cada uma das arcadas. O valor para canino e pré-molares é dado a partir de uma equação de regressão linear simples. (Tanaka, M. M. e Johnston, L. E. 1974)

Para a realização desta análise é necessário:

- Somar os diâmetros M-D dos incisivos inferiores e dividir o resultado por dois.
- Ao valor obtido somar 10,5 mm para predizer o tamanho dos caninos e pré-molares inferiores.
- Ao valor obtido somar 11 mm para predizer o tamanho dos caninos e pré-molares superiores.

Desta forma, o cálculo do tamanho dos caninos e pré-molares é dado, para a maxila, pela fórmula:

$$y = 11 + 0.5x$$

E para a mandíbula, pela fórmula:

$$y = 10.5 + 0.5x$$

Nas fórmulas, o valor de  $x$  corresponde à soma das larguras dos quatro incisivos inferiores permanentes e o  $y$  corresponde à soma das larguras de canino e pré-molares permanentes.

Um estudo realizado por Berthold *et al.* e citado por Leal, R.*et al.* (2006) concluiu que, para uma amostra de 52 modelos de uma população de origem brasileira, de raça caucasiana, com idades compreendidas entre 17 e 22 anos e de ambos os géneros, não houve diferença significativa entre os valores reais e os previstos segundo a análise, com excepção da arcada inferior do género feminino, onde se encontrou valores reais menores do que os previstos, embora tenham sido desvalorizados, pelos autores, ao ser afirmado que esta diferença não apresentava nenhum prejuízo clínico.

O facto de esta análise ter sido desenvolvida com base numa população norte-americana, de raça caucasiana, torna-a questionável quando aplicada a outras populações de origens diferentes, uma vez que as diferenças étnicas podem traduzir-se também em diferenças no tamanho e forma das arcadas dentárias e dos dentes propriamente ditos. (Berthold T. B. *et al.* 1993)

Com base nesta ideia, outros autores sugeriram outras equações para populações de origem étnica diferente da analisada por Tanaka e Johnston.

Lee-Chan, S. *et al.* (1998) aplicaram este modelo em 201 modelos de estudo de pacientes americanos de origem asiática e com idade aproximada de 21 anos e com os dentes permanentes totalmente erupcionados, ausência de cáries, fracturas, restaurações e anomalias dentárias. Os resultados obtidos neste estudo mostraram diferenças consideradas estatisticamente significantes quando comparados com os valores que seriam esperados aplicando o método de análise de Tanaka-Johnston, quer para a maxilar, quer para a mandíbula. Concluíram, por isso, que este método não é confiável quando aplicado em populações de origem asiática.

No mesmo estudo, foram propostas novas equações adaptadas para pacientes de origem asiática, pelo que, o cálculo do tamanho dos caninos e pré-molares para indivíduos de origem asiática é dado, para a maxila, pela fórmula:

$$y = 8.2 + 0.6x$$

E o cálculo do tamanho dos caninos e pré-molares para indivíduos de origem asiática é dado, para a mandíbula, pela fórmula:

$$y = 7.5 + 0.6x$$

Também Jaroonthan, J. e Godfrey, K. (2000) fizeram um estudo em 430 jovens de origem tailandesa. Deste estudo resultou a realização de novas equações, adaptadas à população, onde o cálculo do tamanho dos caninos e pré-molares é dado, para a maxila, pela fórmula:

$$y = 11.87 + 0.47x$$

E o cálculo do tamanho dos caninos e pré-molares é dado, para a mandíbula, pela fórmula:

$$y = 10.30 + 0.50x$$

Estes autores encontraram correlação entre os valores obtidos e as equações de Tanaka-Johnston, mas sugeriram que a diversidade de afinidades populacionais da amostra estudada pode limitar a eficácia das predições. (Leal, R.*et al.*, 2006)

#### 4.6. Análise de Nance

Inicialmente, Nance começou por medir os dentes decíduos nos modelos de estudo durante a fase de dentição mista e depois os modelos de gesso em fase de dentição permanente, de pacientes por si tratados. A partir destas medições concluiu que havia diferenças entre a soma dos diâmetros M-D dos dentes caninos e molares decíduos e a soma dos diâmetros dos dentes caninos e pré-molares permanentes, sendo que, o valor dos decíduos era maior do que o valor dos permanentes. Perante este facto, foi possível concluir que existe uma diminuição da arcada dentária aquando da passagem entre dentição mista e dentição permanente. Esta diferença é de 1,8 mm na maxila e 3,4 mm para a mandíbula e é chamado de *Leeway Space* ou Espaço Livre de Nance. (Nance, H., 1947)

Nesta análise, para calcular o espaço necessário, é preciso ter conhecimento das medidas M-D dos dentes permanentes erupcionados ou que estão intra-ósseos. Para tal, mede-se o espaço desde mesial do primeiro molar permanente de um lado da arcada até mesial do primeiro molar permanente do lado oposto. Foi sugerido, pelo autor, a utilização de radiografias periapicais ou de cefalometrias a 45° quando é necessário determinar o diâmetro dos dentes permanentes ainda não erupcionados.

Na realização destas radiografias é da mais extrema importância que a distorção seja tida em conta e calculada.

Para calcular o espaço disponível na arcada é necessário medir a distância que vai desde a face M do primeiro molar permanente de um lado da arcada à face M do primeiro molar permanente da face oposta. Para obter esse valor pode recorrer-se a um compasso de pontas secas ou a um fio de latão. (Nance, H., 1947)

Medição do espaço disponível recorrendo-se a um fio de latão, segundo Nance, H. (1947):

- Adaptar o fio de latão para que este passe por todas as cúspides oclusais vestibulares e bordos incisais dos dentes anteriores;

- Medir o fio de latão para obter o valor do perímetro da arcada.

Medição do espaço disponível recorrendo-se a um compasso de pontas secas, segundo Nance, H. (1947):

- Medir seis sectores, três do lado direito e três do lado esquerdo.
  - Desde a face M do primeiro molar permanente até à face M do primeiro pré-molar ou primeiro molar decíduo;
  - Face M do primeiro pré-molar ou primeiro molar decíduo até D do incisivo lateral ou até face M do canino;
  - Face D do incisivo lateral ou M do canino até à linha média.

As medições devem ser efectuadas junto ao colo do dente, na região da base óssea.

Depois de realizar as medições em ambos os lados da arcada, somam-se os dois e daí obtém-se o valor de espaço disponível. Depois de ter os valores todos medidos, obtém-se pela diferença entre o espaço presente e o espaço requerido, a discrepância do arco alveolar. (Nance, H., 1947)

A discrepância pode ser considerada:

- Discrepância positiva – espaço disponível é suficiente para que os dentes erupcionem de forma correcta e alinhada.
- Discrepância negativa – espaço disponível não é o suficiente para que os dentes ainda não erupcionados.
- Discrepância nula – tamanho ósseo justo ou ligeiramente negativo quando comparado com o espaço que os dentes irão ocupar.

#### **4.7. Análise de Tweed**

Tweed, C.H. também propôs que o cálculo da discrepância dento-maxilar fosse feita com o recurso a radiografias periapicais para a medição dos dentes caninos e pré-molares não irrompidos. (Leal, R., 2006)

Tendo em vista a correção da distorção, o mesmo autor sugeriu que se fizesse a medição dos diâmetros M-D dos molares decíduos na imagem radiográfica para depois compará-los com os diâmetros obtidos directamente a partir dos dentes dos pacientes. Se a distorção for considerada desprezível, assumem-se as medidas feitas para os caninos e pré-molares não erupcionados como confiáveis. (Tukasan, P. *et al.* 2005)

A fundação Charles H. Tweed sugere a utilização desta análise para a avaliação do espaço total. Desta forma, calcula a discrepância em três diferentes áreas, sendo dividida em área anterior, que corresponde a incisivos e caninos, a área média, que corresponde a pré-molares e primeiros molares, e a área posterior, que corresponde aos segundos e terceiros molares. Nesta análise avalia-se também a curva de *Spee*. (Leal, R., 2006)

#### **4.8. Análise de espaço com recurso a tomografia computadorizada**

Em ortodontia a tomografia computadorizada pode surgir associada à observação do exacto diâmetro M-D dos dentes ainda não erupcionados para a avaliação da discrepância dento-maxilar. (Garib, D. G., *et al.* citado por Felício, L. G. *et al.*, 2010)

As tomografias computadorizadas geram imagens tridimensionais da oclusão que permitem uma rápida e eficiente análise. São particularmente úteis, uma vez que são capazes de mostrar imagens dos dentes erupcionados, dos dentes em fase de erupção e

dos dentes em desenvolvimento, bem como a sua posição relativa e a formação radicular generalizada. (Motta, A. T. citado por Felício, L. G. *et al.*, 2010)

Um estudo realizado por Nguyen, E. *et al.* (2011) destaca como pontos favoráveis para a utilização de tomografia computadorizada:

- Tomografia permite que a área de interesse seja analisada sob vários ângulos. (Figura 15)
- Os objectos analisados podem ser reconstruídos numa imagem tridimensional. Essa imagem é precisa na localização dos objectos analisados e na medição dos detalhes desejados. (figuras 16, 17 e 18)
- Poucos estudos têm revelado distorção ou erros nos dados produzidos pela tomografia.

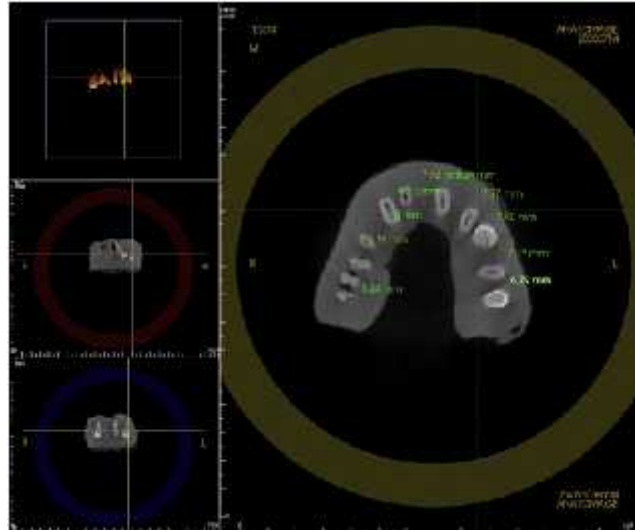


Figura 15 - Vista de secção dentária, *in vivo*, obtida a partir de tomografia computadorizada de feixe cônico. Adaptado de Nguyen *et al.* 2011

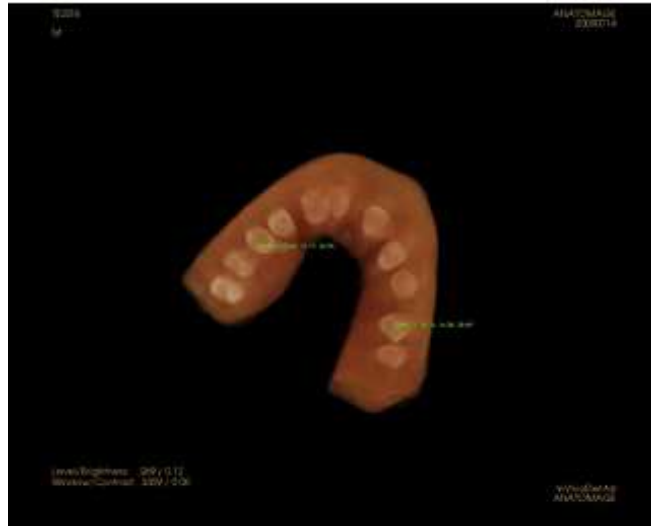


Figura 16 - Vista de secção dentária, *in vivo*, obtida a partir de tomografia computadorizada de feixe cônico. Adaptado de Nguyen *et al.* 2011

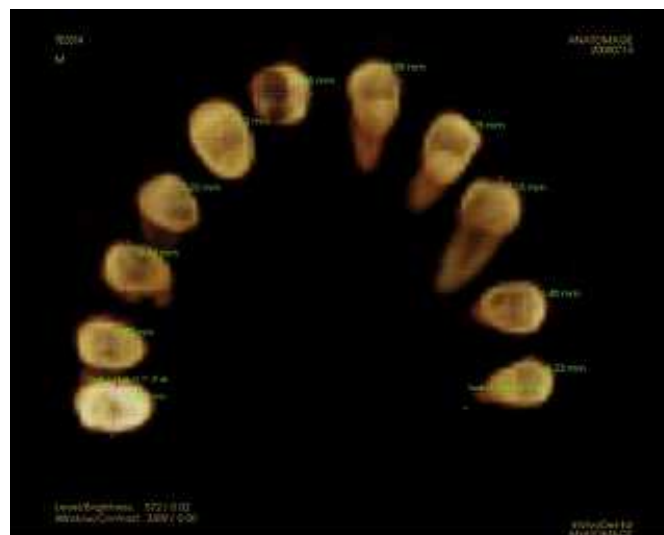


Figura 17 - Vista de secção dentária, *in vivo*, com medições dos dentes, obtida a partir de tomografia computadorizada de feixe cônico. Adaptado de Nguyen *et al.* 2011

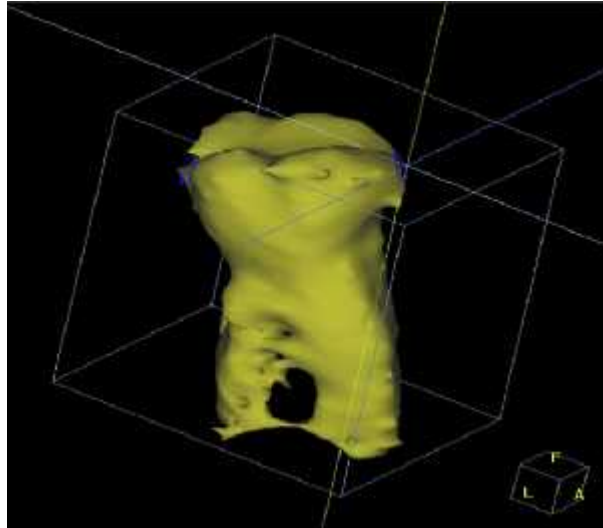


Figura 18 - Imagem obtida a partir de tomografia computadorizada de feixe cônico de um dente com perspectiva 3D. Adaptado de Nguyen *et al.* 2011

### III. DISCUSSÃO

Conhecer as etapas de dentição mista, as fases de erupção dentária e passagem da dentição decídua à dentição permanente são passos importantes que um Médico Dentista deve ter em atenção para diagnosticar precocemente problemas de oclusão.

Hixon e Oldfather elaboraram uma análise de espaço em dentição mista tendo por base as medidas da mandíbula de 41 indivíduos com ancestrais provenientes do noroeste da Europa. Esta análise requer radiografias periapicais, uma tabela de probabilidades e as medições dos diâmetros M-D dos incisivos mandibulares permanentes já erupcionados.

A análise de Moyers tem como base a utilização de tabelas de probabilidades para prever o diâmetro M-D dos caninos e pré-molares permanentes a partir dos incisivos inferiores, apresentando graus de confiança entre 5% e 95%. De acordo com o autor, esta análise tem como vantagens o facto de ser facilmente utilizado, quer por iniciantes, quer por profissionais, tem um erro sistemático mínimo e não requer o uso de radiografias. (Galvão, M. A. B. *et al.*, 2013)

Esta análise é considerada a mais utilizada para a avaliação do espaço em dentição mista. (Altherr, E. R., 2007; Galvão, M. A. B. *et al.* 2013)

Uma revisão sistemática, realizada por Galvão, M. A. B. *et al.* (2013), concluiu, com base em diversos estudos que avaliavam a utilização da análise em diferentes populações e raças, que há a necessidade de utilizar esta análise cuidadosamente, uma vez que, na maioria dos artigos analisados a sua precisão relativamente à percentagem de 75% foi considerada baixa.

Cabral, E. D. e Guedes, A. P. (2002), Giacomet, F. e Assunção, P. S. (2006), Phillip, N. I. *et al.* (2010), Schirmen, U. R. e Wittshire, W. A. (1997) e Kuswandari, S. *et al.*

(2006) concluíram que o método de análise da dentição mista de Moyers, nos seus estudos, subestima os valores obtidos pelas medições directas dos dentes.

Buwembo, W. (2004), na sua meta-análise, concluiu que a análise de Moyers pode ter variações entre populações diferentes, sendo que, para a obtenção de uma maior precisão, o ideal é desenvolver tabelas adaptadas a cada população.

A análise de Tanaka-Johnston realiza-se com o recurso a fórmulas que foram criadas a partir de uma população de raça caucasiana proveniente do norte da América. Dada a sua simplicidade, vários investigadores analisaram a sua exactidão quando aplicada a outras populações com raças e etnias diferentes, obtendo como resultado a necessidade de fazer modificações para que estas equações se mostrassem adequadas.

Giacomet, F. e Assunção, P. S. (2006), concluíram, no seu estudo, que este método de avaliação de espaço em dentição mista pode ser aplicado em brasileiros de ambos os sexos, embora seja necessário ter especial atenção ao sexo feminino, uma vez que se obteve valores superestimados para este género.

Ahluwalia, P. et al. (2011) num estudo em aplicou a análise de Tanaka-Johnston a uma população do norte da Índia, concluiu que este método sobrestimou os valores dos diâmetros M-D dos dentes não erupcionados.

Lee-Chan, S. *et al.* (1998), no seu estudo sobre a aplicação do método de Tanaka-Johnston, concluiu que este não apresenta a precisão quando aplicado numa população de indivíduos americanos de ascendência asiática. Por esse motivo foram realizadas novas equações, tendo como base as iniciais, que estivessem adequadas a essa população.

Um estudo de Diagne, F. *et al.* (2003) concluiu, depois de analisar cinquenta estudantes senegaleses, que o método de Tanaka-Johnston não é preciso quando utilizados para avaliar as crianças senegalesas.

Bherwani, A. K. e Fida, M. (2011) concluíram que nem o método de Moyers, nem o de Tanaka-Johnston podem ser considerados precisos para a determinação dos diâmetros M-D dos dentes não erupcionados nas crianças paquistanesas.

A análise de Nance faz uso de radiografias periapicais para prever os diâmetros M-D dos dentes que ainda não tinham erupcionado e assim determinar o espaço requerido (larguras M-D de caninos e pré-molares) e compará-lo com o espaço presente (obtido através das medições do perímetro do osso basal). É possível, ainda, obter o valor do *leeway space*. (Nance, H. 1947)

O autor desta técnica defendia que a mesma era melhor do que as tabelas de previsão e do que as equações, uma vez que cada paciente era avaliado individualmente, obtendo-se assim a discrepância do próprio paciente com base nele mesmo.

A análise de Tweed também propõe que a análise da dentição mista seja realizada com recurso a radiografias periapicais. O autor considera a existência de distorção sugerindo a medição dos diâmetros M-D dos molares decíduos na radiografia e compará-los com os obtidos das medições em boca. Actualmente, é sugerido pela fundação Charles H. Tweed a utilização desta análise para a avaliação do espaço total. (Leal, R., 2006)

A realização de análise de espaço com recurso a tomografia computadorizada é referido como um método confiável, uma vez que, considera variações individuais da anatomia dentária, facilita a identificação de pontos devido à não sobreposição de estruturas e possibilita a visão das estruturas tridimensionalmente, o que permite a sua observação de diferentes ângulos. (Felicio, L. G. *et al.* 2010)

Um estudo realizado por Nguyen, E. *et al.* (2011) concluiu que a tomografia computadorizada de feixe cónico pode ser usada para analisar a discrepância em dentição mista, visto este método apresentar erros menores do que outros métodos utilizados.

#### IV. CONCLUSÃO

Após a revisão da literatura consultada, é possível concluir-se que, das análises estudadas, as mais aplicadas são a análise de Moyers e a análise de Tanaka-Johnston. As mesmas apresentam vários estudos e são amplamente referenciadas em artigos do âmbito da análise de modelos. Apresentam como maiores vantagens a sua simplicidade e o facto de serem de fácil utilização, quer por especialistas, quer por generalistas. No entanto, são vários os estudos que referem que, quando aplicadas a indivíduos com diferentes afinidades populacionais revela-se a falta de precisão das medições obtidas, quer por tabelas de previsão, quer por equações. Na maioria dos artigos, novas tabelas ou equações foram elaboradas para se adaptarem a diferentes populações.

Quanto à análise de Nance e à análise de Tweed, ambas se realizam com recurso a radiografias periapicais, sendo que a de Nance é mais amplamente aplicada do que a de Tweed. Ambas as análises têm como ponto positivo o facto de serem realizadas de forma individual para cada paciente, no entanto, este facto torna a sua realização mais demorada e trabalhosa. É, ainda, de extrema importância que se tenha em atenção a distorção produzida pelas radiografias, para que não ocorra erros na realização da mesma.

Relativamente à utilização da tomografia computadorizada como meio auxiliar na análise da discrepância dento-maxilar, os estudos a este respeito ainda são recentes, mas os resultados obtidos revelam que esta técnica apresenta uma elevada precisão. É uma técnica útil uma vez que fornece medições e imagens tridimensionais de dentes não erupcionados, bem como, a possibilidade de os observar em diferentes posições e diferentes ângulos. No entanto, ficam por referenciar, nesses estudos, contra-indicações, como o preço mais elevado deste método ou ainda a quantidade de radiação a que é necessário expor o paciente para a realização deste exame.

## V. BIBLIOGRAFIA

Ahluwalia, P. *et al.* (2011). *Prediction of mesio-distal width of canines and premolars in a simple of north Indian population.* Indian Journal of Dental Advancements. 3(3), pp. 568-571.

Altherr, E. R. *et al.* (2007). *Influence of sex and ethnic tooth-size differences on mixed-dentition space analysis.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 132(3), pp. 332-339.

Araujo, A. M.. (2004). *Conceitos atuais sobre o crescimento e desenvolvimento transversal dos maxilares e oportunidade de expansão mandibular.* Maringá. Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial. v.9, nº3. Maio/Junho. pp. 122-136.

Bherwani, A. K. e Fida, M. (2011). *Development of a prediction equation for the mixed dentition in a Pakistan simple.* Karachi. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 140(5), pp. 625-632.

Bishara, S. E. e Jakobsen, J. R. (1998). *Comparison of two nonradiographic methods of predicting permanent size in mixed dentition.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 114(5), pp. 573-576.

Buwembo, W. (2004). *Moyer's method of mixed dentition analysis: a meta-analysis.* Kampala. African Health Sciences. 4(1), pp. 63-66.

Cabral, E. D.. (2002). *Análise de dentição mista – Avaliação das tabelas de Moyers em Campina Grande, Paraíba.* Curitiba. Jornal Brasileiro Ortodontia e Ortopedia Facial. v.7, nº37. Maio/Junho. pp. 235-237.

Campos, M. J. da S. (2009). *Avaliação do espaço adicional requerido no perímetro do arco inferior para o nivelamento da curva de Spee*. Maringá. Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial. v.14, nº4. Julho/Agosto. pp. 129-136

Casarini, A. M. (1998). *Crescimento e desenvolvimento craniofacial e tipologia facial*. São Paulo. Monografia de conclusão de curso de especialização em motricidade oral. Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica.

Diagne, F. *et al.* (2003) *Mixed dentition analysis in a Senegalese population: Elaboration of prediction tables*. Dakar. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 124(2), pp. 178-183.

Felício, L. G. *et al.* (2010). *Análise da dentição mista: tomografia versus predição e medida radiográfica*. Maringá. Dental Press Journal of Orthodontics. 15(5), pp. 159-165.

Ferreira, R. I. *et al.* (2001). *Prevalência das características da oclusão normal na dentição decidua*. Pesquisa Odontológica Brasileira. 15(1), pp. 23-28.

Filho, O., O., Garrib, D., Lara, T. (2013). *Ortodontia interceptiva, protocolo de tratamento em duas fases*, Artes médicas, São Paulo.

Galvão, M. A. B. *et al.* (2013). *Applicability of Moyers analysis in mixed dentition: A systematic review*. Dental Press Journal of Orthodontics. 18(6), pp. 100-105.

Gartner, C. F., Goldenberg, F. C. (2009). *A importância da radiografia panorâmica no diagnóstico e no plano de tratamento ortodôntico na fase da dentadura mista*. São Bernardo do Campo. Revista Odonto. 17(33), pp. 102-109.

Giacomet, F., Assunção, P. S. (2006). *Análise da efetividade dos métodos de Moyers e Tanaka & Johnston na determinação da largura de caninos e pré-molares e a sua relação com a discrepância de Bolton*. Revista SBO. 5(3), pp. 179-188.

Gianelly, A. A. (1995). *Leeway Space and resolution of crowding in mixed dentition*. *Seminars in Orthodontics*. 1(3), pp. 188-194.

Guedes, D. P. (2011). *Crescimento e Desenvolvimento aplicado à Educação Física e ao Esporte*. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 25, pp. 127-140.

Guedes-Pinto, A., Prado, C. (2003). *Desenvolvimento da dentição mista*. In: Abrão, J., Guedes-Pinto, A. *Odontopediatria*, 7ª edição. São Paulo. Santos Livraria Editora.

Janson, G. *et al.* (2011). *Craniofacial characteristics of Caucasian and Afro-Caucasian Brazilian subjects with normal occlusion*. *Journal of Applied Oral Science*. 19(2), pp. 118-124.

Kapoor, T. e Singh, G. (2004). *Orthodontic Study Models in: Textbook of Orthodontics*. Jaypee Brothers Medical Publishers, pp. 73.

Keski-Nisula, K. *et al.* (2008). *Orthodontic intervention in the early mixed dentition: A prospective, controlled study on effects of the empty guidance appliance*. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 133(2), pp. 254-260.

Kuswandari, S. *et al.* (2006). *Mixed dentition space analysis for Indonesian Javanese children*. *Pediatric Dental Journal*. 16(1), pp. 74-83.

Leal, R.. (2006). *Análises de modelos: uma revisão da literatura*. Maringá. *Revista Clinica de Ortodontia Dental*. v.5, nº1. Fevereiro/Março. pp. 64-76.

Lee-Chan, S. *et al.* (1998). *Mixed dentition analysis for asian-american*. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 113 (3), pp.293-299.

Lucea, A., Echarri, P. (2002). *Mantenedores y recuperadores de espacio*. *Ortodoncia clinica*. 5(2), pp. 88-98.

Memon, S. e Fida, M. (2012). *Development of a prediction equation for the estimation of mandibular canine and premolar widths from mandibular first permanent molar and incisor widths*. European Journal of Orthodontics. pp. 340-344

Mota, R. S. *et al.* (2010) *Análise do crescimento das dimensões da mandíbula em diferentes idades fetais*. Dental Press Journal of Orthodontics. 15(2), pp. 113-121.

Nance, H. (1947). *The limitations of orthodontic treatment – I – mixed dentition diagnosis and treatment*. American Journal of Orthodontics and Oral Surgery, 33 (4), pp.177-223.

Nance, H. (1947). *The limitations of orthodontic treatment – II – diagnosis and treatment in the permanent dentition*. American Journal of Orthodontics and Oral Surgery, 33 (5), pp.253-301.

Ngan, P. *et al.* (1999). *Management of space problems in primary and mixed dentitions*. Journal of American Dental Association, 130, pp. 1330-1339

Nguyen, E. *et al.* (2011). *Accuracy of cone-beam computed tomography in predicting the diameter of unerupted teeth*. California. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 140(2), pp. 59-66.

Philip, N. I. *et al.* (2010). *Applicability of the Moyers mixed dentition probability tables and new prediction aids for a contemporary population in India*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 138 (3), pp.339-45.

Phulari, B. S. (2013). *History of models analysis, in: History of Orthodontics*, Jaypee Brothers Medical Publishers.

Rakosi, T. *et al.* (1993). *Relevance of Diagnosis*. In: Rakosi, T. *et al.*, *Orthodontic – Diagnosis*. New York, Thieme Medical Publishers Inc., p. 3.

Sandoval V, P. (2002). *Anomalías Dentomaxilares interceptables*. Universidad de La Frontera – Facultad de Medicina, p. 4.

Schirmen, U. R. e Wittshire, W. A. (1997). *Orthodontic probability tables for black patients of African descent: Mixed dentition analysis*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 112(5), pp. 545-551.

Serafim, I. M. *et al.* (2010). *A relação entre o crescimento mandibular e a maturação esquelética em jovens brasileiras melanodermas*. Minas Gerais. Dental Press Journal of Orthodontics. 15(2), pp. 58-70.

Silva, C. (1988). *Importância da preservação do espaço nas arcadas em desenvolvimento*. 1(1), pp. 29-38.

Teixeira, F. S. *et al.* (2005). *Retenção prolongada de molares decíduos: Diagnóstico, etiologia e tratamento*. Maringá. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial. 10(3), pp. 125-137.

Tukasan, P. C. *et al.* (2005). *Análise cranifacia da Fundação Tweed na maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle*. Brazilian Oral Research. 19(1), pp. 69-75.

Van der Linden, F. (1986). *Ortodontia: desenvolvimento da dentição*. São Paulo, Quintessence

Zanetti, G. de A. (2003). *Características da dentadura mista em crianças brasileiras*. São Paulo. Dissertação para a obtenção do título de Mestre em Odontologia na área de Odontopediatria. Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

Bustos G., A. *et al.* (2002). *Prevalencia de Anomalías Dentomaxilares en Niños Escolares de 4 a 5 Años de Edad de la Comuna de La Calera*. Revista Dental de Chile. 93(1), pp. 3-8.