



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus São José dos Campos

FERNANDA TRAUTMANN

**RELAÇÃO DA CABEÇA DA MANDÍBULA NA FOSSA
MANDIBULAR EM INDIVÍDUOS COM MÁ OCLUSÃO POR
MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA
VOLUMÉTRICA**



2010

FERNANDA TRAUTMANN

**RELAÇÃO DA CABEÇA DA MANDÍBULA NA FOSSA MANDIBULAR EM
INDIVÍDUOS COM MÁ OCLUSÃO POR MEIO DE TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA VOLUMÉTRICA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do Título de MESTRE, pelo Programa de Pós- Graduação em BIOPATOLOGIA BUCAL, Área Radiologia Odontológica.

Orientador: Professor Edmundo Médici Filho
Co-orientador: Jefferson Luis Oshiro Tanaka

São José dos Campos
2010

BANCA EXAMINADORA

Prof. Titular Edmundo Médici Filho (Orientador)

Faculdade de Odontologia de São José dos Campos
Universidade Estadual Paulista - UNESP

Prof^a. Sibebe Pereira de Oliveira

Faculdade de Odontologia de Curitiba
Universidade Positivo

Prof. Adjunto Julio Cezar de Melo Castilho

Faculdade de Odontologia de São José dos Campos
Universidade Estadual Paulista - UNESP

São José dos Campos, 25 de Maio de 2010.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais **Vanda Eleni Secco Trautmann** e **José Trautmann Neto** pelo amor incondicional, carinho e dedicação em todos os momentos da minha vida, me ensinando valores e acreditando em mim mesmo nos momentos que nem mesmo eu acreditava. Não tenho palavras pra agradecer tudo de bom que fizeram por mim me propiciando a oportunidade de chegar até aqui.

Aos meus irmãos Marcelo e Rodrigo com os quais eu aprendi o significado da palavra compartilhar.

Ao **Nelson** pelo companheirismo, paciência, amor e apoio durante todo o processo inclusive nos momentos mais difíceis, sempre acreditando e abraçando os meus desejos e sonhos de uma forma muito singela e especial.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Edmundo Médici Filho por ter compartilhado toda sua experiência de vida sempre com muita atenção e carinho, permitindo que eu desenvolvesse meu trabalho com toda liberdade.

Ao meu Co-orientador Jefferson Luis Oshiro Tanaka pela disponibilidade sempre, pelo carinho e atenção, pelo compartilhamento de conhecimentos, por contribuir com meu trabalho de forma indescritível.

Á minhas amigas Paula, Sabrina, Lissa, Michele e Cybelle por viverem meu trabalho como se fossem delas e por fazer tantos momentos difíceis se tornarem mais simples na forma de uma amizade especial.

Áos amigos Afonso e Cydney pelo companherismo e pelos momentos de descontração.

Aos professores e colegas da radiologia com os quais compartilhei todo o tempo e experiências.

A Conceição que sempre esteve disponível em tempo integral com muita amizade e carinho.

À Clínica Radiocenter Curitiba bem como seus profissionais por disponibilizar todas as ferramentas para que o trabalho fosse realizado.

À Universidade Estadual Paulista em especial à Faculdade de Odontologia de São José dos Campos e ao programa de Biopatologia bucal.

“Toda reforma interior e toda mudança para melhor dependem exclusivamente da aplicação do nosso próprio esforço.”

Immanuel Kant

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3 PROPOSIÇÃO.....	26
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	27
4.1 Seleção da amostra.....	27
4.2 Obtenção dos exames tomográficos volumétricos.....	27
4.3 Determinação da classificação esquelética.....	28
4.4 Reconstrução das imagens para mensurações dos espaços articulares.....	30
4.5 Mensurações dos espaços articulares.....	33
4.6 Análise Estatística.....	37
5 RESULTADOS.....	39
6 DISCUSSÃO.....	46
7 CONCLUSÃO.....	55
8 REFERÊNCIAS.....	56
ANEXOS.....	62
ABSTRACT.....	63

Trautmann F. Relação da cabeça da mandíbula na fossa mandibular em indivíduos com más oclusões por meio da tomografia computadorizada volumétrica [dissertação]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP - Univ Estadual Paulista “

RESUMO

O propósito deste trabalho foi verificar a posição das cabeças da mandíbula nas suas respectivas fossas mandibulares em indivíduos com diferentes má-oclusões Classe I, II e III. Foram utilizadas tomografias computadorizadas volumétricas de 60 indivíduos em avaliação pré-ortodôntica do sexo masculino e feminino. Com o gabarito preconizado por Pereira (1997), obtivemos medidas lineares dos espaços articulares anterior, posterior e superior de cada ATM. Após análise estatística, concluiu-se que as cabeças da mandíbula nos casos de Classe III do lado esquerdo apresentaram, com significância estatística, maior deslocamento anterior em relação a fossa mandibular. Os casos de Classe II do lado esquerdo, embora sem significância estatística, apresentaram tendência de maior deslocamento posterior da cabeça da mandíbula enquanto os grupos de Classe I do mesmo lado apresentaram tendência a posição centralizada. Os grupos de Classe I e III do lado direito apresentaram maior tendência de deslocamento centralizado, enquanto os grupos de Classe II do mesmo lado apresentaram maior tendência de deslocamento posterior porém sem significância estatística.

Palavras-chave: Má-oclusão. Articulação temporomandibular. Tomografia computadorizada volumétrica.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D = Bidimensional

3D = Tridimensional

ATM = Articulações temporomandibulares

CBCT = *Cone Beam* computed tomography

cm = Centímetros

DICOM = Digital imaging communications in medicine

DTM= Desordens temporomandibulares

FOV= Field of view

Kvp = Kilovoltagem pico

mA = Miliamperagem

mm = Milímetros

RM = Ressonância magnética

SMV= Submentovertex

TC = Tomografia computadorizada

TCCB = Tomografia computadorizada *Cone Beam*

1 INTRODUÇÃO

A radiologia odontológica como meio auxiliar de diagnóstico tem evoluído muito nas últimas décadas trazendo inúmeros avanços tecnológicos. A necessidade de um diagnóstico preciso faz com que exames complementares sejam cada vez mais solicitados.

Juntamente com essas inovações têm crescido também o interesse pela imagem radiográfica das articulações temporomandibulares (ATM) e suas relações com estruturas adjacentes.

A utilização de exames radiográficos para observação das alterações de ATM vem sendo ampliado com o desenvolvimento de técnicas para se obter uma visão mais nítida e com maior detalhamento das estruturas anatômicas, reduzindo as distorções e sobreposições de imagens de estruturas anatômicas uma vez que são muitos os fatores que interferem na qualidade dessas imagens. As radiografias podem indicar detalhes de saúde das ATM pela revelação de informações sobre a morfologia da cabeça da mandíbula e fossa mandibular e o relacionamento entre elas.

A tomografia trouxe ganho na qualidade de imagem de ATM pela ausência de sobreposição de imagens (Oliveira; Duarte, 2002). Muitos estudos são ainda realizados utilizando esta técnica, mas foi em 1998, que Mozzo et al., na Universidade de Verona, Itália, apresentaram os resultados preliminares de um "novo aparelho de TC (Tomografia Computadorizada) volumétrica" para imagens odontológicas baseado na técnica do feixe em forma de cone.

Essa nova tecnologia 3D (Tridimensional) apresenta como vantagem menor quantidade de radiação à qual o indivíduo é submetido, menor tempo de exposição, alta qualidade e definição de imagem,

visualização por meio de cortes diversos, possibilidade de reconstrução 3D e precisão de mensurações, uma vez que trabalha com proporções reais de 1:1.

Estudos e mensurações das estruturas e espaços articulares trouxeram valiosas informações para o diagnóstico de disfunções temporomandibulares (DTM). Os questionamentos do significado clínico da relação entre a cabeça da mandíbula e a fossa mandibular levaram muitos autores (Mongini, 1981; Blaschke e Chase, 1984; Pullinger et al., 1985, Cohlmiia et al., 1996) a associar a relação não concêntrica da cabeça da mandíbula com os desarranjos internos da ATM, dor e remodelação da cabeça da mandíbula.

Pouco se conhece sobre a influência da má oclusão no posicionamento da cabeça da mandíbula na fossa mandibular da ATM. (Pullinger et al., 1986)

A maioria das pessoas tem algum grau de má-oclusão e o estudo de Solberg (1986) indicou que essas apresentam remodelação de um ou mais componentes da ATM. A associação entre a má oclusão e o posicionamento da cabeça da mandíbula na fossa articular enfatizou a importância de exames de ATM no diagnóstico e planejamento ortodôntico.

Segundo Prata em 2002, para considerarmos as mensurações dos espaços articulares, é necessário entender o posicionamento da cabeça da mandíbula. Na posição de máxima intercuspidação considera-se como posição ideal a igualdade dos espaços articulares anterior, superior e posterior em relação à fossa mandibular, chamada de concentricidade condilar. Assim, a diferença entre os espaços articulares, principalmente anterior e posterior, levará a uma posição mais anteriorizada ou posteriorizada da cabeça da mandíbula.

A avaliação da relação espacial entre a cabeça da mandíbula e a fossa mandibular na posição de máxima intercuspidação, obtida por meio de imagem de ATM antes do início do tratamento, pode ser útil no diagnóstico, planejamento e documentação de resultados pós-

operatórios, sendo importante na ortodontia, reabilitação protética e oclusal e no diagnóstico e terapia das DTM. (Prata, 2002)

Segundo David (2005), muitos autores têm estudado e proposto métodos para avaliar a relação entre a cabeça da mandíbula e fossa mandibular. Traçados manuais e computadorizados têm sido desenvolvidos baseados em imagens radiográficas e tomográficas de ATM. Existem muito poucos estudos disponíveis na literatura sobre esse tipo de avaliação realizada por meio de tomografia volumétrica.

Em vista disso é importante o estudo do relacionando dos três tipos de má oclusão esquelética com a posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Angle (1899) determinou que o primeiro molar superior apresentava uma posição estável no esqueleto crânio facial e que o mesmo seria a referência para qualquer alteração ântero-posterior da arcada inferior caracterizando assim as possíveis desarmonias. Dividiu as oclusões em 3 categorias: Classe I, Classe II e Classe III, que se distinguem da oclusão normal.

Pullinger e Hollender (1985a) avaliaram o posicionamento da cabeça da mandíbula por meio de tomografia linear de 46 adultos que não possuíam nenhum tipo de sintomatologia à palpação, dor e limitação de abertura bucal ou durante os movimentos excursivos da mandíbula, ausência de desvios mandibulares maiores que 2 mm (milímetros), cliques ou crepitação da ATM. O posicionamento da cabeça da mandíbula foi avaliado através de medidas lineares nas tomografias, e a porcentagem de deslocamento foi calculada através da fórmula proposta por Pullinger et al. (1984). O posicionamento concêntrico foi encontrado em 50 a 65% dos indivíduos, com um alto índice de variabilidade no posicionamento da cabeça da mandíbula em relação aos sexos. O posicionamento anteriorizado foi encontrado mais em indivíduos do sexo masculino e o posicionamento posteriorizado foi encontrado mais em indivíduos do sexo feminino. Os autores verificaram que todos os posicionamentos da cabeça da mandíbula foram encontrados na população assintomática. Com isso concluíram que o diagnóstico de DTM disfunção não pode ser baseado somente em observações radiográficas da relação não concêntrica entre cabeça da mandíbula e fossa mandibular; no entanto, a combinação entre sintoma e relação não concêntrica da cabeça da mandíbula pode ser uma análise importante antes dos tratamentos ortodônticos.

Pullinger et al. (1986), considerando que o relacionamento cabeça da mandíbula-fossa mandibular está associado com DTM, e que a inexistência de uma maneira confiável para descrever radiograficamente a posição da cabeça da mandíbula faz com que suas definições de “normal” e “anormal” sejam controversas, compararam seis métodos de avaliação radiográfica das ATM. Foram selecionadas vinte tomografias sagitais lineares das ATM de pacientes atendidos na clínica de DTM de uma escola de odontologia. Concluíram que medidas lineares dos espaços interarticulares anterior e posterior são as que melhor expressam a posição radiográfica da cabeça da mandíbula, além de permitir alta reprodutibilidade, ser de fácil obtenção e ter a vantagem adicional de relevância clínica da espessura funcional do centro do disco articular.

Pullinger et al. (1987) investigaram a influência da oclusão na posição da cabeça da mandíbula em tomografias lineares das ATM de 44 estudantes jovens, livres de sinais objetivos de disfunção mastigatória e sem história de tratamento ortodôntico ou terapia oclusal. Os indivíduos foram separados em grupos, de acordo com classificação de Angle, sendo 30 indivíduos Classe I, 10 indivíduos II divisão 1, 2 indivíduos Classe II divisão 2 e 2 indivíduos Classe III. No grupo de Classe I, 11 dos 30 indivíduos apresentaram posicionamento concêntrico da cabeça da mandíbula, em contraste com o grupo Classe II divisão 1 que apresentaram uma maior incidência de posicionamento anterior. Os dois indivíduos Classe II divisão 2 apresentaram posicionamento posterior, e os dois indivíduos Classe III tenderam a ter um posicionamento mais concêntrico, sendo que em um, posicionamento concêntrico e noutro, posicionamento anteriorizado unilateral. Os autores observaram que a posição da cabeça da mandíbula não concêntrica em máxima intercuspidação foi uma característica da má oclusão Classe II, com posições anteriores mais significativas na Classe II divisão 1 do que na Classe I. Além disso, não encontraram correlação estatisticamente significativa entre a posição da cabeça da mandíbula medida, a sobressaliência e a sobremordida.

Concluíram que a má-oclusão Classe II está associada a posições não concêntricas quando comparadas à má-oclusão Classe I com um posicionamento mais anteriorizado da cabeça da mandíbula para indivíduos Classe II, divisão 1.

Knoernschild et al. (1991) avaliaram seis crânios secos humanos para determinar a posição da cabeça da mandíbula em relação à fossa mandibular para o diagnóstico e tratamento de DTM. Para a fixação e posicionamento da mandíbula na fossa mandibular foi utilizado um suporte de alumínio que possibilitava a manutenção da mandíbula em posição de modo que as cabeças da mandíbula se mantivessem relativamente concêntrica na fossa mandibular e que o crânio se mantivesse com o plano de Frankfurt paralelo a base e o plano sagital mediano coincidente com o suporte. Nesse estudo, as medidas do espaço articular obtidas de radiografias transcranianas e tomografias lineares foram comparadas com o espaço articular anatômico, para verificar a precisão dos exames. Pelos resultados foi observado que:

- a) projeções radiográficas laterais oblíquas não reproduzem fielmente o espaço articular anatômico devido à distorção radiográfica;
- b) tanto as radiografias transcranianas corrigidas como as padronizadas tem valor clínico limitado na determinação da posição da cabeça da mandíbula relativa;
- c) apenas a projeção tomográfica corrigida reflete fielmente o relacionamento cabeça da mandíbula-fossa.

Nilner e Peterson (1995) estudaram 80 indivíduos para verificar a influência da posição da cabeça da mandíbula, assimetria e alterações ósseas no tratamento de DTM. Todos os participantes foram

examinados clínica e radiograficamente antes e após um ano de tratamento. Antes do tratamento, a posição da cabeça da mandíbula foi classificada subjetivamente como concêntrica, posterior ou anterior. Todos os indivíduos apresentavam algum grau de deslocamento condilar na tomografia convencional inicial e a maioria não apresentou alteração após o tratamento. No entanto, houve diferença significativa na gravidade dos sintomas subjetivos, sendo que a média no início era classificada como intensa e, no final, leve. Os autores concluíram que não houve relação entre deslocamento condilar e resultado do tratamento.

Cohlma et al. (1996) avaliaram a relação morfológica da cabeça da mandíbula na fossa mandibular de indivíduos pré-tratamento ortodôntico com diferentes má oclusões esqueléticas. Foram selecionados para o estudo 232 indivíduos caucasianos, com idades entre 9 e 42 anos, separados em grupos de acordo com a classificação de Angle, com relação vertical da oclusão (mordida aberta, mordida profunda, mordida normal e mordida muito profunda) e com o padrão facial através dos ângulos ANB e FMA (prognata, ortognata e retrognata). As documentações avaliadas incluíram radiografias cefalométricas, modelos de estudo, radiografias de mão e punho e cortes tomográficos da ATM. Foram realizadas medidas lineares dos espaços articulares anterior, superior, posterior, dimensão ântero-posterior da cabeça da mandíbula, altura da fossa mandibular e ângulo da eminência articular. A relação não concêntrica da cabeça da mandíbula foi observada. O grupo de Classe III apresentou significativamente mais anteriorização da cabeça da mandíbula. Não houve diferenças significantes no posicionamento da cabeça da mandíbula entre os indivíduos Classe I e II baseados na classificação de Angle e no ângulo ANB. Não houve diferenças significantes no posicionamento da cabeça da mandíbula de indivíduos com sobremordida e mordida cruzada. Indivíduos com má oclusão Classe III apresentaram posição da cabeça da mandíbula mais anteriorizada em comparação com todos os outros grupos.

Warnke et al. (1996) avaliaram a aplicabilidade de um programa multiplanar para delineamento e avaliação quantitativa da ATM em cortes sagitais e coronais usando reconstruções a partir dos cortes axiais de tomografias computadorizadas *multislice* obtidas de 11 indivíduos. O resultado das imagens foi comparado com tomografias lineares padronizadas. Em tomografias lineares foram encontrados 34% de erro nas mensurações. Já nas reconstruções a partir do corte axial encontraram 15% de erro enquanto que no corte direto sagital houve 100% de acerto nas mensurações. Os autores concluíram que tomografias lineares são menos precisas que reconstruções obtidas a partir do corte axial de tomografias *multislice*, e que os cortes sagitais diretos das tomografias *multislice* apresentam maior precisão nas mensurações.

Trovato (1996), com o propósito de estabelecer um padrão para o posicionamento da cabeça da mandíbula na fossa mandibular em tratamentos de ATM, ortodônticos ou protéticos, fez diagramas a partir de radiografias da ATM, considerando a articulação normal como base para estudo. Segundo o autor, a cabeça da mandíbula não é centralizada na fossa como normalmente se acredita, mas ligeiramente posicionado anteriormente, visto que o disco articular tem importância na determinação da posição da cabeça da mandíbula. Esse se posiciona entre a borda posterior da eminência articular e a posição mais ântero-superior da cabeça da mandíbula, é bicôncava onde se articula e tem 1,8 mm de espessura. Por essa razão, a cabeça da mandíbula deve ser posicionada de maneira que o espaço articular anterior tenha 1,8 mm.

Hickman e Cramer (1998) avaliaram em seu estudo a relação do posicionamento condilar com a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em indivíduos sem sinais e sintomas de DTM e afirmaram que continua controversa a questão da posição da cabeça da mandíbula e sua utilidade clínica no tratamento de dor orofacial ou DTM.

Vitral e Telles (2002) avaliaram a articulação temporomandibular de 30 indivíduos entre 12 e 42 anos de idade com má

oclusão Classe II divisão 1 por meio de tomografia computadorizada helicoidal. Foram analisadas imagens de cortes axiais com a finalidade de avaliar possíveis assimetrias de tamanho e posição do processo condilar associadas à má oclusão Classe II divisão 1. Os autores não encontraram assimetrias significantes tanto na posição quanto no tamanho do processo condilar que pudessem levar à Classe II nos indivíduos estudados.

Prata et al. (2003) realizaram estudo radiográfico da relação entre a posição da cabeça da mandíbula - fossa mandibular nas más oclusões de Angle por meio de tomografia linear da ATM. Foram utilizadas para o estudo 130 tomografias lineares acompanhadas das respectivas documentações ortodônticas. Os indivíduos foram separados em grupos de acordo com as características de má oclusão Classe I, II e III, sobressaliência e sobremordida. Com o gabarito preconizado por Pereira (1997), foram obtidas medidas lineares dos espaços articulares anterior, posterior e superior de cada ATM. Após análise estatística e com resultados obtidos pode-se verificar uma variabilidade na posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular nos diferentes grupos de más oclusões, sobremordida e sobressaliência. Encontraram diferenças estatisticamente significantes entre os lados esquerdo e direito na maioria das médias dos espaços articulares dos grupos de más oclusões e de sobremordida; as cabeças da mandíbula nos casos de Classe I de Angle apresentaram-se com significância estatística mais concentricos e, nos casos de Classe II divisão 2, com maior deslocamento posterior, embora sem significância estatística. Nos casos de Classe III de Angle, houve maior proporção para o deslocamento anterior e os grupos de sobremordida e sobressaliência também mostraram maior tendência ao deslocamento anterior da cabeça da mandíbula.

Honda et al. (2004) avaliaram a precisão das medidas da espessura do teto da fossa articular da ATM em tomografias computadorizadas de feixe cônico obtidas no aparelho X-ray 3DX (Morita Co- Japan). Utilizaram no estudo 21 ATM removidas de crânios secos, nos

quais foi medida a espessura do teto da fossa glenoide *in loco* e nas respectivas tomografias computadorizadas. Os autores não encontraram diferenças significativas entre as medidas obtidas *in loco* e as obtidas das imagens tomográficas. Concluíram que as tomografias obtidas pelo aparelho 3DX podem ser empregadas no diagnóstico de DTM com a vantagem da dose de radiação menor quando comparado ao Tomógrafo Helicoidal.

Tsiklakis et al. (2004) descreveram uma técnica de reconstrução de imagem obtidas a partir de cortes lateral e coronal para avaliação radiográfica da ATM usando tomografia computadorizada volumétrica Cone Beam e apresentaram 4 casos clínicos de indivíduos com alterações na ATM nos quais foi utilizada a técnica. Para a realização da técnica foi selecionado o corte axial que disponibiliza a imagem do maior longo eixo da cabeça da mandíbula onde foi traçada uma linha demarcando esse maior longo eixo para análise da cabeça da mandíbula. Essa linha define o polo mais lateral e o polo mais medial da cabeça da mandíbula onde serão realizados os cortes transversais perpendiculares ao longo eixo da cabeça da mandíbula. É gerado também o corte sagital que corresponde ao centro geométrico da cabeça da mandíbula previamente determinado no corte axial. O software também disponibiliza a opção da reconstrução 3D. A técnica proporciona completa investigação dos componentes ósseos da ATM, as imagens reconstruídas são de alta qualidade para diagnóstico, apresentando também menor dose de radiação e menor tempo de exame quando comparado a tomografia convencional. Os autores consideraram a tomografia volumétrica como método de escolha nas investigações de alterações ósseas da ATM.

Hilgers et al. (2005), num estudo *in vitro*, compararam a acurácia de medidas lineares em imagens da ATM realizadas em radiografia cefalométrica digital e tomografia computadorizada volumétrica (cone beam) de 50 ATM em 25 crânios humanos. Foram determinados 11 pontos de referência padronizados e as medidas entre eles foram obtidas.

Após a análise estatística dos valores obtidos, concluíram que as mensurações obtidas com a tomografia volumétrica foram mais precisas do que as obtidas nas cefalogramas convencionais.

Honda et al (2006) compararam a precisão da tomografia volumétrica (*cone beam*) e tomografia helicoidal na detecção de anormalidades ósseas da cabeça da mandíbula em 21 ATM retiradas em blocos de material de autópsia de cadáveres. As reconstruções 3D das imagens tomográficas foram avaliadas por dois radiologistas experientes para verificar a presença de erosão cortical, osteófitos e esclerose. O material também foi avaliado macroscopicamente. Os autores concluíram que não houve diferenças significantes entre as duas modalidades de diagnóstico por imagem, e houve concordância entre os resultados obtidos das imagens e do exame macroscópico.

Katsavrias (2006) avaliou em seu estudo as características morfológicas das ATM em indivíduos com má oclusão Classe II divisão 2. Foram avaliadas tomografias convencionais de 94 ATM de 47 indivíduos com idades entre 8,3 e 42,8 anos, divididos em 5 grupos de acordo com a idade. A comparação intragrupos mostrou diferenças estatisticamente significantes para ângulo condilar, posição da cabeça da mandíbula, altura e inclinação da eminência, altura do ramo e dimensão da cabeça da mandíbula. Essas diferenças foram encontradas entre os grupos de menor e maior idade. Os resultados sugerem que a morfologia da fossa mandibular alcança as dimensões adultas antes dos 8 anos de idade; a morfologia da eminência articular é altamente variável; a posição da cabeça da mandíbula muda de anterior e posterior com a idade; existe uma grande variabilidade de morfologia da eminência articular e ramo em altura e inclinação; e que encontrou uma prevalência maior de forma oval e redonda para a cabeça da mandíbula e oval e triangular para a fossa mandibular na amostra estudada de indivíduos com má oclusão Classe II divisão 2.

Hwang et al. (2006) avaliaram a relação entre estrutura esquelética craniofacial e as DTM utilizando radiografias cefalométrica lateral. Os autores avaliaram 111 indivíduos com mais de 18 anos divididos em dois grupos, um composto por indivíduos com DTM e outro grupo controle que foi agrupado em Classe I, II e III esquelética de acordo com o ângulo ANB. Os indivíduos Classe I, II e III com sintomas de DTM apresentaram menor ramo mandibular comparado com o grupo controle. Os autores concluíram que os indivíduos com DTM apresentam um perfil facial hiperdivergente, incisivos superiores mais inclinados e excessiva inclinação do plano oclusal e que há uma significativa correlação entre as DTM e as estruturas do terço inferior da face.

Kiki et al. (2007) pesquisaram indivíduos com mordida cruzada posterior bilateral para avaliar se os mesmos apresentavam desenvolvimento assimétrico das cabeças da mandíbula. Foram estudados 75 indivíduos com mordida cruzada posterior e 75 indivíduos com oclusão normal. A assimetria da cabeça da mandíbula, de ramos e de ramo e cabeça da mandíbula foram avaliadas por meio de radiografias panorâmicas. Foi encontrado um maior número de assimetria da cabeça da mandíbula no grupo de indivíduos com mordida cruzada em comparação ao grupo controle, no entanto não houve diferenças estatisticamente significantes entre os valores obtidos entre o lado esquerdo e direito nos dois grupos. Concluíram que indivíduos com mordida cruzada podem ter cabeças da mandíbula assimétricas e podem desenvolver uma assimetria mandibular esquelética futura.

Honey et al. (2007) avaliaram a acurácia das imagens de ATM em crânios secos comparando radiografias panorâmicas, tomografias lineares e tomografias volumétricas (cone beam). Foram selecionadas para o estudo 37 articulações de 30 crânios secos com morfologia normal ou erosão do polo lateral da cabeça da mandíbula. Radiografias panorâmicas normais e específicas para ATM, tomografias lineares e TCCB foram obtidas da ATM de todos os crânios. As imagens foram analisadas por dez

observadores quanto a presença ou ausência de erosão cortical. Os resultados obtidos foram analisados intra e inter-observadores apresentando maior confiabilidade e acurácia quando comparadas às tomografias lineares e projeções panorâmicas da ATM para detecção de erosão cortical da cabeça da mandíbula.

Hussain et al. (2008) fizeram a revisão sistemática de literatura para avaliar diferentes métodos de diagnóstico por imagem afim de detectar a presença de erosão e osteófito da ATM. Foram selecionados estudos avaliando radiografias panorâmicas, TC, Ressonância Magnética (RM) , ultrassom em alta resolução e TCCB. Os autores concluíram que a melhor técnica para visualização da articulação temporomandibular foi o corte sagital da tomografia volumétrica de feixe cônico por ser um único exame, evitando assim a realização de diversas tomadas radiográficas, de baixa dose de radiação e melhor custo-benefício.

Costa et al. (2009) avaliaram em seu estudo a posição da cabeça da mandíbula no sentido ântero-posterior e no sentido lateral em indivíduos portadores de mordida cruzada posterior unilateral funcional, relacionando-a com o lado da mordida cruzada. Para o estudo foi utilizada uma amostra de 13 indivíduos que apresentavam mordida cruzada posterior unilateral funcional, submetidos à tomografia computadorizada antes e após a correção da mordida cruzada. Os autores não encontraram nenhuma posição da cabeça da mandíbula específica e sim uma grande dispersão de posicionamentos tanto no sentido anteroposterior como no lateral. Também não foi encontrada correlação significativa entre o posicionamento e o lado da mordida cruzada. Foi encontrada modificação da posição da cabeça da mandíbula porém sem padrão específico.

Rodrigues et al. (2009a) realizaram estudo avaliando a relação da cabeça da mandíbula com a fossa mandibular e a simetria de posição e dimensão entre a cabeça da mandíbula do lado direito e esquerdo de indivíduos com má oclusão Classe II Divisão 1 e Classe III. Foram selecionados para o estudo tomografias computadorizadas de 30

indivíduos de 12 a 38 anos de idade, portadores de má oclusão Classe II, e 16 indivíduos de 13 a 41 anos com má oclusão Classe III. Nas imagens axiais, foram avaliadas possíveis assimetrias de tamanho e posição dos processos condilares associadas às más oclusões. Nas imagens sagitais, foram avaliadas a relação cabeça da mandíbula com a fossa mandibular, a profundidade da fossa mandibular e a posição da cabeça da mandíbula, associando os dados com as más oclusões. Pelos resultados pode-se observar que os indivíduos do grupo de Classe II divisão 1 apresentaram diferenças significantes na distância do processo condilar até o plano sagital mediano entre os dois lados esquerdo e direito, sendo encontrado uma predominância de menores valores no lado esquerdo. Diferenças significantes também foram encontradas no mesmo grupo nas medidas do espaço articular posterior entre os lados direito e esquerdo do mesmo indivíduo, o que pode ser justificado pela diferença de dimensões encontradas na profundidade da fossa mandibular. O grupo de indivíduos Classe III não apresentou diferenças significantes entre os lados. Um posicionamento não concêntrico, anteriorizado, da cabeça da mandíbula foi observado em ambos os grupos.

Rodrigues et al. (2009b), em complementação ao estudo anteriormente descrito, avaliaram a relação da cabeça da mandíbula com a fossa mandibular e a simetria de posição e dimensão entre a cabeça da mandíbula do lado direito e esquerdo de indivíduos com má oclusão Classe I. Foram selecionados para o estudo tomografias computadorizadas de 30 indivíduos de 13 a 30 anos de idade. Nas imagens axiais foram avaliadas assimetrias de tamanho e posição dos processos condilares associados as más oclusões. Nas imagens sagitais foram avaliadas a relação entre cabeça da mandíbula e fossa mandibular, a profundidade da fossa mandibular e a posição da cabeça da mandíbula. Estes dados foram relacionados com a má oclusão. Os autores não encontraram assimetrias entre os lados esquerdo e direito do mesmo indivíduo. As medidas de profundidade da fossa mandibular, espaço superior e espaço anterior não

apresentaram diferenças estatisticamente significantes, somente o espaço posterior mostrou-se assimétrico entre os lados direito e esquerdo. Essa assimetria pode ser explicada pelas diferenças em dimensão encontradas na profundidade da fossa mandibular. Foi observado também posicionamento não concentrico na amostra estudada com maior prevalência de posicionamento anteriorizado.

Segundo Ikeda e Kawamura (2009) não existe padrão quantitativo para o posicionamento ideal da cabeça mandibular na fossa mandibular. Recentemente foram desenvolvidos métodos de mensurações de alta precisão por meio de tomografia computadorizada “cone beam”. Os autores avaliaram a posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular de 24 articulações em 22 indivíduos livres de sintomas e que não apresentavam deslocamento de disco articular. Todas as articulações tinham movimentos mandibulares coincidindo com a máxima intercuspidação, ou seja sem desvios mandibulares. Medidas lineares do espaço articular superior (SS), anterior (AS) e posterior (PS) foram realizadas para determinar a posição da cabeça da mandíbula em cada articulação. A médias de valores AS, SS e PS foram 1,3 ; 2,5; e 2,1 respectivamente. A razão de AS, SS e PS foi 1,0/1,9/1,6. Não houve diferenças estatísticas entre indivíduos de sexos diferentes. Os resultados mostraram menor variabilidade de posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular em indivíduos sem sintomatologia do que o relatado em outros estudos. Os dados do estudo podem ser usados pelo clínico como padrão de posicionamento ideal em indivíduos normais.

3 PROPOSIÇÃO

O propósito neste trabalho foi verificar a posição das cabeças da mandíbula nas suas respectivas fossas mandibulares por meio de tomografias computadorizadas volumétricas de feixe cônico, nas diferentes oclusões, Classe I, II e III.

4 MATERIAL E MÉTODO

O trabalho teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP, sob o protocolo de número 028/2009 – PH/CEP, estando o mesmo de acordo com os princípios éticos, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos conforme resolução nº196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

4.1 Seleção da amostra

Foram selecionadas as documentações do arquivo de uma clínica particular de 61 indivíduos leucodermas, brasileiros, residentes na região de Curitiba, Paraná, que procuraram a clínica radiológica para realizar a documentação por motivos ortodônticos. As documentações analisadas incluíram: tomografia computadorizada volumétrica, craniometria 3D e fotografias (intra e extra-bucais).

4.2 Obtenção dos exames tomográficos volumétricos

As tomografias volumétricas foram obtidas no tomógrafo computadorizado de feixe cônico *I-Cat®* (*Imaging Sciences*, Pensylvania – USA), operando a 110 kVp, 15 mA com filtro *Sharpen Mild*. Os indivíduos foram posicionados sentados, em máxima intercuspidação dentária, com o

plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal, coincidindo com a linha *laser* de referência emitida pelo próprio aparelho e com o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal. Para a obtenção da imagem, o conjunto tubo de raios X - detector girou 360° ao redor da cabeça do indivíduo com tempo total de 26,9 segundos. Por ser uma radiação emitida intermitentemente (pulsátil), o tempo de exposição efetivo aos raios X foi de 3,5 segundos. O campo de visualização empregado (EFOV - *extended field of view*) foi de 17 x 23 cm com uma resolução espacial de cada voxel de 0,25 mm e uma resolução de contraste de 14 bits / voxel ($2^{14} = 16384$ tons de cinza). Os dados brutos (*raw data*) foram salvos em formato DICOM e reconstruídos por meio do software Xoran Cat do próprio tomógrafo para gerar as imagens 3D.

4.3 Determinação da classificação esquelética

Os indivíduos selecionados serão divididos em 3 grupos, de acordo com a relação maxilo-mandibular - ANB:

- a) Classe I;
- b) Classe II;
- c) Classe III.

Para que esta divisão possa ser feita será avaliada a craniometria de cada indivíduo, baseada no protocolo COMPASS.

O Protocolo COMPASS (Computerized Assessment), desenvolvido por Gribel e Gribel (1998), é adotado para avaliações 3D em

tomografias, visando ampliar as possibilidades de observação das cefalometrias em 2D, em norma lateral e frontal PA, utilizadas como exames complementares, permitindo sua transferência para a craniometria 3D.

Os pontos craniométricos e a grandeza angular, pré-selecionados na craniometria, usados para realizar esta classificação estão descritos nos quadros 1 e 2.

Quadro 1 - Pontos craniométricos baseados no protocolo Compass a serem utilizados para classificação da amostra em padrão facial Classe I, II, III

A	Ponto mais profundo na convexidade da maxila entre a espinha nasal anterior e o rebordo alveolar
N	Násio – ponto mais anterior da sutura frontonasal
B	Ponto mais profundo na convexidade anterior da sínfise mandibular

Quadro 2- Medida baseada no protocolo Compass a ser utilizada na classificação da amostra em padrão facial classe I, II e III

ANB	<i>Ângulo que indica a relação maxila-mandíbula no sentido ântero-posterior</i>	Classe I : ANB entre 0 e 4,0° Classe II: ANB acima de 4,0° Classe III: ANB abaixo de 0°
------------	---	---

Os valores descritos acima serão organizados em uma tabela para análise e classificação da amostra segundo a classificação preconizada por Riedel (1952).

4.4 Reconstruções das imagens para as mensurações dos espaços articulares

Foi realizada a reconstrução da imagem inicial (*raw data*) de cada indivíduo. A imagem crua (*raw data*) do indivíduo foi salva em formato DICOM e enviada para o programa I-CAT VISION, para realização dos cortes e mensurações das estruturas de interesse das ATM. Foram obtidos cortes nos planos axial, sagital e frontal.

No corte sagital foi posicionado o plano palatino paralelo a linha de referência horizontal (correspondente ao plano axial) No corte axial alinhamos a espinha nasal anterior e posterior paralela a linha de referência correspondente ao plano sagital. No corte coronal alinhamos as cabeças da mandíbula esquerda e direita paralelas a linha de referência correspondente ao plano axial. Em casos de assimetria a orientação foi feita tão próxima quanto possível aos planos de referências descritos. (Figura 1)

O corte axial que possibilita ser visualizado o maior longo eixo da cabeça da mandíbula no sentido médio-lateral foi selecionado (Figura 2). Foi traçada uma linha de referência demarcando seu maior longo eixo para que fosse possível obter os cortes transversais perpendiculares à esta linha. Com a visualização dos cortes transversais foi possível analisar a morfologia das estruturas ósseas. Posteriormente, ainda no corte que visualize o maior longo eixo da cabeça da mandíbula no sentido médio-lateral, posicionamos a cabeça da mandíbula de forma que a mesma fique alinhada com a linha de referência do plano frontal. Nessa posição foi realizada a mensuração da largura da cabeça da mandíbula, porção essa que se estende do polo medial ao polo lateral. No momento seguinte foi realizada nova mensuração para o posicionamento exato dos planos no ponto médio da cabeça da mandíbula. A partir desse ponto, considerado no nosso trabalho como centro geométrico da cabeça da

mandíbula, foi possível obter o corte transversal no qual foram realizadas as mensurações dos espaços articulares (Figura 3).



Figura 1 – Imagem da tela de aquisição do tomógrafo computadorizado volumétrico. No corte sagital - posicionamento da maxila paralela a linha de referência (vermelha) correspondente ao plano axial. No corte axial – posicionamento da maxila paralela a linha de referência (amarela) correspondente ao plano sagital.

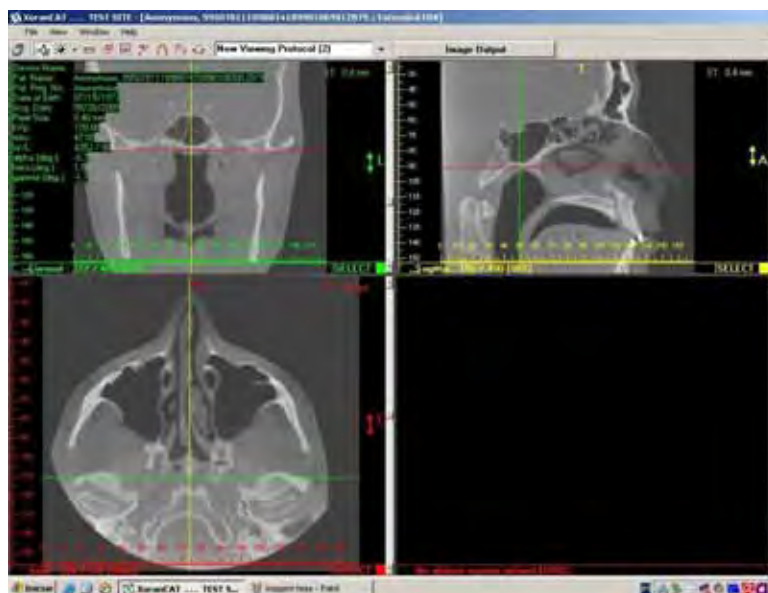


Figura 2 - Imagem da tela de aquisição do tomógrafo computadorizado volumétrico. Seleção do corte axial para a observação do maior longo eixo da cabeça da mandíbula esquerda e direita.

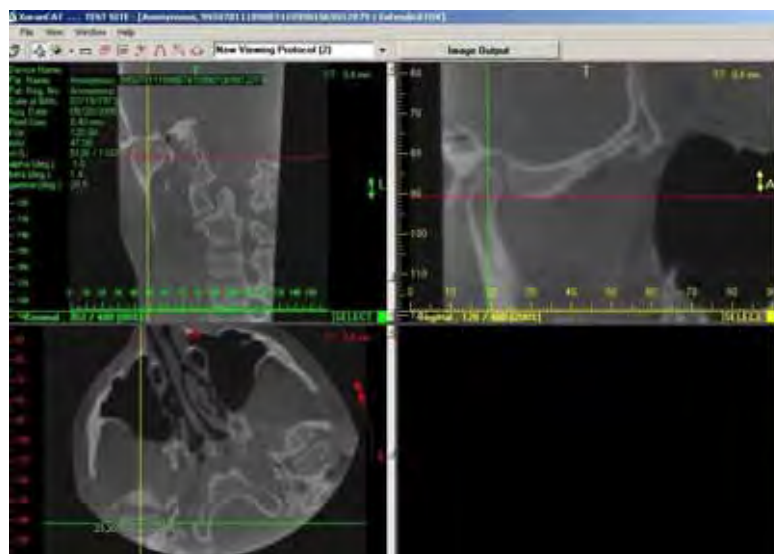


Figura 3 - Imagem da tele de aquisição do tomógrafo computadorizado volumétrico. Posicionamento da cabeça da mandíbula direita de forma que o maior longo eixo esteja perpendicular ao plano de corte. Visualização do corte mais central da ATM direita (vista sagital).

4.5 Mensurações dos espaços articulares

Apartir do centro geométrico foram realizadas mensurações da distância cabeça da mandíbula-fossa mandibular em três posições: lateral, central e medial seguindo a padronização da localização dos pontos segundo uma adaptação do gabarito preconizado por Pereira (1997) (Figuras 4 e 6). Com o gabarito de ângulos médios localizamos a inclinação de cada fossa mandibular, fazendo coincidir as linhas angulares com seu formato, e o ponto mais profundo do teto da fossa com o plano bissetor (Figura 5). A segunda parte do gabarito será então posicionada sobre a imagem, de tal maneira que o vértice do ângulo coincida com o centro geométrico da cabeça da mandíbula, e a linha central esteja a 90° com a linha de referência horizontal (Figura 7). Outras duas linhas, uma anteriormente e outra posteriormente, à 45° da linha central, foram

desenhadas, partindo do centro geométrico da cabeça da mandíbula. Estas três linhas servirão de referência para a marcação dos pontos necessários para medir os espaços posterior, superior e anterior dos espaços articulares.

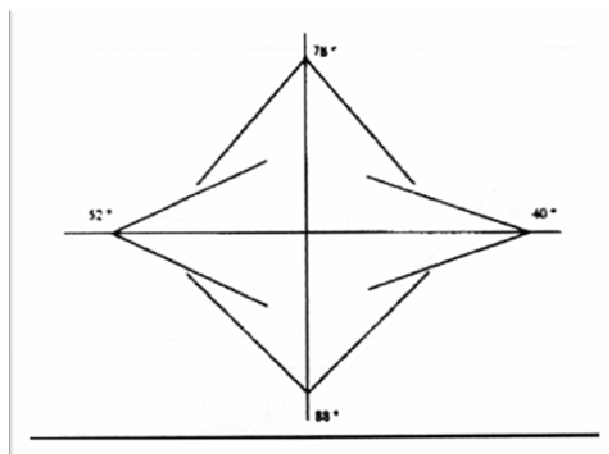


Figura 4 - Gabarito com inclinações médias para a fossa mandibular (Pereira, 1997).

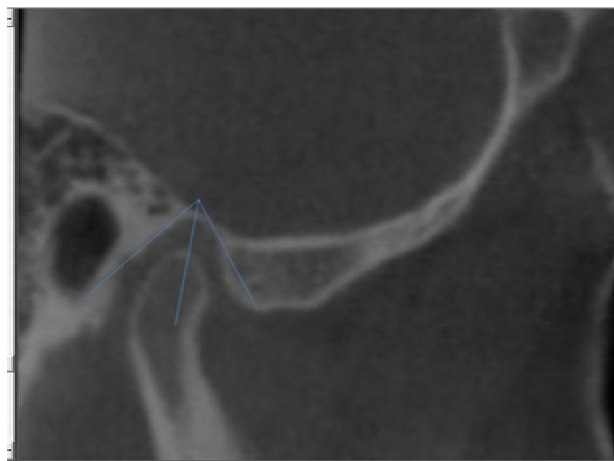


Figura 5 - Imagem da ATM em tomografia computadorizada volumétrica. Corte transversal da cabeça da mandíbula considerando o maior longo eixo da mesma. Posicionamento da primeira parte do gabarito tangenciando a fossa mandibular.

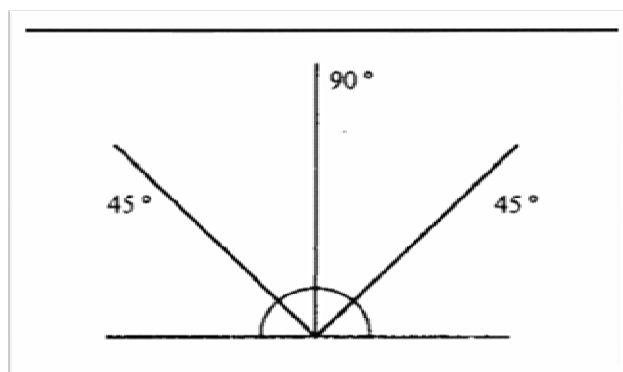


Figura 6 - Segunda parte do gabarito para demarcar os espaços articulares anterior e posterior.

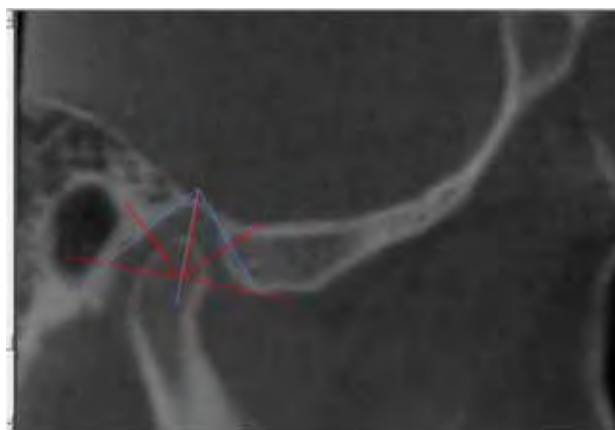


Figura 7 - Imagem da ATM em tomografia computadorizada volumétrica. Corte transversal da cabeça da mandíbula considerando o maior longo eixo da mesma. Posicionamento da segunda parte do gabarito onde a linha de 90° coincide com o plano bissetor.

O espaço superior foi medido dos pontos (S-S'), o espaço anterior dos pontos (A-A') e o espaço posterior dos pontos (P-P'). (Figura 8)

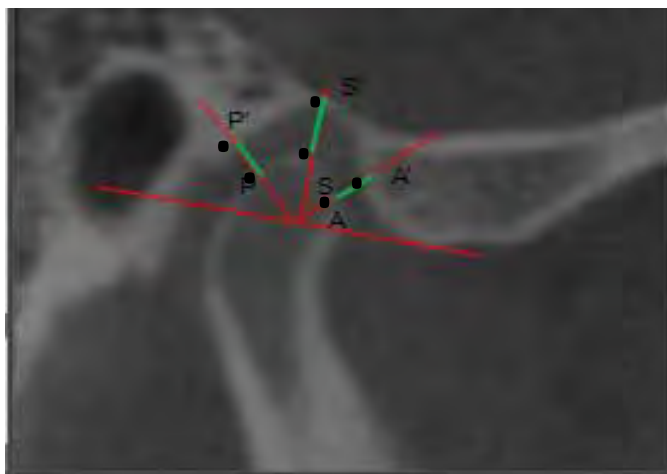


Figura 8: Imagem da ATM em tomografia computadorizada volumétrica. Corte transversal da cabeça da mandíbula considerando o maior longo eixo da mesma. Delimitação da localização a serem realizadas as mensurações dos espaços articulares posterior (P-P'), anterior (A-A') e superior (S-S').

Quadro 3 - Pontos de referência usados para a realização das mensurações dos espaços articulares superior, anterior e posterior

S	Ponto de intersecção entre a linha guia de 90° e o ponto mais profundo da fossa
S'	Ponto de intersecção entre a linha guia de 90° com o contorno da cabeça da mandíbula
A	Ponto de intersecção entre a linha de 45° em relação a linha guia para anterior com a fossa mandibular
A'	Ponto de intersecção entre a linha de 45° com o contorno da cabeça da mandíbula
P	Ponto de intersecção entre a linha de 45° em relação a linha guia para posterior com a fossa mandibular
P'	Ponto de intersecção desta linha de 45° com o contorno da cabeça da mandíbula

A posição da cabeça da mandíbula foi expressa em porcentagem de deslocamento anterior, posterior e concentricidade absoluta de acordo com a fórmula proposta por Pullinger et al. et al. (1985).

$$\text{Deslocamento} = (\text{distância interarticular posterior} - \text{anterior} / \text{distância interarticular posterior} + \text{anterior}) \times 100$$

Para a posição de concentricidade absoluta, o valor do deslocamento tende a ser zero. Um valor positivo indicou que a cabeça da mandíbula esta deslocada anteriormente. Assim, a posição da cabeça da mandíbula foi considerada posterior, se o deslocamento foi menor do que -10; já para a posição da cabeça da mandíbula ser considerada concêntrica, o deslocamento estava entre -10 e +10 e; para a posição considerada anterior, o deslocamento foi maior que +10. (Pullinger et al., 1987; Prata, 2002)

4.6 Análise estatística

Com a finalidade de se avaliar o erro intra-examinador, as medidas foram obtidas duas vezes com intervalo de quinze dias uma da outra. Os resultados das duas leituras de cada medida foram comparados por meio da Análise de Regressão Linear simples o tipo $Y = aX + b$, onde X e Y representam as medidas realizadas nos dois tempos respectivamente, e “a” e “b” são coeficientes dessa regressão. Para se verificar a ausência de erros aleatórios e sistemáticos, o coeficiente “a” deveria ser igual a 1, e o coeficiente “b” deveria ser igual a 0, assim, $Y = X$, ou seja, a segunda leitura não diferiria estatisticamente da primeira. A verificação dessas condições foi realizada por meio do teste t de *Student*, com nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$), que testou se a hipótese “ $H_0 = 'a'$ não difere

estatisticamente de um” era verdadeira. O mesmo teste foi empregado para testar se a hipótese “ $H_0 = 'b$ não difere estatisticamente de zero” era verdadeira. A terceira condição foi que o valor do coeficiente de regressão r fosse igual ou maior a 0,90, o que indicaria que noventa por cento ou mais dos valores da primeira leitura não diferiram estatisticamente dos valores da segunda leitura. Uma vez que todas as condições foram satisfeitas, as médias dos valores entre a primeira e a segunda leitura foram calculadas para serem utilizadas para a análise estatística.

Para avaliar a adesão dos dados das amostras à distribuição normal, foram aplicados os testes Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk ($\alpha=0,05$).

Caso não houvesse adesão dos dados da amostra à normalidade, os grupos seriam comparados através do teste de Kruskal-Wallis ($\alpha=0,05$) associado ao teste *post-hoc* segundo Conover (1999)*. Caso houvesse adesão dos dados à distribuição normal, seria aplicado o teste ANOVA fator único associado ao teste de Tukey quando necessário. Para comparar as diferenças entre os sexos, empregou-se o teste Mann-Whitney U ($\alpha=0,05$).

*Conover WJ (1999) Practical nonparametric statistics, 3rd edition. New York: John Wiley & Sons.

5 RESULTADOS

Serão apresentadas a seguir tabelas e representações gráficas, nas quais poderá ser observado o resultado da estatística descritiva realizada para as dimensões do espaço articular anterior, superior e posterior nas ATM dos lados esquerdo e direito, nos grupos de oclusão Classe I, Classe II e Classe III e análise estatística das dimensões dessas medidas e dos deslocamentos da cabeça da mandíbula na fossa mandibular.

Tabela 1 - Representação gráfica da média, desvio-padrão, valor mínimo, valor máximo e *p* valor para as medidas dos espaços articulares superior, anterior e posterior nas Classes I, II e III do lado direito

	Classif	n	Mínimo	Média	DP	Máximo	p - valor*
Espaço Superior	Cl I	21	1.2	2.65	0.72	3.9	0,574
	Cl II	19	0.9	2.43	0.92	4.06	
	Cl III	21	1.22	2.71	1	4.8	
Espaço Anterior	Cl I	21	1.08	2.2	0.63	3.45	0,442
	Cl II	19	1.27	2.26	0.82	4.11	
	Cl III	21	0.85	1.99	0.62	3.5	
Espaço Posterior	Cl I	21	1.08	1.89	0.58	2.77	0,079
	Cl II	19	0.65	1.63	0.61	2.95	
	Cl III	21	1.08	2.07	0.65	3.39	

*Intervalo de confiança: 95%

Tabela 2 - Representação gráfica da média, desvio-padrão, valor mínimo, valor máximo e *p-valor* para as medidas dos espaços articulares superior, anterior e posterior nas Classe I, II e III do lado esquerdo.

	Classif	n	Minimo	Média	DP	Máximo	p - valor*
Espaço Superior	Cl I	21	1.8	2.89	0.76	4.17	0,215
	Cl II	19	0.9	2.42	0.99	4.59	
	Cl III	21	1.2	2.58	0.86	3.91	
Espaço Anterior	Cl I	21	1.51	2.36	0.86	4.62	0,067
	Cl II	19	0.98	2.09	0.63	3.62	
	Cl III	21	1.18	1.85	0.6	3.7	
Espaço Posterior	Cl I	21	1.27	2.06	0.53	2.98	0,133
	Cl II	19	0.85	1.72	0.65	3.83	
	Cl III	21	1.06	2.02	0.51	2.99	

*Intervalo de Confiança: 95%

Tabela 3 – Representação gráfica da média, desvio padrão, valor mínimo e máximo e *p-valor* para a comparação entre as idades e os sexos.

Estatística descritiva (meses)	Sexo	
	Masculino	Feminino
n	8	13
Minimo	148,00	62,00
Média	339,13	312,69
DP	173,22	214,45
Máximo	603,00	816,00
p - valor*	0,645	

* Intervalo de confiança: 95%

Tabela 4 - Representação gráfica da mediana e p-valor para o posicionamento da cabeça da mandíbula para os grupos de Classe I, II e III do lado direito

	Posição Condilar		
	Classe I	Classe I	Classe II
n Anterior	6	3	7
n Central	6	5	8
n Posterior	9	11	6
n Total	21	19	21
Mediana	2,00	3,00	2,00
p - valor*	0,18		

* Intervalo de confiança:95%

Tabela 5 - Representação gráfica da mediana e p-valor para o posicionamento da cabeça da mandíbula para os grupos de Classe I, II e III do lado esquerdo

	Posição Condilar		
	Classe I	Classe I	Classe II
N Anterior	5	3	11
n Central	7	6	7
n Posterior	9	10	3
n Total	21	19	21
Mediana	2,00	3,00	1,00
p - valor*	0,01		

Tabela 6 – Representação gráfica da média, desvio padrão, valor mínimo e valor máximo dos espaços articulares anterior, superior e posterior do lado esquerdo e direito no grupo de indivíduos Classe I, dos sexos feminino e masculino

Estatística descritiva (mm)	Espaço anterior				Espaço superior				Espaço posterior			
	Direito		Esquerdo		Direito		Esquerdo		Direito		Esquerdo	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
n	8	13	8	13	8	13	8	13	8	13	8	13
Mínimo	1.08	1.5	1.6	1.51	1.2	1.8	2.11	1.8	1.08	1.08	1.34	1.27
Média	2.04	2.3	2.21	2.45	2.63	2.65	3.16	2.73	1.84	1.92	2.08	2.04
DP	0.65	0.63	0.86	0.87	0.77	0.72	0.67	0.78	0.49	0.64	0.56	0.53
Máximo	2.77	3.45	3.82	4.62	3.33	3.9	4.14	4.17	2.57	2.77	2.98	2.98
p - valor*	0.514		0.346		0.942		0.18		0.856		0.856	

Intervalo de confiança:95%

Tabela 7 – Representação gráfica da média, desvio padrão, valor mínimo e valor máximo dos espaços articulares anterior, superior e posterior do lado esquerdo e direito no grupo de indivíduos Classe II do sexo feminino e masculino

Estatística descritiva (mm)	Espaço anterior				Espaço superior				Espaço posterior			
	Direito		Esquerdo		Direito		Esquerdo		Direito		Esquerdo	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
n	8	11	8	11	8	11	8	11	8	11	8	11
Mínimo	1.41	1.34	0.98	1.08	1.5	0.9	1.5	0.9	1.41	0.65	1.5	0.85
Média	2.43	2.17	2.25	1.98	2.84	2.12	3.04	1.96	2.05	1.32	2.12	1.44
DP	0.76	0.55	0.78	0.52	0.99	0.77	1.1	0.62	0.59	0.41	0.72	0.43
Máximo	3.35	3.33	3.62	2.9	4.06	3.48	4.59	3	2.95	1.92	3.83	2.21
p - valor*	0.442		0.363		0.116		0.032		0.021		0.019	

* Intervalo de confiança; 95%

Tabela 8 – Representação gráfica da média, desvio padrão, valor mínimo e valor máximo dos espaços articulares anterior, superior e posterior do lado esquerdo e direito no grupo de indivíduos Classe III para o sexo feminino e masculino

Estatística descritiva (mm)	Espaço anterior				Espaço superior				Espaço posterior			
	Direito		Esquerdo		Direito		Esquerdo		Direito		Esquerdo	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
n	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9
Mínimo	1.5	0.85	1.18	1.18	1.35	1.22	1.5	1.2	1.5	1.08	1.5	1.06
Média	2.22	1.69	1.96	1.7	2.94	2.41	2.72	2.4	1.91	2.3	1.87	2.23
DP	0.66	0.42	0.69	0.46	1.09	0.83	0.83	0.92	0.39	0.86	0.39	0.59
Máximo	3.5	2.12	3.7	2.66	4.8	3.93	3.91	3.9	2.77	3.39	2.68	2.99
p - valor*	0.11		0.356		0.213		0.434		0.285		0.087	

*Intervalo de confiança: 95%

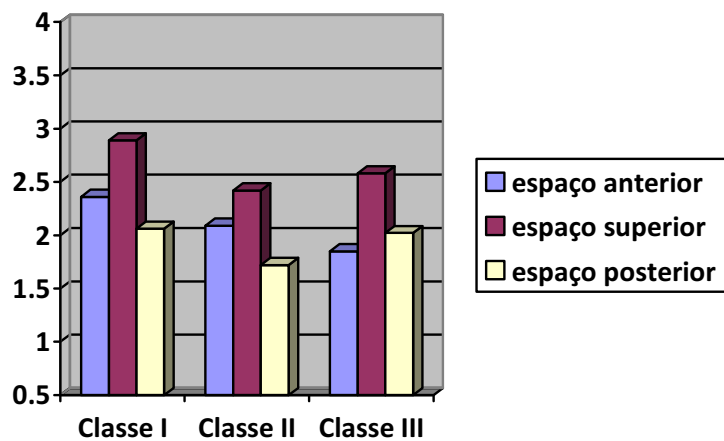


Figura 9 - Representação gráfica da média dos espaços anterior, superior e posterior nos grupos de Classe I, II e III do lado direito

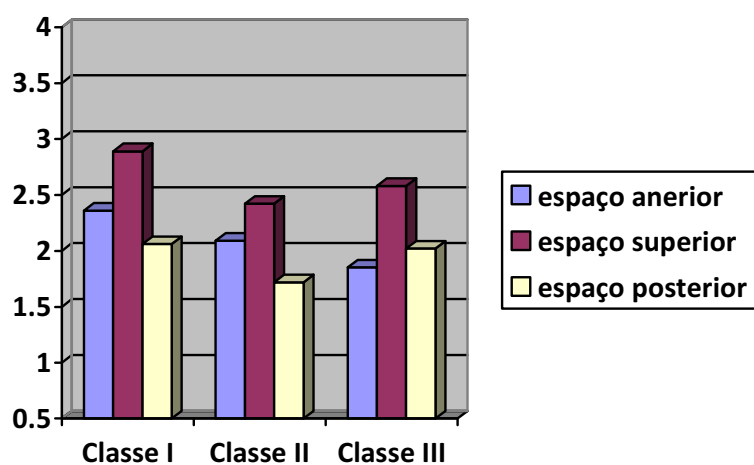


Figura 10 - Representação gráfica da média dos espaços anterior, superior e posterior nos grupos de Classe I, II e III do lado esquerdo.

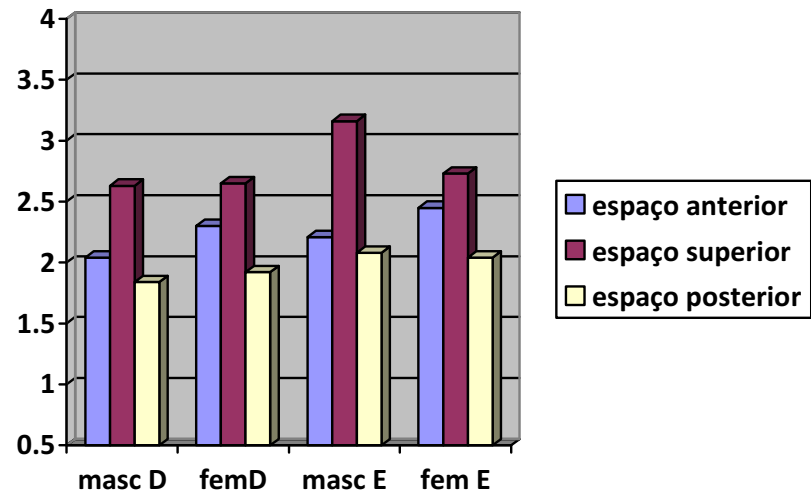


Figura 11 - Representação gráfica da média dos espaços anterior, superior e posterior nos lados esquerdo e direito no grupo de indivíduos de Classe I dos sexos feminino e masculino.

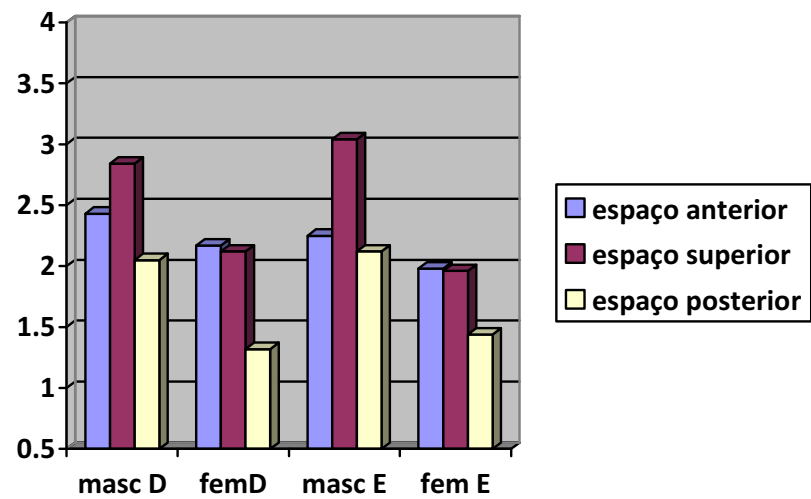


Figura 12 - Representação gráfica da média dos espaços anterior, superior e posterior nos lados esquerdo e direito no grupo de indivíduos de Classe II dos sexos feminino e masculino .

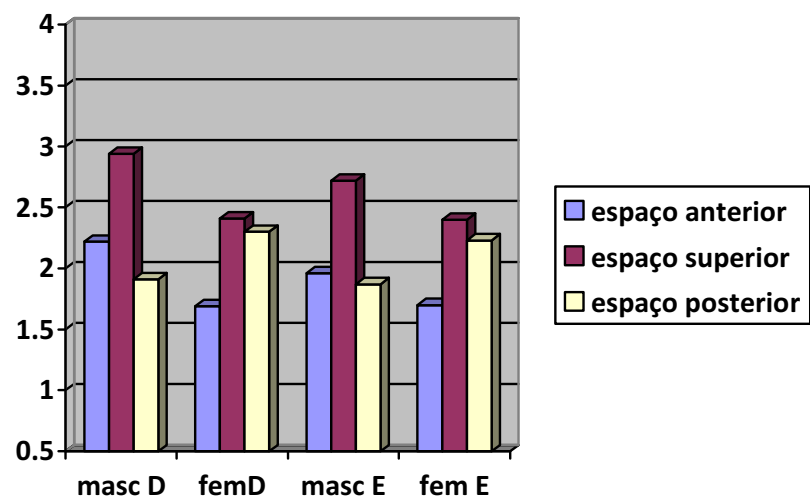


Figura 13 - Representação gráfica da média dos espaços anterior, superior e posterior nos lados esquerdo e direito no grupo de indivíduos de Classe III dos sexos feminino e masculino.

6 DISCUSSÃO

A comparação entre vários estudos epidemiológicos em diversas populações demonstraram que as más oclusões representam um problema de saúde pública de grande importância, dada a sua alta prevalência e caráter precoce de aparecimento, e que muitas delas, em especial as de origem ambiental, devem ser interceptadas antes do estabelecimento completo da dentição permanente (Silva-Filho et al, 1989).

Visto que a ATM está localizada numa região de difícil obtenção de imagens precisas pelas técnicas radiográficas convencionais, e visto que a cada dia aumenta a atenção dos profissionais com relação à síndrome da dor e à disfunção, muitos estudos são direcionados para a compreensão da dinâmica desta articulação, entre eles a avaliação da posição da cabeça da mandíbula e sua correlação com sinais e sintomas presentes no paciente (Boscolo et al., 1998).

Segundo Pullinger et al. (1986) o significado da relação cabeça da mandíbula – fossa mandibular da ATM não é claro. Muitos autores relatam não concentricidade da cabeça da mandíbula em 50 a 89% dos indivíduos com DTM associando essa não concentricidade a desarranjos internos, artralgia e remodelação da cabeça da mandíbula (Pullinger et al.,1985)

A grande preocupação por parte dos estudiosos de ATM está na compreensão das técnicas usadas para sua avaliação e a precisão delas como reprodução da realidade. (Berret, 1983; Moraes et al., 2001; Bothrel et al, 2005).

A radiografia de ATM foi considerada durante longo tempo por muitos autores como um exame confiável para promover a

documentação científica para o diagnóstico e tratamento do deslocamento condilar. (Prata, 2003)

As radiografias panorâmicas, transcraniana e tomografia são os métodos de imagens mais utilizados na avaliação de ATM na prática ortodôntica devido à facilidade de uso, baixa dose de radiação, baixo custo, fácil acesso e entendimento.

A utilização de radiografia panorâmica, transcranianas e Submentovertex (SMV) para avaliar alterações na cabeça da mandíbula decorrentes de aplicações funcionais na ortodontia pode ser influenciada pela apresentação 2D de uma estrutura 3D como sobreposição de imagem, ângulo de projeção, mudanças de posicionamento do paciente podendo gerar dúvidas com relação a validade desses estudos (Knoernschild et al, 1991; Hilgers et al., 2005; Ikeda; Kawamura, 2009).

Há motivos de desacordo entre os autores no que se refere a utilidade das radiografias transcranianas na avaliação da posição da cabeça da mandíbula e mensuração dos espaços articulares(Bothrel et al, 2005).

A tomografia convencional passou a ser até pouco tempo a técnica de escolha para a avaliação da posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular quando comparadas a radiografias transcranianas (Moraes et al., 2001; Costa et al., 2009) Afirmação esta comprovada pelo estudo de Knoernschild et al (1991) que compara medidas do espaço articular em radiografias transcranianas, tomografias convencionais e peças anatômicas e conclui que o método de escolha para esse tipo de avaliação deve ser a tomografia, uma vez que as radiografias não reproduzem a realidade anatômica dos espaços articulares devido a alta distorção de imagem, e por isso tem valor limitado para determinar a posição da cabeça da mandíbula. Porém estas técnicas vêm sendo substituídas recentemente pela tomografia computadorizada que apresenta detalhe refinado de contornos, sem sobreposições de estruturas anatômicas.

A tomografia computadorizada *multislice* proporciona ótimas imagens dos componentes ósseos da ATM, no entanto se trata de um sistema mais complexo na obtenção de imagem, mais caro, não propiciando facilidade de acesso pelos Cirurgiões-dentistas. Recentemente a tomografia computadorizada cone beam foi desenvolvida especialmente para regiões anatômicas maxilofacial. A CBCT proporciona alta resolução espacial de imagem com pequeno tempo de exposição e dose de radiação reduzida em comparação com as tomografias *multislice*. Trata-se de um preciso, eficiente, não invasivo e rápido procedimento de diagnóstico. As imagens são apresentadas em cortes multiplanares 2D, reconstrução 3D, cortes transversais oblíquos (Hilgers et al., 2005; Honda et al, 2006; Honey et al.; 2007; Hussain, 2007; Ikeda; Kawamura, 2009; Rodrigues et al. 2009). Vários estudos vêm sendo realizados comprovando a eficácia e precisão dessa tecnologia aplicada a região maxilofacial (Tsiklakis et al, 2004; Kobayashi et al., 2004; Lascala et al., 2004; Hilgers et al., 2005; Honda et al. 2004; Honey et al, 2007; Hussain, 2007;).

Garib et al. (2007) relatam existir dois tipos de tomógrafos; os médicos, designados como tomografia computadorizada tradicional e, mais recentemente, os tomógrafos odontológicos, chamados de tomografia computadorizada de feixe cônico. Os dois tipos de exames permitem a obtenção de imagens em cortes da região dentomaxilofacial, no entanto a única característica em comum refere-se à utilização da radiação X. A tomografia médica convencional utiliza um feixe de raios X em forma de leque ou séries de cortes individuais para, finalmente, obter um estudo tomográfico, já na tomografia computadorizada volumétrica, dedicada ao complexo dentomaxilofacial, utiliza um feixe de raios X em forma de cone, que captura todas as estruturas ósseas em um só volume do crânio. Este tipo de tomografia, além de ser mais precisa, captura imagens da maxila e mandíbula em uma única incidência enquanto que o tomógrafo médico necessita de duas incidências para capturar a mandíbula e a maxila. O posicionamento da cabeça e maxilares é indiferente, porque, para cada

indivíduo, a tomografia computadorizada volumétrica captura todo “volume” de informação de imagens que poderá ser reagrupado, com precisão de qualquer ângulo. A tecnologia exclusiva do tomógrafo computadorizado volumétrico gera imagens claras e precisas e apresenta redução significativa de artefatos metálicos (ruído), que é a distorção da imagem provocada pela colisão violenta do feixe de raios X com os anteparos metálicos, que provoca limitações ao analisar estruturas ósseas próximas dos objetos metálicos (restaurações metálicas ou implantes osseointegrados).

Garib et al. (2007) dizem que a tomografia computadorizada apresenta como vantagens: a eliminação das sobreposições, a magnífica resolução atribuída ao grande contraste da imagem, a possibilidade de reconstruí-las nos planos axial, coronal, sagital e oblíquo, assim como obter uma visão tridimensional da estrutura de interesse. Todavia, este exame ainda não é amplamente utilizado na rotina odontológica, devido ao alto custo e a dose de radiação recebida pelo indivíduo ser muito superior às tomadas radiográficas convencional.

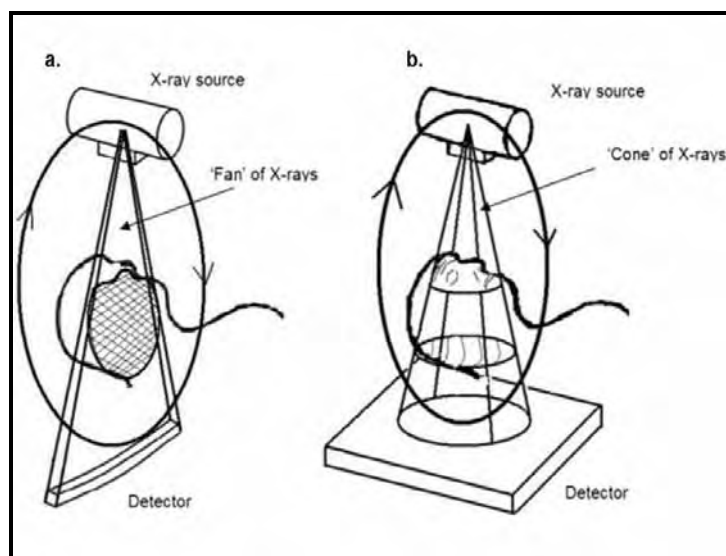


Figura 14 – Desenho esquemático do tipo de aquisição do hardware exemplificando a diferença de Cone Beam e Fan Beam.

Segundo David (2005), muitos autores têm estudado e proposto métodos para avaliar a relação entre a cabeça da mandíbula e fossa mandibular. Traçados manuais e computadorizados têm sido desenvolvidos baseados em imagens radiográficas e tomográficas de ATM. No entanto, existem poucos estudos disponíveis na literatura sobre esse tipo de avaliação realizada por meio de tomografia volumétrica.

Alguns autores, após estudos comparando as várias técnicas utilizadas para avaliar a ATM, relatam que uma única técnica radiográfica não pode proporcionar aos Cirurgiões-dentistas a precisão e fácil interpretação dos aspectos ósseos da ATM e estruturas adjacentes. Previamente à CBCT, as projeções radiográficas convencionais como panorâmica, transcraniana e SMV, eram empregadas, com suas respectivas limitações e em conjunto uma com a outra para poder avaliar a anatomia da ATM. Com o advento da CBCT, o profissional pode avaliar a estrutura em todas as projeções em proporções de tamanho real, cortes

transversais e 3D com uma única exposição do indivíduo (Hilgers et al., 2005; Honey et al, 2007; Hussain, 2007; Rodrigues et al., 2009).

A escolha da técnica de obtenção da imagem neste estudo foi baseada nas vantagens da tomografia computadorizada quando comparada com a radiografia transcraniana e a tomografia convencional.

Mensurações lineares dos espaços articulares anterior e posterior foram os métodos de escolha quando se propõe avaliar a ATM e a posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular (Blaschke; Blaschke, 1981; Pullinger et al., 1985; Pullinger et al., 1986; Knoernschild, 1991; Boscolo, 1998; Prata, 2002; Bothrel, 2005; Costa 2009).

Estudos e mensurações das estruturas e espaços articulares trouxeram valiosas informações para o diagnóstico de disfunções temporomandibulares (DTM). Os questionamentos do significado clínico da relação entre a cabeça da mandíbula e a fossa mandibular levaram muitos autores (Mongini, 1981; Blaschke e Chase, 1984; Pullinger et al., 1985, Cohlma et al., 1996) a associar a relação não concêntrica do côndilo com os desarranjos internos da ATM, dor e remodelação da cabeça da mandíbula.

Segundo Prata (2002), para considerarmos as mensurações dos espaços articulares, é necessário entender o posicionamento da cabeça da mandíbula. Na posição de máxima intercuspidação considera-se como posição ideal a igualdade dos espaços articulares anterior, superior e posterior em relação à fossa mandibular, chamada de concentricidade condilar. Assim, a diferença entre os espaços articulares, principalmente anterior e posterior, levará a uma posição mais anteriorizada ou posteriorizada da cabeça da mandíbula.

Pela fórmula de Pullinger et al. (1985) a posição da cabeça da mandíbula foi expressa matematicamente representando o deslocamento percentual da concentricidade absoluta.

Para Trovato (1996) e Ikeda e Kawamura (2009) o posicionamento ideal da cabeça da mandíbula em relação a fossa

mandibular, levando em consideração a morfologia e posicionamento do disco articular, não é centralizado como afirmado por muitos autores e sim ligeiramente posicionado anteriormente.

Segundo Trovato (1996), o disco articular tem importância na determinação da posição da cabeça da mandíbula. Esse se posiciona entre a borda posterior da eminência articular e a posição mais ântero-superior da cabeça da mandíbula, é bicôncavo onde se articula e tem 1,8 mm de espessura. Por essa razão, a cabeça da mandíbula deve ser posicionada de maneira que o espaço articular anterior tenha aproximadamente 1,8 mm.

Ikeda e Kawamura (2009) em seu estudo avaliou 24 ATM de 22 indivíduos sem sintomas, que não apresentavam deslocamento de disco verificados por meio de RMI, verificando que o posicionamento ideal da cabeça da mandíbula em relação a fossa mandibular é levemente anteriorizado obtendo a média de valores para o espaço anterior de 1,3mm, espaço posterior, 2,1mm e espaço superior 2,5mm. O autor não encontrou diferença estatisticamente significativa na comparação entre os sexos, mostrando assim com seus resultados que foi encontrada uma pequena variabilidade da posição da cabeça da mandíbula em indivíduos normais.

Cohlma et al. (1996) avaliando 232 indivíduos pré ortodônticos separados em 5 grupos de acordo com as más oclusões por meio de tomografia convencional pode observar que a posição não concêntrica foi muito encontrada em seu estudo concordando com os resultados do presente estudo apesar da diferença do método de imagem utilizado.

Em alguns estudos além de encontrarem desigualdades ântero-posteriores na posição da cabeça da mandíbula, quase metade da amostra apresentou assimetria bilateral (Blaschke; Blaschke, 1981; Prata, 2002). Esse achado concorda com este trabalho, que encontrou posicionamentos distintos da cabeça da mandíbula para o lado direito e

esquerdo, apesar de não ser o objeto deste trabalho fazer uma comparação de assimetrias intragrupos. Esse fato pode ser justificado devido à assimetrias que ocorrem normalmente na base do crânio e preferências de lado durante a mastigação. Cohlma et al. (1996) afirma em seu trabalho que existe uma larga variação na relação espacial de ATM em indivíduos pré tratamento ortodôntico, onde nenhum dos indivíduos apresentou as duas cabeças da mandíbula perfeitamente concêntricas.

Vários autores relatam a alta variabilidade de localização da cabeça da mandíbula com relação às más oclusões concordando com os resultados deste trabalho (Blaschke e Blaschke, 1981; Pullinger et al., 1986; Cohlma et al, 1996).

As representações gráficas do cálculo das medianas de deslocamento do lado direito e esquerdo realizadas no nosso estudo podem ser observados na tabela 4 e 5, observando que houve maior tendência para a posição centralizada da cabeça da mandíbula nos casos de Classe I tanto para o lado direito como esquerdo, concordando com os achados de Pullinger et al. (1987), Prata (2002) e Bothrel et al. (2009) e diferindo dos achados de Rodrigues et al. (2009) que encontraram tendência de posicionamento anteriorizado da cabeça da mandíbula para indivíduos Classe I.

Ainda no nosso estudo, maior tendência de deslocamento posterior da cabeça da mandíbula foi encontrada no grupo de Classe II tanto para o lado esquerdo quanto para o lado direito, observadas na tabela 4 e 5 e figura 12 coincidindo com os trabalhos de Pullinger et al. (1987), Prata (2002) e Bothrel et al. (2009), e discordando do trabalho de Gianelly et al. (1989) e Katavrias (2006) que apresentaram um maior posicionamento centralizado para o grupo Classe II. Lembrando que no nosso trabalho o grupo de Classe II não foi subdividido em divisão 1 e 2 como ocorre no estudo de Prata (2002).

Cohlma et al. (1996) não descreveram diferenças significantes no posicionamento da cabeça da mandíbula entre os

indivíduos Classe I e Classe II divisão 1 e Classe II divisão 2 baseados na classificação de Angle e no ângulo ANB; já os Indivíduos com má oclusão Classe III apresentaram posição da cabeça da mandíbula mais anteriorizada com diferenças estatísticas em comparação com todos os outros grupos de má oclusão, assemelhando-se aos estudos de Prata (2002) e aos nossos estudos que apresentaram diferenças estatisticamente significantes para o grupo de classe III com posicionamento anteriorizado do lado esquerdo e tendência de posicionamento central no lado direito. Nos estudos de Pullinger et al. (1987) apesar da amostra ser pequena, seus dois casos tenderam a ser concêntricos coincidindo com os nossos achados do lado direito. Bothrel et al (2009) encontrou maior posicionamento anterior para o lado esquerdo e maior posicionamento concêntrico para o lado direito em conformidade com os resultados do nosso estudo.

As diferenças de resultados encontradas no nosso estudo quando comparados com os estudos disponíveis na literatura podem ser justificados pelo fato de apesar de todos usarem a metodologia de mensurações lineares do espaço articular, apenas o estudo de Yanikian (2009), Ikeda e Kawamura (2009) foram realizados utilizando a tomografia computadorizada volumétrica, todos os demais estudos usaram a tomografia convencional ou radiografias transcranianas.

CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos nesta pesquisa pudemos observar que:

- a) as cabeças da mandíbula nos casos de Classe III do lado esquerdo apresentaram-se com maior deslocamento anterior em relação a fossa mandibular, sendo a mesma estatisticamente significativa;
- b) embora sem significância estatística, os grupos de Classe II do lado esquerdo apresentaram tendência de maior deslocamento posterior da cabeça da mandíbula enquanto os grupos de Classe I do mesmo lado apresentaram tendência a posição centralizada;
- c) do lado direito os grupos de Classe I e Classe III apresentaram tendência de posicionamento centralizado enquanto o grupo de Classe II apresentou tendência de maior deslocamento posterior da cabeça da mandíbula não significantes em termos estatísticos.

Com os resultados obtidos pudemos concluir que existe ampla variação na posição da cabeça da mandíbula nos diferentes grupos de má oclusão com predominância para posição concêntrica nos indivíduos com oclusão Classe I.

REFERÊNCIAS

Angle E. Classification of malocclusion. Dental Cosmos. 1899;41(1):248-357.

Blaschke DD, Blaschke TJ. Normal tmj bony relationship in centric occlusion. J Dent Res. 1981;60(2):98-104.

Berret A. Radiology of temporomandibular joint. Dental Clin Nor Am. 1983;27(3):527-40.

Boscolo FN; Almeida SM; Paganini GA. Estudo da imagem de ATM por duas técnicas radiográficas. RGO 1998;46(4):222-9.

Bothrel JRS; Ribeiro A; Generoso R; Armona MC; Marques LS; Medeiros A. Posicionamento condilar em pacientes Classe I, II e III de Angle: avaliação através de radiografias transcranianas. Arquivos de odontologia. 2005;41(3):193-272.

Cohlma JT, Ghosh J, Sinha PK, Nanda RS, Currier GF. Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. Angle Orthod. 1996; 66(1):27-35.

Costa TD, Carneiro MSA, Capelli Jr J. Avaliação tomográfica da posição condilar em indivíduos portadores de mordida cruzada posterior unilateral funcional. R Dental Press ortodon ortop Facial. 2009 maio/jun; 14(3): 75-82.

Baseado em:
International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical journals: Sample References [homepage na Internet]. Bethesda: US NLM; c2003 [disponibilidade em 2008 ago; citado em 25 ago.] Disponível em: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

David AF. Aplicação de traçado computadorizado para verificação em tomografia da relação entre cabeça da mandíbula e fossa mandibular em pacientes portadores de disfunção temporomandibular [tese] São Jose dos Campos. Faculdade de odontologia. Universidade estadual Paulista Julio de Mesquita Filho.2005

Dominguez-Rodriguez CG. Novo método padronizado para analisar a posição na fossa articular em radiografias de ATM. Rev Pos Graduação da USP. 2000;7(supl):27

Garib DJ, Raymundo Junior R; Raymundo MV; Ferreira SN. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone Beam) entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade em Ortodontia. Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2007;12(2):139-56.

Gianelly AA; Petras JC; Boffa J. Condylar position and Class II deep-bite, no-overjet malocclusions. Am J orthod dentofac orthop 1989; 96(5): 428-32.

Gribel MG, Gribel BF. O Protocolo COMPASS: avaliação craniofacial tridimensional da Odontologia através de Tomografias. In: Santos E, editor. Nova Visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares. São Paulo: Santos editora; 1988. p. 441-8.

Hickman DM, Cramer R. The effect of different condylar positions on masticatory muscle electromyographic activity in humans. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1998;85(1):18-23.

Hilgers ML, Scarfe WC, Scheetz JP, Farman AG. Accuracy of linear temporomandibular joint measurements with cone beam computed tomography and digital cephalometric radiography. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005 Dec;128(6):803-11.

Honda K, Kashima M, Takano Y, Sawada K, Ejima K, Iwai K. Evaluation of the usefulness of the limited cone beam CT (3DX) in assessment of the thickness of the roof of the glenoid fossa of the temporomandibular joint. Dentomaxillofacial Radiology. 2004; 33(6):391-5.

Honda K, Larheim TA, Maruhashi K, Matsumoto K, Iwai K. Osseous abnormalities compared with helical computed tomography based on an autopsy material. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2006; 35(3):152-157.

Honey OB, Scarfe WC, Hilgers MJ, Klueber K, Silveira AM, Haskell BS, et al. Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Oct;132(4):429-38.

Hwang CJ, Sung SJ, KIM SJ. Lateral Cephalometric characteristics of malocclusion patients with temporomandibular joint disorder symptoms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129(4):497-503.

Hussain AM; Packota G; Major PW; Flores-Mir C. Role of different imaging modalities in assessment of temporomandibular joint erosion and osteophytes: a systematic review. *Dentomaxillofac radiol*. 2008;37:63-71.

Ikeda K; Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Apr;135(4):495-501.

Katsavrias EG. Morphology of the temporomandibular joint in subjects with Class II Division 2 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Apr;129(4):470-8.

Kiki A, Kilic N, Oktay H. Condylar asymmetry in bilateral posterior crossbite patients. *Angle Orthod*. 2007;77(1):77-81.

Kilic N, Kiki A, Oktay H. Condylar asymmetry in unilateral posterior crossbite patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Mar;133(3):382-7.

Knoernschild KL, Aquilino SA, Ruprecht A. Transcranial radiography and linear tomography: a comparative study. *J Prosthet Dent*. 1991 Aug;66(2):239-50.

Kobayashi K; Shimoda S; Nakagawa Y; Yamamoto A. Accuracy in mensurement of distance using limited cone beam computerized tomography. *Int J Oral maxillofac implants* 2004;19(2):228-31.

Lascala CA; Panella JH; Marques MM. Analysis of the accuracy of linear measurements obteind by cone beam computed tomography (CBCT - Newtom). *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33(5):291-3

Mongini F. The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions. A comparative evaluation of transcranial radiographs and serial tomography. *J Prosthet Dent*. 1981 Feb;45(2):186-98.

Moraes LC, Duarte, MR. Imagens da ATM: técnicas de exame. *J Bras Ortod ortop facial*. 2001;6(36):502-7.

Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Tinazzi MP, Bergamo IA; A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur. Radiol*. 1998;8(9):1558-64.

Nilner M, Petersson A. Clinical and radiological findings related to treatment outcome in patients with temporomandibular disorders. *Dentomaxillofac Radiol*. 1995 May;24(2):128-31.

Oliveira W; Duarte MSR. Imageologia da ATM. In: Oliveira W. *Disfunções temporomandibulares*. São Paulo: Artes Médicas, 2002. p228-232.

Pereira T. Estudo comparativo entre duas técnicas radiográficas transcranianas utilizando o cefalostato Accurad 2000, nas posições padrão e corrigida e confecção de um gabarito para delimitação dos espaços articulares [dissertação]. Campinas: UNICAMP; 1997.

Prata THC, Medici Filho E, Moraes LC, Castilho JCM. Estudo Radiográfico da Relação da Posição do Côndilo na Fossa Mandibular e as Más-oclusões. *Ortodontia*. 2003 maio/jun/jul/ago:39-54.

Prata, TC. Estudo Radiográfico da relação da posição do côndilo na fossa mandibular e as más-oclusões. 2002. [tese]. São José dos Campos:

Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade estadual Paulista Julio de Mesquita Filho; 2002.

Pullinger A, Hollender L. Assessment of mandibular condyle position: a comparison of transcranial radiographs and linear tomograms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1985a Sep;60(3):329-34.

Pullinger A, Hollender L. Variation in condyle-fossa relationships according to different methods of evaluation in tomograms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1986 Dec;62(6):719-27.

Pullinger AG, Hollender L, Solberg et al. WK, Petersson A. A tomographic study of mandibular condyle position in an asymptomatic population. *J Prosthet Dent.* 1985b May;53(5):706-13.

Pullinger AG, Solberg WK, Hollender L, Guichet D. Tomographic analysis of mandibular condyle position in diagnostic subgroups of temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent.* 1986 Jun;55(6):723-9.

Pullinger AG, Solberg WK, Hollender L, Petersson A. Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987 Mar;91(3):200-6.

Riedel, RA. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod.* 1952;22(3):142-5.

Rodrigues AF; Fraga MR; Vitral RWF e Telles CS. Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class I malocclusion patients: Condylar symmetry and condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009a Aug;136(2):192-8

Rodrigues AF; Fraga MR; Vitral RWF e Telles CS. Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class II Division 1 and Class III malocclusion patients: Condylar symmetry and condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009b Aug;136(2):199-206

Silva Filho OG, Freitas SF, Cavassan AO. Prevalência de oclusão normal e má oclusão na dentadura mista em escolares da cidade de Bauru (São Paulo). Rev Assoc Paul Cir Dent 1989 nov-dez;43(6):287-90.

Silva Filho OG; Pinto DM; Alvares LC. Alterações condilares associadas a mordidas cruzadas funcionais. Ortodontia. 1992;25(2):41-51.

Solberg WK. Temporomandibular disorders: background and the clinical problems. Br Dent J. 1986 Mar 8;160(5):157-61.

Solberg WK. Temporomandibular disorders: functional and radiological considerations. Br Dent J. 1986 Mar; 22;160(6):195-200.

Solberg WK, Bibb CA, Nordstrom BB, Hansson TL. Malocclusion associated with temporomandibular joint changes in young adults at autopsy. Am J Orthod. 1986Apr;89(4):326-30.

Trovato JS. The standardization of the temporal-mandibular joint. Funct Orthod. 1996;13(1):33-5.

Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis HC. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. Dentomaxillofac Radiol. 2004 May;33(3):196-201.

Yanikian AK. Avaliação do espaço articular da ATM em imagem de tomografia computadorizada de feixe cônico e sua relação com a posição do disco articular em imagem por ressonância magnética [tese].Piracicaba. Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Unicamp.2009.

Vitral RW, Telles CS. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in class II Division 1 subdivision patients: condylar symmetry. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002 Apr;121(4):369-75.

Warnke T, Carls FR, Sailer HF. A new method for assessing the temporomandibular joint quantitatively by dental scan. J Craniomaxillofac Surg. 1996 Jun;24(3):168-72.

ANEXO A – Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa

 UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

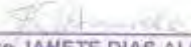
Av. Pádua Tenente José Lopes, 777 - Al. São Jovino
Cidade de São José dos Campos - SP - 13.241-902
Fax: (12) 241.0810 - jaldias@fod.unesp.br



CERTIFICADO Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos

CERTIFICAMOS, que o protocolo nº 028/2009-PH/CEP, sobre "Relação da cabeça da mandíbula – fossa mandibular em pacientes com maloclusão por meio de tomografia computadorizada volumétrica", sob a responsabilidade de FERNANDA TRAUTMANN, tendo como orientador o Prof. titular Edmundo Médici Filho, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa, envolvendo seres humanos, conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado por este Comitê de Ética em Pesquisa.

São José dos Campos, 12 de maio de 2009.



Profa. Adjunto JANETE DIAS ALMEIDA
Coordenadora

Trautmann F. Relation of condyle in mandibular fossa in individuals with malocclusions with volumetric computed tomography. [Dissertation]. São José dos Campos: School of Dentistry of São José dos Campos, UNESP – São Paulo State University ; 2010.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the condyle position in their respective mandibular fossa in different individuals with Class I, II and III malocclusions. Cone Beam Computer Tomographies (CBCT) from 60 male and female individuals were taken in the pre-orthodontic treatment. The answer key developed by Pereira (1997) provides us the linear measurements of the anterior, posterior and superior spaces of TMJ. After statistic analysis, we can conclude that the condyle position in Class III individuals on the left side, showed, with statistical significance, more tendency to anterior condyle dislocation in the mandibular fossa. In Class II cases on the left side, although not statistically significant, tended to posterior condyle deviation position. Class I group on the same side showed a tendency towards central position. Class I and III groups on the right side showed a higher tendency to central position, while Class II groups in the same side showed a higher tendency to posterior position, but without statistical significance.

KEYWORDS: *Computed Tomography. Temporomandibular Joint. Malocclusion.*