**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO**

Lílian Tedeschi Ramalli

**A IMPORTÂNCIA DE UMA DOCUMENTAÇÃO RADIOGRÁFICA
COMO MÉTODO AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO,
PLANEJAMENTO E PROSERVAÇÃO NA REABILITAÇÃO COM
PRÓTESE TOTAL**

Ribeirão Preto

2012

LÍLIAN TEDESCHI RAMALLI

A IMPORTÂNCIA DE UMA DOCUMENTAÇÃO RADIOGRÁFICA COMO
MÉTODO AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO, PLANEJAMENTO E
PROSERVAÇÃO NA REABILITAÇÃO COM PRÓTESE TOTAL

Dissertação apresentada à Faculdade de
Odontologia de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo, para a obtenção
do título de Mestre em Ciências – Programa:
Odontologia (Reabilitação Oral)

Área de concentração: Biologia Oral

Orientador: Prof. Dr. Plauto Christopher
Aranha Watanabe

Versão Corrigida

Ribeirão Preto

2012

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ramalli, Lillian Tedeschi

A importância de uma documentação radiográfica como método auxiliar de diagnóstico, planejamento e preservação na reabilitação com prótese total. Ribeirão Preto, 2012.

121 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Biologia Oral.

Orientador: Watanabe, Plauto Christopher Aranha.

Versão corrigida da Dissertação. A versão original se encontra disponível na Biblioteca da Unidade sede do Programa

1. Radiografia panorâmica. 2. Radiografia carpal. 3. Telerradiografia lateral. 4. Radiografia da ATM transfaciais. 5. Prótese total.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Lílian Tedeschi Ramalli

A importância de uma documentação radiográfica como método auxiliar de diagnóstico, planejamento e preservação na reabilitação com prótese total

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ciências – Programa: Odontologia (Reabilitação Oral)

Área de concentração: Biologia Oral

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora:

1. Prof. (a). Dr. (a).: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

2. Prof. (a). Dr. (a).: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

3. Prof. (a). Dr. (a).: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedicatória

DEDICO ESTE TRABALHO

À Deus, princípio, meio, fim e razão de tudo. Obrigada por tudo e por Todos.

Aos meus amados pais Luzia e Adolpho, por me permitirem fazer parte dessa família, por todo amor, por todo apoio, por sempre acreditarem, por nunca desistirem, por tudo o que fazem por mim e por meus filhos, por serem tudo que eu mais amo e venero nesta vida.

Aos meus filhos Bruno, Gabriel e Guilherme, por terem me escolhido para acompanhá-los nesta existência. Vocês são a razão de tudo e precisavam estar presentes neste importante momento de minha vida.

Aos meus tios José Donizete e Virgínia, por terem me apoiado e acompanhado desde sempre.

A minha tia Maria Aparecida e minha sogra Maria Aparecida, por terem acreditado e me ajudado com meus filhos nos momentos de ausência.

Ao meu esposo Marco Aurélio, pela compreensão e apoio.

Ao meu irmão Douglas e minha cunhada Elaine, sempre presentes e torcedores fiéis.

A todos os irmãos que, mesmo em outro plano, estiveram presentes guiando cada passo meu nesta Terra.

Sem vocês nada seria possível e nada teria valido a pena.

Agradecimento Especial

AGRADEÇO ESPECIALMENTE

Ao meu orientador Prof. Dr. Plauto Christopher Aranha Watanabe, pela amizade, pelo apoio, pela orientação, por acreditar em mim e me fazer sentir parte de tudo. Agradeço principalmente pela paciência e compreensão com a minha demora triplamente qualificada!

À Profa. Dra. Solange Aparecida Caldeira Monteiro, por ser amiga, mãe, por estar sempre presente e pronta a ajudar, pelos conselhos, pelos ensinamentos de vida e acadêmicos, e por tanto mais que eu não seria capaz de enumerar!

Agradecimientos

AGRADEÇO

A Damaris S. Fonseca, pela realização das radiografias, pela amizade e por todas conversar boas ao longo desses anos.

À Prof. Dra. Iara Augusta Orsi, pela amizade, carinho, paciência e por toda sua dedicação à frente do programa.

À Profa. Dra. Fernanda de Carvalho Panzeri Pires de Souza - Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Odontologia - Reabilitação Oral.

Às secretárias do Departamento de Materiais Dentários e Prótese Regiane de Cássia Tirado Damasceno, Fernanda Talita de Freitas e Ana Paula Xavier por toda atenção, por todas as informações e conversas durante esse período do Mestrado.

Aos funcionários do Serviço de Pós-graduação Isabel Cristina Galino Sola, Regiane Cristina Moí Sacilotto e Leandro Marin Silva, por toda atenção e informações a mim dispensados.

Às funcionárias do Departamento de Morfologia, Estomatologia e Fisiologia Rosângela Aparecida da Silva Troca Nascimento e Carla Perez Fabbris, por toda ajuda, amizade, e convivência maravilhosa desses anos e que se continue por muitos outros.

À empresa Radiomemory, pelo fornecimento da licença de uso do programa Rádiocef Studio 2.0.

Aos meus amigos de Mestrado: Bruno, que mesmo longe nunca deixou de ser um de nós; Glauce, por ser essa pessoa carinhosa e de tão fácil convivência; Maídy, exemplo de força e superação; Yamba, por ser minha irmã e exemplo de vida e dedicação. Vocês estarão para sempre em meu coração, não importa a distância nem o tempo.

Meu muito obrigada!

Resumo

RAMALLI, L. T. A importância de uma documentação radiográfica como método auxiliar de diagnóstico, planejamento e preservação na reabilitação com prótese total. Ribeirão Preto, 2012. 121p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Programa: Odontologia (Reabilitação Oral) - Área de Concentração: Biologia Oral). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

RESUMO

As modificações provocadas pelo edentulismo no padrão fonético, mastigatório e estético dos pacientes, implicam em alterações do comportamento social, emocional e psicológico. A fim de que a saúde bucal dos pacientes seja preservada, uma adequada reabilitação oral deve ser realizada, respeitando-se os princípios biomecânicos para a confecção das próteses. Para tanto, o cirurgião – dentista pode contar com um aparato de imagens radiográficas que podem auxiliar em várias etapas do processo reabilitador. O objetivo do trabalho foi avaliar a contribuição de diferentes técnicas radiográficas no diagnóstico, planejamento e preservação na reabilitação com prótese total, propondo o emprego de uma documentação radiográfica. Foram utilizadas radiografias das articulações têmporo-mandibulares (ATMs), para avaliação dos espaços articulares anterior, posterior e superior, antes e após o tratamento reabilitador; radiografias panorâmicas e carpais, para avaliação de índices radiomorfométricos mentual, goníaco e metacarpal, para a pesquisa da presença de osteoporose; e telerradiografias laterais cefalométricas antes e após a colocação das próteses totais, buscando a presença da proporção áurea nas medidas craniofaciais. Foram feitas análises estatísticas para correlacionar os dados obtidos das análises radiográficas. Para as radiografias das ATMs, encontrou-se um aumento bilateral do espaço anterior, e uma conseqüente diminuição do espaço posterior, enquanto que o espaço superior aumentou levemente na articulação esquerda e diminuiu levemente na articulação direita. Nas radiografias panorâmicas e carpais observou-se uma diminuição dos valores dos índices radiomorfométricos conforme o aumento da idade. Nas telerradiografias laterais observou-se melhora do perfil com a colocação da prótese, e proximidade de algumas razões com a proporção áurea. Concluiu-se que: as radiografias de ATMs trazem informações importantes acerca da anatomia e relacionamento da cabeça da mandíbula com a fossa articular; os índices radiomorfométricos panorâmicos são importantes para detecção da diminuição da massa óssea, podendo contribuir para a detecção de sinais precoces de osteoporose e propiciar o encaminhamento desses pacientes para cuidados médicos adequados; o índice metacarpal propiciou informações muito semelhantes aos índices panorâmicos, não havendo, portanto, necessidade dessa radiografia compor a documentação, uma vez que a panorâmica pode contribuir com um maior número de informações; e que as telerradiografias laterais mostraram que, além de auxiliar no diagnóstico, através de medidas da dimensão vertical, posicionamento dos dentes artificiais, entre outros, ainda possibilitaram avaliação da estética facial, tornando-se uma ferramenta da qual o cirurgião – dentista pode lançar mão utilizando a proporção áurea como instrumento auxiliar na busca e favorecimento de planos de tratamento eficazes

Palavras-Chave: Radiografias das ATMs transfaciais, Radiografias panorâmicas, Radiografias carpais, Telerradiografia lateral, Prótese total.

Abstract

RAMALLI, L. T. The importance of radiographic documentation as an auxiliary method of diagnosis, planning and preservation in the rehabilitation with complete dentures. Ribeirão Preto, 2012. 121p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Programa: Odontologia (Reabilitação Oral) - Área de Concentração: Biologia Oral). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

ABSTRACT

The changes caused by tooth loss in the standard phonetic, chewing and aesthetic of the patients, result in changes in social behavior, emotional and psychological. In order that the oral health of patients is preserved, adequate oral rehabilitation must be performed respecting the biomechanical principles for the manufacture of prostheses. Thus, the dentist may have an apparatus of radiographic images that can help in various stages of rehabilitation. The objective of this study was to evaluate the contribution of different radiographic techniques in the diagnosis, planning and preservation in the rehabilitation with dentures, proposing the use of a radiographic documentation. The TMJ radiographs were used for assessment of joint spaces anterior, posterior and upper before and after rehabilitation treatment, panoramic and carpal radiographs for evaluation radiomorphometric index mental, gonial and metacarpal, for the detection of the presence of osteoporosis, and radiographs lateral cephalometric before and after placement of dentures, verifying the presence of the golden ratio in craniofacial measures. Statistical analysis was made to correlate the data obtained from the radiographic analysis. For Radiographs of the ATMs, found a bilateral increase in anterior space, and a consequent reduction of the posterior space, while the upper space in the joint increased slightly left and slightly decreased in the right joint. In the panoramic radiographs and carpal observed a decrease in values of radiomorphometric index increase with age. In the lateral cephalometric radiographs showed improvements of the profile with the placement of the prosthesis, and proximity to some reasons with the golden ratio. Was concluded that: the TMJs radiographs provide important information about the anatomy and relationship of the condyle with the glenoid fossa; radiomorphometric index are important for detection of low bone mass and may contribute to the detection of early signs of osteoporosis and to facilitate the referral of patients to proper medical care, and the index metacarpal provided information very similar to the panoramic indices, and there is therefore need for such radiography compose documentation, since the panoramic can contribute to a greater amount of information, and that the lateral cephalometric radiographs showed that in addition to aid in the diagnosis, through measures of the vertical dimension, positioning of artificial teeth, among others, has enabled evaluation of facial aesthetics, becoming a tool from which the dentist can resort to using the the golden ratio as an aid in search and favoring effective treatment plans

Keywords: Radiographs of the TMJ, panoramic radiographs, radiographs of the hand, lateral cephalometric radiographs, dentures.

Epígrafe

*“... Se lembra quando a gente
Chegou um dia a acreditar
Que tudo era pra sempre
Sem saber
Que o pra sempre
Sempre acaba...”*

*Por enquanto
Renato Russo*

Sumário

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	13
1. INTRODUÇÃO	19
2. REVISTA DA LITERATURA	23
2.1. O Envelhecimento Populacional	23
2.2. O edentulismo e a Reabilitação Oral	24
2.3. Os Métodos Radiográficos	29
2.3.1. Radiografia das ATMs Transfacial	29
2.3.2. Radiografia Panorâmica	35
2.3.3. Radiografia Carpal	44
2.3.4. Telerradiografia Lateral Cefalométrica	47
3. PROPOSIÇÃO	69
4. MATERIAL E MÉTODOS	71
4.1. Amostra	72
4.2. Radiografia das ATMs Transfacial	74
4.3. Radiografia Panorâmica	76
4.4. Radiografia Carpal	80
4.5. Telerradiografia Lateral Cefalométrica	82
4.6. Análise Estatística	90
5. RESULTADOS	92
5.1. Radiografia das ATMs Transfacial	92
5.2. Radiografia Panorâmica	94
5.3. Radiografia Carpal	97
5.4. Telerradiografia Lateral Cefalométrica	98
6. DISCUSSÃO	101
7. CONCLUSÕES	111
8. REFERÊNCIAS	113

Introdução

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da população idosa no Brasil vem acontecendo de maneira rápida, sendo reflexo da queda da taxa de fecundidade e do aumento da longevidade, principalmente entre as mulheres.²⁶ O envelhecimento populacional acarretou uma transição epidemiológica, modificando-se o perfil de saúde da população, com predomínio das doenças crônicas.¹⁶

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estimam que a proporção de idosos maiores de 65 anos, em 2010, corresponderia a cerca de 6, 83 % da população e, em 2050, esse valor ultrapassará 22,71%.^{41,45}

A qualidade de vida dos idosos relaciona-se diretamente ao estado de saúde geral, bem como ao estado de saúde bucal. A perda dentária constitui um dos maiores problemas bucais dessa faixa etária.³⁶ A atrofia do osso alveolar, decorrente da ausência do elemento dental leva à diminuição da dimensão vertical, à perda da altura facial, alterações do contorno e perfil da face, mudanças de posicionamento da cabeça da mandíbula na cavidade articular, alterações de fala, mastigação e deglutição.⁶⁰

As modificações provocadas pelo edentulismo no padrão fonético, mastigatório e estético dos pacientes, implicam em alterações do comportamento social, emocional e psicológico.⁶⁰

A fim de que a saúde bucal dos pacientes seja preservada, uma adequada reabilitação oral deve ser realizada, respeitando-se os princípios biomecânicos para a confecção das próteses. Para tanto, o cirurgião – dentista pode contar com um aparato de imagens radiográficas que podem auxiliar em várias etapas do processo reabilitador.

Com a construção de uma prótese total o perfil facial sofre significativa melhora, alteração que pode ser quantificada avaliando-se cefalométricamente por meio de telerradiografias laterais. Essa técnica radiográfica, que é extensivamente aplicada na Ortodontia, tem sido utilizada como ferramenta também na reabilitação oral. Somando-se à cefalometria, temos ainda a análise da Proporção Áurea, que veio contribuir para a avaliação da estética facial promovida pelo tratamento. Além desses fatores, a dimensão vertical, a orientação do plano oclusal, também pode ser avaliada por meio dessa radiografia.⁶⁰

A perda dos dentes naturais leva à desarmonia do sistema estomatognático, aumentando a possibilidade dos pacientes apresentarem problemas funcionais.

Quando da confecção da nova prótese, é importante estudar a relação cabeça da mandíbula/fossa articular, a fim de verificar que o restabelecimento da dimensão vertical promoveu acomodação adequada das articulações têmporo-mandibulares (ATMs). As radiografias das ATMs fornecem grandes informações a esse respeito.

Outro importante fator a ser considerado no diagnóstico e planejamento para qualquer tratamento odontológico é a presença de

doenças osteometabólicas, como a osteoporose, sobretudo em pacientes idosos.

A osteoporose é considerada um problema de saúde pública pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que atinge principalmente mulheres no período pós-menopausa.⁴⁵

Nas últimas décadas, novos métodos de estudo para avaliação da qualidade óssea têm proporcionado importantes avanços para o conhecimento da fisiologia normal do tecido ósseo, abrindo novas possibilidades de detectar e intervir precocemente nas doenças ósseas.⁴²

O método considerado padrão-ouro para o diagnóstico das doenças osteometabólicas é a densitometria óssea (DEXA). Porém, devido ao custo e a falta de acesso da população ao exame, sua utilização como método de rastreamento populacional para osteoporose é dificultada.^{42,45}

Desenvolveram-se, então, métodos alternativos utilizando radiografias odontológicas (panorâmicas e carpais) na tentativa de diagnosticar a osteoporose sistêmica e referenciar o paciente para exames mais acurados.^{42,45} A radiografia panorâmica, que já fazia parte da rotina do planejamento protético seja para diagnosticar alterações dos maxilares, presença de fragmentos de raiz, corpos estranhos, altura do rebordo ósseo, agora também é usada para avaliação de condições sistêmicas⁶⁸ e foi encontrada significativa correlação entre alterações no trabeculado ósseo visualizado em radiografias panorâmicas e radiografias de punho (carpal) com osteoporose na coluna vertebral e fêmur detectado pela densitometria óssea.⁴²

Revista da Literatura

2. REVISTA DA LITERATURA

2.1. O ENVELHECIMENTO POPULACIONAL

O envelhecimento populacional é o crescimento da população idosa em uma dimensão tal que, de maneira sustentada, amplia a sua participação relativa no total da população. ⁴⁹ A população considerada idosa é representada por indivíduos acima de 60 anos, segundo a Lei Nº 10.741, de 1º de outubro de 2003, que dispõe sobre o Estatuto do Idoso.

O fenômeno de envelhecimento no Brasil deve-se a dois processos. O primeiro diz respeito à redução do grupo etário jovem, devido à queda da fecundidade e, o segundo, ao aumento do crescimento do grupo idoso, em razão da queda da mortalidade. O período de declínio da fecundidade marca o início do processo de envelhecimento e a queda da mortalidade, consolida este processo. ⁴⁹

O envelhecimento não é neutro quanto ao gênero. As diferenças de mortalidade por sexo tem como resultado uma proporção de mulheres superior à dos homens em todos os grupos etários após a infância. Nos países subdesenvolvidos, a diferença entre a quantidade de mulheres e de homens idosos sofre um aumento nos grupos etários mais velhos, já que os diferenciais de mortalidade entre homens e mulheres persistem expressivos

até as idades mais avançadas. Esse fato dá ao processo de envelhecimento a característica de feminização.⁴⁹

A idade é uma característica essencial da vida sócio-cultural de qualquer sociedade, variando entre as populações a percepção sobre o envelhecimento, o valor e o papel do idoso.⁴⁹

O Brasil ingressou nos anos 90 em um processo irreversível de envelhecimento demográfico, e está envelhecendo rapidamente. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estimam que a proporção de idosos maiores de 65 anos, em 2010, corresponderia a cerca de 6,83% da população e, em 2050, esse valor ultrapassará 22,71%.^{41,45}

Considerando-se o período que vai do início dos anos 80 até o final do século, observou-se um crescimento da população idosa em mais de 100%, e até o ano 2025 o Brasil será a sexta maior população idosa do mundo em números absolutos, com mais de 30 milhões de pessoas nesta faixa.³¹

O envelhecimento populacional acarretou uma transição epidemiológica, modificando-se o perfil de saúde da população, com predomínio das doenças crônicas¹⁶.

O envelhecimento atinge todos os órgãos e tecidos, mas na boca as alterações se diferenciam do restante do corpo, já que há uma diminuição das camadas celulares, deixando a região com menor resiliência. As alterações na pele também são inerentes à idade. Há uma atrofia muscular que, junto à diminuição dos tecidos que dão sustentação à pele, levam ao aparecimento de rugas.¹

2.2. O EDENTULISMO E A REABILITAÇÃO ORAL

A alteração mais significativa do sistema estomatognático na população idosa é o edentulismo. Além do aspecto estético, as consequências do edentulismo atingem o corpo como um todo, influenciando a condição da saúde.⁵⁰

A perda dentária traz inúmeras complicações, como: insuficiência mastigatória, disfagia, problemas de fala, distúrbios articulares, perda do suporte facial causando comprometimento estético, atrofia dos ossos maxilares. Problemas sistêmicos podem ser agravados devido à diminuição da habilidade para mastigação, levando, muitas vezes, a ingestão de dieta desbalanceada. Soma-se a isso o comprometimento psicológico e a inabilidade social.^{15,25,61}

Com envelhecimento há também um decréscimo do nível de higiene oral, levando ao aumento da incidência de doenças bucais. A diminuição da capacidade motora, a baixa auto-estima, o uso de drogas, acabam por tornar o idoso um indivíduo de alto risco para desenvolvimento de cárie e doença periodontal, que são as principais causas de perdas dentárias entre essa população.¹⁵

No Projeto SB Brasil 2003, que foi um grande levantamento epidemiológico das condições de saúde bucal da população brasileira realizado pelo Ministério da Saúde, foi encontrada uma média nacional do índice CPO-D (dentes cariados, perdidos ou obturados) de 27,93 % para a faixa etária de 65 a 74 anos, sendo que a maior parte dessa porcentagem

eram dentes perdidos (92,16%). Além disso, foi verificado que 56% precisavam de prótese inferior e 32,4% precisavam de prótese superior, sendo que o tipo de prótese de maior necessidade foi a prótese total, indicativo da alta prevalência do edentulismo. ^{12,13,50}

Diante desses dados, fica claro porque o edentulismo se configura como um grave problema de saúde pública, possuindo um forte efeito sobre a qualidade de vida das pessoas.

Pacientes edêntulos mostram mudanças no relacionamento dos rebordos residuais causados pela reabsorção dos rebordos alveolares após extrações. A reabsorção é geralmente mais rápida durante os primeiros três meses de uso da prótese total, sendo mais pronunciada durante o período de pós-extração. A média de redução na altura anterior do rebordo inferior é cerca de duas vezes maior do que a do rebordo superior. Talvez a maior razão para essa grande reabsorção do rebordo mandibular seja a menor área e a forma menos vantajosa do osso basal inferior, enquanto que no rebordo superior existe a resistência oferecida pelo palato às influências das forças funcionais da prótese total através do rebordo alveolar. ⁷¹

Alguns usuários de próteses totais acabam por sofrer um colapso facial resultante do severo desgaste oclusal dos dentes artificiais; da diminuição da dimensão vertical de oclusão; da deterioração das dentaduras e da própria reabsorção do rebordo residual. O sistema estomatognático acaba se adaptando ao novo relacionamento maxilo-mandibular e oclusal, e continua a sua função. A aparência facial desses pacientes se assemelha ao relacionamento da Classe III, resultante do desgaste da prótese e da rotação anterior da mandíbula. ¹⁷

Em indivíduos reabilitados com prótese total, a correta orientação do plano oclusal e a altura da dimensão vertical são importantes para conseguir devolver as funções perdidas.⁶¹

A correta posição do plano oclusal favorece a função normal da musculatura da língua e bochecha, dando estabilidade às próteses. Geralmente é utilizado como orientação para a montagem dos dentes que devem se localizar em uma zona de equilíbrio muscular. Quando o plano oclusal é muito alto, a língua não pode descansar nas cúspides linguais da dentadura inferior e prevenir seu deslocamento e, um plano oclusal que é muito baixo, poderia levar à mordida na língua e bochecha.^{54,61}

A dimensão vertical de oclusão também é conhecida como a dimensão vertical da face quando os dentes se encontram em máxima intercuspidação. É a posição onde os músculos elevadores e abaixadores da mandíbula se encontram em equilíbrio. Não é uma medida estática, pois reflete os períodos de crescimento, desenvolvimento, maturidade e velhice, e deve ser a mais próxima possível da posição ocupada pelos dentes e pela mandíbula, quando da dentição natural.²⁵

A redução na dimensão vertical de oclusão é característica de usuários de dentaduras completas. Para que a prótese total seja confeccionada adequadamente e exerça sua função com sucesso, a obtenção de uma dimensão vertical de oclusão correta é uma das etapas de maior importância, já que essa medida ditará o restabelecimento correto e satisfatório do sistema estomatognático. Com uma dimensão vertical inadequada, a correta relação intermaxilar não será obtida, acarretando problemas ao paciente, como reabsorções ósseas patológicas; alterações

musculares por maior uso de alguns músculos em detrimento de outros; comprometimento da fala, mastigação, deglutição e da estética facial; problemas articulares, entre outros. ^{18,25,71}

A ausência dentária contribui para a aparência facial mais envelhecida, já que os dentes e as estruturas ósseas servem de suporte para os tecidos orais e circunvizinhos. Pode ocorrer perda da tonicidade peribucal quando há desarmonia entre essas estruturas e a falta de precisão da oclusão, já que uma dimensão vertical de oclusão determina as proporções faciais e influencia nas dimensões da face como um todo, afetando significativamente na estética. A avaliação do balanço proporcional na face é essencial na determinação de um ótimo atrativo facial para um paciente específico. E o balanço proporcional ideal é exibido no repouso; com competência labial sem tensão e sem contato dos dentes. ^{14,59}

As próteses totais contribuem significativamente para a altura facial e perfil estético de pacientes edêntulos. ⁷⁴

A reabilitação protética deve ser feita respeitando-se os princípios biomecânicos, com a finalidade de preservar a saúde bucal dos pacientes; restaurar as funções mastigatórias; promover maior conforto; melhorar a estética facial; corrigir os defeitos fonéticos causados pela perda dentária e restabelecer a dimensão vertical, recuperando a relação central que promoverá equilíbrio articular. ^{9,32}

2.3. OS MÉTODOS RADIOGRÁFICOS

Diversos são os exames que podem ser úteis nas reabilitações com prótese total. Usualmente, lança-se mão de radiografias mais simples como periapicais e oclusais, que fornecem uma visão limitada das estruturas maxilo-mandibulares. Mas outras técnicas como as radiografias das ATMs transfaciais, radiografias panorâmicas, radiografias carpais e telerradiografias laterais podem ser utilizadas, de forma a compor uma documentação radiográfica, fornecendo informações de grande valor no processo de reabilitação oral dos pacientes totalmente desdentados.

2.3.1. RADIOGRAFIA DAS ATMs

A articulação temporomandibular (ATM) consiste numa articulação bilateral sinovial, que permite movimentos amplos da mandíbula em torno do osso temporal. Apresenta movimentos próprios para cada lado, porém simultâneos por serem interligadas pela mandíbula. ⁹

Existe uma relação de interdependência da ATM com a oclusão dental, tornando de grande importância a avaliação morfológica e funcional da cabeça da mandíbula em pacientes desdentados, sob o risco de que a falta ou o uso de próteses mal adaptadas possam ser causa de disfunções craniomandibulares. ⁹

Na ausência de dentes, o espaço articular pode sofrer alterações nocivas, comprometendo as funções do sistema estomatognático. Frequentemente, o deslocamento mandibular decorrente do edentulismo é acompanhado por alteração na forma da cabeça da mandíbula, que sofre remodelação, e isso não ocorre necessariamente da mesma maneira dos dois lados. Portanto, as medições desses espaços podem trazer informações úteis na avaliação da condição articular. ⁹

Os idosos são os mais susceptíveis às desordens têmporo-mandibulares (DTMs) devido à degeneração fisiológica da ATM e ao uso de próteses totais inadequadas. Muitas vezes, a tomada incorreta da dimensão vertical de oclusão em pacientes usuários de prótese total pode gerar desgastes dos dentes artificiais, acarretando desajustes das bases; desarmonia facial; trauma na fossa articular associada a dor, desconforto, estalidos e cefaléia, entre outros. ^{9,17,35}

Aplainamento da superfície superior da cabeça da mandíbula é um achado comum com o aumento da idade. A posição da cabeça da mandíbula nos desdentados totais está situada mais anteriormente na fossa, sendo que com a instalação das próteses totais há uma tendência de deslocamento para uma região mais central, sendo esta posição reconhecida como uma relação ótima ao nível radiográfico. ⁶²

Relacionamentos radiográficos da cabeça da mandíbula não concêntricos têm sido associados com desordens têmporo-mandibulares e com remodelação articular, levando possivelmente a mudanças degenerativas. ⁶³ Entretanto, devido à capacidade de remodelação, as cabeças da mandíbula assumem uma ampla variedade de formas e posições

na fossa articular e isso tem sido observado na população assintomática. Muitas vezes essas mudanças constituem adaptações funcionais das novas relações interoclusais.^{3,62}

Em 1986, Pullinger e Hollender⁶³ estudaram 20 tomogramas lineares sagitais da ATM de pacientes atendidos numa clínica de desordem têmporo-mandibular. Compararam a medição e expressão da posição da cabeça da mandíbula nos tomogramas de acordo com avaliações subjetivas (classificaram as posições condilares em concêntrica, posterior e anterior, e seus extremos) e medições lineares e de área do espaço inter-articular. A análise da área mostrou a menor concordância com a avaliação subjetiva. As medidas lineares subjetivas mais proximais ao espaço inter-articular anterior e posterior apresentaram a maior concordância, tendo baixa variação inter-observador, e foi considerado o método de escolha para descrever a posição radiográfica da cabeça da mandíbula. É de alta reprodutibilidade, fácil de usar e leva a vantagem adicional da relevância clínica da espessura funcional do centro do disco articular.

Porto et al. (2002)⁶² avaliaram a posição e deslocamentos das cabeças da mandíbula antes e após a instalação de próteses totais novas em 12 pacientes, por meio de planigrafias laterais da ATM. Verificaram que as cabeças da mandíbula situaram-se para anterior em 100% dos casos antes da instalação das próteses e, em 75% dos casos houve tendência de deslocamento posterior após a colocação das próteses, mesmo que em alguns casos as cabeças da mandíbula ainda tenham permanecido levemente anteriorizadas.

Amorin et al. (2003)³ pesquisaram as ATMs de 12 mulheres (37-74 anos), todas usuárias de prótese total superior e parcial inferior e sem sinais clínicos de distúrbios têmporo-mandibulares (DTM), vistas na posição de máxima intercuspidação em tomografias laterais antes e após a reabilitação protética. Dois métodos foram usados para avaliar as tomografias: medidas lineares (subjativa) dos espaços intra - articulares anteriores e espaços intra-articulares posteriores feitos nos tomogramas com o uso de um paquímetro digital; e medidas lineares dos espaços por meio de desenhos e traçados. Antes da reabilitação protética, foi observada a predominância da posição posterior da cabeça da mandíbula. Após a reabilitação protética houve significativa diminuição na posição. A avaliação subjativa e a comparação de acordo com os desenhos e traçados usados para analisar os tomogramas produziram resultados similares. Os autores concluíram que a reabilitação protética causa mudanças no relacionamento cabeça da mandíbula/fossa articular, reduzindo a incidência da posição posterior e aumentando a incidência da posição concêntrica da cabeça da mandíbula.

Em 2009, Bin et al. ⁹. avaliaram radiografias transcranianas laterais de 19 indivíduos desdentados (44-86 anos), que não usavam prótese total ou a utilizavam somente na arcada superior, antes e após o tratamento protético reabilitador. Após o traçado manual dessas radiografias, utilizaram para a mensuração somente a posição de boca fechada, de modo que a cabeça da mandíbula estivesse posicionada no interior da fossa articular. Mediram 3 regiões (anterior, superior e posterior) em ambas articulações, chegando a conclusão de que não houve alteração significativa das posições

anterior, superior e posterior da relação da cabeça da mandíbula e a fossa articular na ATM esquerda. Do lado direito houve um deslocamento posterior da cabeça da mandíbula após a colocação da nova prótese. Neste estudo, 75% dos indivíduos tiveram deslocamento condilar para posterior após a instalação das próteses.

Muitos estudos têm estimulado um aumento dos procedimentos terapêuticos para “normalizar” a posição da cabeça da mandíbula, no entanto, a definição de posição condilar normal e anormal continua a ser matéria de controvérsia.⁶³

Diferentes métodos têm sido usados para determinar a posição da cabeça da mandíbula segundo as dimensões relativas do espaço articular anterior e posterior, entre a fossa e a superfície da articulação. Três tipos de posições podem ser identificadas: concêntrica, na qual os espaços articulares anterior e posterior são iguais; posterior, na qual o espaço articular posterior é menor que o anterior; e anterior, na qual o espaço articular posterior é maior que o anterior.³

A posição da cabeça da mandíbula tem sido expressa como a razão ou diferença entre os espaços articulares anterior e posterior, e como uma diferença linear entre a articulação e o ponto médio da fossa.⁶³

A articulação têmporo-mandibular (ATM) é uma área difícil de ser investigada radiograficamente e várias são as técnicas radiográficas que possibilitam a visualização dessa estrutura. A radiografia transcraniana lateral é um dos exames complementares mais utilizados para avaliação articular, pois possibilita boa visualização dos contornos ósseos.⁹

As radiografias panorâmicas também possibilitam a identificação da forma das cabeças da mandíbula e condição das superfícies articulares, numa vista lateral. Informações adicionais podem ser obtidas quando da realização de radiografias panorâmicas com programas para ATM (também chamadas de transfaciais), já que a técnica permite a visualização de imagens da articulação em duas posições: boca fechada e boca aberta. Além da forma das superfícies articulares, pode-se observar a extensão do movimento das articulações quando a boca está aberta. ⁷⁶

Quando se restabelece a dimensão intermaxilar perdida, é provável que haja mudança da posição da articulação, tendo em vista que a movimentação da mandíbula também implicará em movimentação da cabeça da mandíbula. As radiografias de ATM, então, assumem um importante papel no diagnóstico das disfunções têmporo-mandibulares. ⁶²

Existem outras técnicas radiográficas que podem ser usadas para avaliação das ATMs, mas muitas vezes envolvem doses mais altas de radiação (no caso das tomografias computadorizadas), ou são mais invasivas (como artrografia e artroscopia) ou, ainda, tem custo muito elevado (como a ressonância magnética).

2.3.2. RADIOGRAFIA PANORÂMICA

A radiografia panorâmica se constitui em uma técnica muito popular na prática odontológica.⁷⁶ É de fácil realização; possui dose de radiação pequena, principalmente se aparelhos digitais forem usados; permite ampla visão da condição oral geral do paciente num único filme, entre outras vantagens.

Nas reabilitações protéticas, o exame panorâmico fornece informações acerca da presença de dentes inclusos e raízes retidas; anomalias ósseas, patologias envolvendo os maxilares, etc., sendo de grande importância para o diagnóstico e planejamento de qualquer tratamento reabilitador.¹

Após a perda da dentição natural, além das alterações articulares, foi observado nas radiografias panorâmicas redução do rebordo alveolar; esta reabsorção se continua ao longo do tempo e é mais pronunciada na mandíbula.⁷³

Tem sido sugerido que a remodelação do rebordo alveolar residual pode ser influenciada por fatores anatômicos, metabólicos, funcionais e protéticos. Os fatores anatômicos estão claramente além do controle do clínico. Atividade celular associada com a reabsorção óssea parece ser influenciada por um ambiente bioquímico, particularmente pelas drogas ingeridas. Na população idosa, a ingestão de varias drogas pode afetar o metabolismo ósseo e o rebordo alveolar residual não está imune a diversas condições sistêmicas, como a osteoporose.⁷³

A osteoporose é uma doença osteometabólica caracterizada pela baixa massa óssea e deterioração micro arquitetural do tecido, levando à maior fragilidade óssea e a um aumentado risco à fratura. Essas fraturas, que muitas vezes são assintomáticas e decorrentes de traumas mínimos, são os primeiros sintomas da doença e associam-se aos altos índices de morbidade e mortalidade. É uma das mais comuns desordens metabólicas ósseas nos idosos, afetando aproximadamente 30% das mulheres na pós-menopausa. ^{38,39,43,53,64,75,77}

Os eventos decorrentes das fraturas, como hospitalização, fisioterapia, entre outros, representam um alto custo para os pacientes, para os familiares e para o Estado, o que faz a osteoporose representar um impacto sócio-econômico muito importante. ^{19,23,45}

A Sociedade Brasileira de Osteoporose estima, considerando o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que existam 5,5 milhões de brasileiros com osteoporose e a Fundação Internacional de Osteoporose que, no Brasil, existam 10 milhões. ⁵⁷

A osteoporose se desenvolve devido a uma desordem do processo de remodelação óssea, o qual repara e reforma continuamente o esqueleto adulto, que é formado por osso cortical (85%) e osso trabecular (15%), sendo essencial para a manutenção de sua integridade. ⁶⁴ O centro do processo de remodelação é a ativação dos osteoclastos e dos osteoblastos, responsáveis, respectivamente, pela retirada do osso mineralizado e pela mineralização da matriz óssea. Esse processo sequencial dura, em média, 3 a 4 meses para se completar. Quando ocorre um desequilíbrio nessa sequência e há uma

predominância da reabsorção sobre a formação, resulta numa diminuição da massa óssea, ou seja, no aparecimento da osteoporose. ⁶⁴

O osso trabecular é metabolicamente mais ativo do que o osso cortical, exibindo uma taxa pós-menopausa mais alta de perda óssea, e mais sensível ao tratamento de reabsorção óssea. A perda do osso trabecular tende a começar mais cedo e ser mais pronunciada do que a perda do osso cortical. ⁶⁰

A idade e o hipoestrogenismo que ocorre na pós-menopausa são as maiores influências para a ocorrência desse desequilíbrio. Outros fatores de risco para a osteoporose incluem: tabagismo; abuso de álcool; sedentarismo; dieta pobre em cálcio e presença de doenças sistêmicas, incluindo hiperparatireoidismo e artrite reumatóide. ^{23,39,53,77}

O diagnóstico de osteoporose tem sido realizado, na maioria das vezes, após a ocorrência de uma fratura. Para minimizar esses acontecimentos, é de grande importância a quantificação da massa óssea, pois a partir de certo nível de diminuição da densidade mineral existe um risco aumentado de fratura. Portanto, torna-se primordial a precocidade no diagnóstico. Esse nível a partir do qual o risco de fratura aumenta é de difícil definição, porém, a Organização Mundial de Saúde (OMS), em 1994, propôs uma estratificação para a osteoporose chamada T-score. De acordo com essa classificação, uma pessoa pode ser diagnosticada portadora da doença se apresentar densidade mineral óssea, em relação à média referente ao adulto jovem do mesmo gênero, menor que 2,5 desvios-padrão. ^{39,42,53,64}

Com a diminuição da densidade mineral óssea, o risco a fratura aumenta progressivamente, ou seja, para cada diminuição de um desvio-padrão na densidade, o risco aumenta até 3 vezes. ⁶⁴

O pico de massa óssea é atingido por volta de 25 a 30 anos, é determinado geneticamente e fatores ambientais influenciam a massa óssea final do indivíduo. A partir daí, existe normalmente uma diminuição de massa com a idade, em ambos os sexos. Após a menopausa, e por vários anos, existe uma aceleração da perda óssea, período após o qual volta a ocorrer a perda gradual, tanto trabecular quanto cortical. ^{22,64,75}

Após atingir o pico, a massa óssea decresce 0,3% a 0,5% ao ano, sendo essa perda mais acelerada em mulheres após a menopausa. Portanto, toda mulher nesta fase necessita avaliação quanto ao risco de osteoporose quando do seu atendimento nos serviços de saúde, pela combinação da história clínica, exame físico e métodos diagnósticos complementares. ^{5,64}

A primeira associação entre a osteoporose e a perda óssea na mandíbula e na maxila de seres humanos foi realizada por Groen et al., em 1960. ⁴⁵ A osteoporose resulta na redução da massa óssea dos maxilares e estrutura mandibular alterada, especialmente na borda inferior (afilamento do córtex mandibular). ³⁹

Dispositivos para medição da massa óssea, conteúdo mineral e densidade nos maxilares tem se desenvolvido rapidamente durante as últimas duas décadas, o que tornou possível o estudo das mudanças produzidas pela idade e pelo edentulismo. ^{43,44} Os achados nesses estudos sugerem que, pelo menos na primeira fase da reabsorção alveolar, a osteoporose geral afeta a velocidade da reabsorção do rebordo residual.

Numa fase tardia da reabsorção, o efeito da osteoporose é menos claro. Em adição, as porções trabecular e cortical parecem comportar-se de forma diferente conforme a reabsorção progride. A altura cortical em radiografias e a densidade mineral parecem seguir as mudanças do status mineral geral do esqueleto. ^{41,42}

A massa óssea é geralmente medida pela determinação da densidade óssea mineral do osso trabecular ou cortical através do uso de imagens de tomografia computadorizada quantitativa; ou escaneamento do osso todo através do uso do DEXA (*dual energy x-ray absorptometry*). O DEXA (*dual energy x-ray absorptometry*) é geralmente usado porque tem uma baixa dose de radiação, melhor precisão e maior facilidade de uso, o que torna a técnica como primeira escolha no diagnóstico da osteoporose, permitindo sua detecção precoce. Entretanto, os custos associados a esta técnica avançada de imagem, bem como a distribuição do equipamento, limita sua utilidade para exames de rastreamentos populacionais. ^{39,41,43,53,75}

Apesar do exame padrão-ouro para diagnóstico da osteoporose ser a densitometria óssea (DEXA - *dual energy x-ray absorptometry*), diferentes técnicas de análise de imagens radiográficas têm sido descritas para estimar as mudanças dos ossos orais devido à doença¹⁰, principalmente em decorrência do alto custo associado ao exame. ^{19,23,45,77}

Radiografias odontológicas, especialmente as imagens panorâmicas, têm sido usadas para prever baixa densidade mineral óssea nos pacientes³⁹, auxiliando na identificação de pessoas com risco de osteoporose para posterior encaminhamento para investigação médica, permitindo a interceptação da doença. ^{38,40,48}

Os índices radiomorfométricos obtidos nas radiografias odontológicas avaliam a qualidade (grau de reabsorção) e a espessura da cortical inferior da mandíbula, sendo fundamentados em medidas do osso cortical por este ser mais facilmente visualizado nas radiografias do que o osso trabecular. Esses índices correlacionam positivamente as densidades minerais ósseas da mandíbula, da coluna lombar e colo femoral, mostrando a importância da utilização das radiografias panorâmicas na identificação de pessoas com baixa densidade mineral óssea. ^{43,45}

As radiografias dentais do osso basal e alveolar de homens e mulheres osteoporóticos podem revelar mudanças nas características morfológicas do trabeculado ósseo comparado com indivíduos normais. Se as características ósseas apropriadas que identificam pacientes mostrando sinais precoces de osteoporose puderem ser encontradas em radiografias dentais, os dentistas poderão ser capazes de oferecer um serviço de triagem valioso para seus pacientes, encaminhando – os para acompanhamento médico apropriado. ³⁹

Entre esses índices, destacam-se o índice mental (IM), o qual é a média das larguras do córtex da borda inferior abaixo dos forames mentuais é o mais estabelecido; o índice goníaco (IG), que é a espessura do córtex mandibular na região de ângulo da mandíbula e o índice antigoníaco (AI), situado na região mais anterior ao ângulo, também tem sido recomendado para avaliação da osteoporose. O índice panorâmico mandibular (PMI) é a razão da espessura do córtex mandibular sobre a distância entre o forame mental e o córtex mandibular inferior. ^{38,53}

Parece haver correlação positiva entre a densidade mineral óssea da coluna lombar e fêmur proximal com a espessura da cortical mandibular abaixo do forame mental (índice mental).^{28,45}

Existe também o índice de Klemetti, que avalia as mudanças osteoporóticas na área cortical da mandíbula classificando a aparência do córtex inferior em três grupos:⁵³

- C1: a margem endosteal do córtex semelhante e nítida em ambos os lados da mandíbula;
- C2: a margem endosteal mostra defeitos semi-lunares e/ou parece formar resíduos da cortical endosteal em um ou ambos os lados;
- C3: a camada cortical forma grandes resíduos da cortical endosteal e é claramente porosa.

Em 1974, Wical e Swoope⁷⁸ estudaram 130 radiografias panorâmicas de indivíduos adultos mostrando mínima ou nenhuma evidência de reabsorção alveolar, onde mediram a altura total da mandíbula e a posição do forame mental relacionado à borda inferior da mandíbula, bilateralmente. Em uma porcentagem de radiografias, a porção inferior do forame mental encontrou-se muito perto da linha que divide a mandíbula em terços. Pelo uso da razão aproximada de 3:1, a altura original da mandíbula poderia ser convenientemente estimada com sendo 3 vezes a altura da borda inferior da mandíbula à porção inferior do forame. A redução da altura do rebordo também poderia ser estimada assim. Concluíram que o método de estimação e descrição do grau de reabsorção óssea pode facilitar o estudo da doença por proporcionar base anatômica para classificação ou agrupamento de pacientes afetados em graus variados.

Muitos autores têm afirmado que a relação do forame mental à borda inferior da mandíbula permanece relativamente constante apesar do aumento da idade ou da reabsorção do processo alveolar acima do forame, sendo sua localização consistente o suficiente para justificar seu uso como ponto de referência em estudos clínicos. Já que o osso abaixo do forame constitui uma proporção previsível da altura total do osso na maioria dos sujeitos normais, e já que esse osso não é afetado significativamente pela reabsorção até que extrema atrofia ocorra, sua altura pode servir como base para estimar a altura mandibular em sujeitos edêntulos.⁷⁸

Bras et al. (1982)¹¹ sugeriram que a espessura da cortical do ângulo goníaco menor que 1,2 mm é um indicador de perda óssea metabólica.

Para Klemetti et al. (1994)⁴⁴, mulheres osteoporóticas edêntulas mostram um maior grau de atrofia maxilar, mas não mandibular, do que mulheres normais e a severidade das mudanças no córtex mandibular foi significativamente dependente do status mineral do esqueleto.

Segundo Devlin e Horner (2002)²⁴, a espessura da cortical mandibular menor ou igual a 3 mm abaixo do forame mental poderia ser considerada parâmetro para diagnóstico de baixa densidade mineral óssea.

Em 2004, Balcikonyte et al.⁵ compararam a eficácia do índice cortical mandibular e a altura da cortical da mandíbula com densidade mineral óssea da coluna lombar dada pelo DEXA de 130 mulheres. Concluíram que a eficácia dos índices panorâmicos em diagnosticar osteopenia/osteoporose é alta, indicando que a panorâmica poderia ser usada para avaliar a condição do paciente com respeito à osteoporose.

De acordo com Dervis (2005)²³, pacientes com osteoporose tem um padrão trabecular alterado nos maxilares em comparação com sujeitos normais, conforme visualização em radiografias dentais (panorâmicas).

Segundo Bozic e Hren (2005)¹⁰, a altura do rebordo alveolar residual diminui rapidamente no grupo de mulheres osteopênicas e osteoporóticas quando comparados com o grupo controle de mulheres com densidade óssea normal.

Mahl et al. (2008)⁴⁸ mediram os índices panorâmico mandibular, mental, antigoniaco, goníaco e cortical mandibular em radiografias panorâmicas de mulheres na pós-menopausa e compararam com os resultados de densitometria óssea. Concluíram que os índices foram reprodutíveis; todos os índices foram capazes de identificar baixa massa óssea; porém só os índices panorâmico mandibular e mental permitiram diferenciar pacientes com osteopenia/osteoporose.

Taguchi et al. (2006)^{69,70} preconizaram que pacientes cujas radiografias panorâmicas apresentassem evidências de erosões extensas na cortical da borda inferior da mandíbula ou espessura cortical abaixo de 3 mm deveriam ser encaminhados pelos cirurgiões-dentistas para realização de densitometria óssea.

2.3.3. RADIOGRAFIA CARPAL

A radiografia carpal é empregada há muitos anos na Ortodontia, como meio de avaliar a maturidade e o crescimento ósseo de crianças e adolescentes, correlacionando a idade fisiológica e a cronológica. No entanto, uma nova utilidade vem sendo atribuída à radiografia carpal: ela constitui outro sítio de pesquisa para a presença de osteoporose, além da radiografia panorâmica.⁴²

Vários índices baseados nas radiografias carpais tem sido propostos como uma tentativa de definir a quantidade de tecido ósseo cortical no metacarpo e para detecção de diferenças na quantidade de osso em dois pares de grupos: mulheres jovens e idosas normais, e homens e mulheres jovens, sendo que o valor médio para cada índice é menor na mulher idosa.⁵¹

Um dos primeiros parâmetros usados para quantificação da massa óssea foi o índice metacarpal (IMC)⁵³, que foi originalmente chamado de índice de Barnett – Nodin e expressa a espessura da cortical da região média do segundo metacarpo dividido pelo diâmetro externo do mesmo osso. É usualmente expresso como uma razão.^{6,40}

Medições do osso do segundo metacarpo têm sido usadas por muitos anos.^{29,37} Esse osso foi originalmente escolhido porque sua variabilidade morfológica e de comprimento foi menor que dos outros metacarpos.⁵³ Mais tarde, não somente o segundo metacarpo, mas os três

ossos metacarpos centrais de ambas as mãos (média dos valores dos 6 metacarpos) foram medidos para aumentar a precisão.⁴⁰

O índice metacarpal (IMC) declina com a idade, a partir da quinta década.⁴⁰ Em mulheres, o declínio é mais pronunciado durante os primeiros 3 anos após a menopausa.^{53,75}

Morgan (1973)⁵¹, em um estudo prévio, avaliou o padrão de perda do osso do metacarpo com a idade por dois índices: a espessura do córtex do metacarpo e o índice metacarpal. Concluiu que a espessura do córtex metacarpal foi adequada para avaliação da perda óssea com a idade, e comparado favoravelmente com a avaliação densitométrica de quantidade de osso no metacarpo.

Coimbra et al. (1994)¹⁹ avaliaram a reabsorção do osso cortical utilizando o índice de Nordin, em 102 mulheres menopausadas. A positividade do índice foi maior nos pacientes mais idosos, principalmente após os 55 anos de idade. Além da correlação com a idade, os valores para o índice de Nordin decrescem com a gravidade da osteoporose.

Em um estudo de Haara et al. (2006)³⁸, foram feitas radiografias das mãos direitas de 3561 sujeitos (30 anos de idade ou mais) e determinado o índice metacarpal (IMC) no ponto médio do segundo metacarpo, com um paquímetro digital. Idade avançada, baixo índice de massa óssea, alta estatura e fumantes tiveram significativa associação com baixo índice metacarpal (IMC). Os autores concluíram que o índice metacarpal (IMC) é sujeito a mudanças resultantes de reabsorção óssea e remodelação; parece ter potencial para ser usado em estudos epidemiológicos e em práticas

clínicas e deve ser determinado em um paciente se a suspeita de osteoporose é baseada em outros fatores de risco.

2.3.4. TELERRADIOGRAFIA LATERAL CEFALOMÉTRICA

A radiografia cefalométrica é uma radiografia do crânio, padronizada e reprodutível. Essa padronização só foi possível, pois em 1931 Broadbent idealizou o cefalostato, um acessório que foi incorporado ao aparelho radiográfico padronizando a obtenção das radiografias e possibilitando o estudo cefalométrico longitudinal das estruturas craniofaciais em desenvolvimento e as mudanças oriundas dos tratamentos.^{66,76} Essas radiografias, juntamente com as panorâmicas, podem adicionar outra dimensão na avaliação clínica das estruturas orofaciais.⁵⁸

A análise cefalométrica, ou a cefalometria, que se traduz na medição e comparação de pontos, distâncias e linhas específicas do esqueleto facial⁷⁶, tem sido largamente usada para estudar pacientes edêntulos. Vários tipos de parâmetros têm sido avaliados: posição do plano oclusal, como uma maneira de restabelecer a posição espacial dos dentes perdidos; redução da altura facial em acompanhamentos de longo prazo ou dentro do ano da reabilitação; mudanças na dimensão vertical ou no relacionamento intermaxilar imediatamente após a reabilitação protética; registros pré-tratamento confiáveis, entre outros.^{4,7,17,25,54,58}

Um dos maiores problemas nas próteses totais é a falta de estruturas de referência reprodutíveis para determinar a orientação e posição do plano oclusal e a altura da dimensão vertical de oclusão. No entanto, a análise cefalométrica pode ajudar na visualização do

relacionamento esquelético e do plano oclusal, no posicionamento vertical da prótese.¹⁴

A estabilidade da prótese total na manipulação do bolo alimentar está diretamente relacionada com o desenho e a adaptação muscular, campo que também pode ser estudado cefalométricamente com uso de meios de contraste.⁵⁸

A prática tradicional requer que o registro acurado da relação cêntrica na correta dimensão vertical de oclusão seja conseguido na fabricação das próteses totais para proporcionar conforto e funcionalidade, levando a um aumento na utilização das mesmas. Esses achados justificam a importância do registro e reprodução da correta dimensão vertical de oclusão.^{18,30}

Registros pré-extração da dimensão vertical de oclusão como um guia para determinação dessa dimensão na construção da prótese é necessário e, além disso, controles regulares da dimensão após o primeiro ano de uso, a fim de permitir os corretos ajustes, são recomendados.⁷²

Deve-se considerar também as mudanças no relacionamento dos rebordos, que são caracterizadas por uma rotação anti-horária da mandíbula, com uma resultante diminuição da dimensão vertical de oclusão e aumento do prognatismo mandibular.⁷⁴

Além da dimensão vertical, o plano oclusal é outra importante característica para cumprir o critério de função e estética. Muitos métodos existem para determinar o nível do plano oclusal em pacientes edêntulos. Um deles se baseia na utilização do plano de Camper, que é uma linha

imaginária que vai da borda inferior da asa do nariz à borda superior do tragus, na orelha. ^{4,21}

Considerando-se telerradiografias laterais, algumas referências anatômicas, como papila incisiva e região muco labial anterior da maxila, poderiam ser usadas como parâmetro para a montagem dos incisivos superiores nas próteses. Devido às diversas possibilidades de relacionamentos esqueléticos maxilo-mandibulares, há dificuldade em se obter o correto posicionamento dos dentes artificiais anteriores, e os métodos que se utilizam do posicionamento do lábio superior como referência para a montagem desses dentes são prejudicados pela atrofia dos lábios devido a falta de suporte adequado. ³²

Para Çiftçi et al. (2005)¹⁷, a aplicação mais útil da cefalometria para reconstruções protéticas é que ela pode ser usada para restabelecer a posição espacial das estruturas perdidas, como os dentes, o que foi conseguido pela identificação de relacionamentos previsíveis entre os dentes e outros pontos craniais que não são sujeitos a mudanças pós-extração.

Em 1957, Cohen¹⁸ se utilizou da radiografia lateral cefalométrica para pesquisar a influência da posição da cabeça na posição vertical de repouso em pacientes desdentados, aspecto fundamental para a restauração de uma função oral normal. Foram realizadas 6 radiografias, de cada um dos 10 pacientes estudados, estando a cabeça em 3 posições diferentes: o cefalostato alinhado com o ponto orbital, com a base do nariz e com o ponto nasio. Antes das tomadas radiográficas, o sujeito foi instruído a remover suas dentaduras durante 30 minutos, para os maxilares estarem mais perto da posição de descanso possível. Encontrou que o relacionamento vertical da

mandíbula e da maxila não foi constante e que parece que a posição de descanso se comporta mais como um fenômeno individual.

Tallgren (1966)⁷² examinou 32 sujeitos no 1º, 3º e 7º ano após a instalação das dentaduras. Foram feitas duas telerradiografias laterais na posição de repouso, com e sem a prótese, e uma exposição com a prótese e em intercuspidação. Após o notável aumento inicial como resultado do tratamento protético, a altura morfológica da face teve uma acentuada diminuição no primeiro semestre de uso da prótese total. Durante o período de 2 anos subsequentes, a diminuição foi de aproximadamente metade da notada após o primeiro ano. A média de redução foi mais de 5 mm. A média da altura facial foi acentuadamente menor do que a dimensão pré-extração. Os resultados obtidos após 7 anos de instalação das próteses revelaram uma redução total altamente significativa, sendo em média 8,5 mm (5,5 a 13,5 mm). Não foi observada correlação significativa entre idade e a redução durante os períodos em questão. Portanto, o uso regular a longo prazo da prótese total levou a uma considerável diminuição na altura morfológica da face, devido a reabsorção óssea do processo alveolar, e a diminuição mais rápida e mais extensiva ocorre durante o primeiro ano de uso da dentadura.

Em 1980, Tallgren et al.⁷¹ realizaram uma pesquisa que consistiu de 80 indivíduos que receberam próteses totais superior e inferior imediatamente após extração de dentição anterior residual. Foram feitas análises cefalométricas referentes a cinco estágios de observação: 3 semanas, 3 meses, 6 meses e 1 ano após a instalação das próteses. Os resultados foram os seguintes: a média de redução vertical do rebordo foi maior na região anterior; o ritmo de redução foi mais rápido durante os

primeiros três meses de uso da prótese; uma rotação ântero-superior da mandíbula com uma resultante diminuição da dimensão vertical de oclusão e aumento do prognatismo mandibular; a comparação da oclusão da prótese no estágio de pós-instalação com aquela da dentição natural revelou mudanças acentuadas na posição dos incisivos superiores e inferiores, as quais foram relacionadas à redução dos trespasses vertical e horizontal na construção das mesmas.

Tuncay et al. (1984)⁷³ realizaram um estudo longitudinal de 37 pacientes reabilitados com prótese total. Radiografias cefalométricas foram obtidas dos pacientes imediatamente após a instalação das próteses e anualmente por 5 anos e, após o 5º ano, radiografias foram feitas no 7º e 10º anos (mesmo cefalostato e mesma técnica). Pontos e planos foram usados para medir as mudanças na posição espacial da maxila e mandíbula, reabsorção do rebordo residual, mudança na altura total da face e estabilidade da prótese. As medidas observadas foram analisadas considerando os seguintes fatores: idade do paciente, sexo, número de anos edêntulos, uso noturno da prótese, padrão esquelético, e técnica usada para fabricação da prótese. Observaram que a maxila e mandíbula mostraram deslocamento no sentido horário; as próteses totais exibiram rotação horária e movimento anterior; a acomodação do tecido mole é mais importante do que reabsorção do rebordo alveolar na mudança posicional das próteses totais; as mudanças observadas não foram afetadas significativamente pelas variáveis como sexo, anos de edentulismo, uso noturno ou padrão esquelético e o número de anos edêntulos afetou somente a reabsorção do rebordo mandibular.

Douglass et al.²⁷, em 1993, estudaram longitudinalmente 24 pacientes reabilitados com prótese total. Radiografias cefalométricas foram obtidas dos pacientes imediatamente após a instalação das dentaduras e nos anos 2, 3, 4, 5, 7, 10, 15 e 20 (mesmo cefalostato e mesma técnica). Neste trabalho foi comparada a radiografia inicial com a de 20 anos. Pontos e planos foram usados para medir as mudanças na posição espacial da maxila e da mandíbula. As medidas observadas foram analisadas considerando se os seguintes fatores: idade do paciente, sexo, número de anos edêntulos, uso noturno e padrão esquelético, e técnica usada para fabricação da prótese, podem afetar a rotação da mandíbula e a reabsorção do rebordo alveolar. Encontraram que: a altura do rebordo mandibular mostrou considerável perda óssea, sendo maior na região posterior; a perda óssea, o assentamento da prótese inferior, e o movimento anterior da prótese superior contabilizaram para a perda da dimensão vertical de oclusão, a subsequente rotação anti-horária da mandíbula e a aparência do prognatismo aumentado nos pacientes. A tendência de Classe III desses pacientes sobre os anos é um reflexo da posição da prótese e da perda óssea alveolar, não do crescimento.

D'Souza e Bhargava (1996)²¹ examinaram a validade do plano de Camper como guia para determinar o plano oclusal em pacientes edêntulos. Compararam, cefalométricamente, o plano oclusal natural em 40 sujeitos dentados com o plano oclusal estabelecido para 40 edêntulos, paralelo ao plano de Camper. Baseado nos dados coletados, os grupos de dentados e desdentado foram classificados em quatro subdivisões baseados no comprimento e no ângulo maxilo-mandibular. A angulação dos planos maxilar e oclusal no grupo dos edêntulos foi maior do que dos dentados,

provavelmente devido ao plano oclusal estabelecido ter sido posto num nível mais alto posteriormente. Os valores do plano mandibular e oclusal não mostraram diferenças significantes entre os grupos dentados e desdentados. Concluíram que a confiabilidade da linha de Camper como guia para simular o plano oclusal natural é questionável e indicaram a necessidade de uma nova pesquisa com um grupo amostral maior para validar esta inferência.

Nakai et al. (1998)⁵², para avaliar a posição mais confortável da dimensão vertical em pacientes desdentados, decidida pela noção da posição mandibular, compararam cefalométricamente essa posição de 10 indivíduos desdentados com pessoas dentadas na posição de intercuspidação. Foi encontrado que a posição mais confortável estava em uma posição mandibular mais baixa do que a posição de intercuspidação; que a altura facial foi acentuadamente reduzida no primeiro por uma rotação ântero-superior da mandíbula centrada em torno dos côndilos. Os resultados indicaram que o perfil dos sujeitos com a dimensão vertical na posição mais confortável tendeu a uma aparência de face curta. Assim, sugeriram que a dimensão vertical da oclusão na posição mais confortável na dentição restaurada é menor do que a posição de intercuspidação original.

Bassi et al. (2001a)⁷ avaliaram cefalométricamente a posição dos dentes posteriores num grupo de 42 pacientes desdentados, reabilitados com sucesso com dentaduras completas de acordo com parâmetros clínicos. Foram determinadas a dimensão vertical de oclusão, orientação do plano oclusal e subdivisão do espaço da dentadura. Os parâmetros cefalométricos não corresponderam ao posicionamento clínico dos dentes posteriores. A baixa dimensão vertical de oclusão nos pacientes desdentados reabilitados

pode ser causada pela busca pela estabilidade da dentadura, já que a redução da altura dentária tende a aumentar a estabilidade. A rotação anterior do plano oclusal comparada com o plano de Camper pode ser explicada pela necessidade de manter os dentes posteriores dentro da zona neutra (onde forças musculares combinam suas influências para estabilizar a posição dental). Concluíram que devido à acentuada variabilidade entre os indivíduos, não pareceria aconselhável o uso da cefalometria no posicionamento dos dentes posteriores na dentadura completa.

Em estudo posterior, Bassi et al. (2001b)⁸ avaliaram pela análise cefalométrica de Ricketts a posição dos dentes anteriores num grupo de 42 pacientes desdentados, reabilitados com sucesso com dentaduras completas de acordo com parâmetros clínicos. Nos dados obtidos quando comparados estatisticamente com os relatados por Ricketts para sujeitos dentados, a posição do incisivo superior foi um pouco anterior. Para eles, o método cefalométrico requer exposição aos raios-x, uma série de traçados, e seus benefícios parecem não ser incisivos, enquanto o método clínico é simples e prático. Concluíram que o método cefalométrico para posicionamento dos dentes anteriores nas próteses totais não é apropriado para uso rotineiro.

Usumez et al. (2003)⁷⁴, em um estudo cefalométrico de pacientes após a instalação de próteses totais superior e inferior e durante 1 ano de uso, observaram que as análises das mudanças individuais indicaram que uma pronunciada diminuição na inclinação mandibular por causa da reabsorção do rebordo residual foi associada com uma retro inclinação da coluna cervical e uma diminuição na angulação craniocervical. Essas

mudanças foram consideradas como mudanças posturais adaptadas resultantes da rápida alteração inicial na posição mandibular.

Nissan et al. (2003)⁵⁴ analisaram cefalométricamente 34 usuários de prótese total para investigar a relação entre estruturas anatômicas comumente usadas para determinar o plano oclusal e a forma do esqueleto facial. Só encontraram correlação significativa entre a forma do esqueleto facial designado por SN Pog e a localização do plano de Camper. Concluíram que a análise cefalométrica sozinha não pode determinar a localização do plano oclusal em pacientes edêntulos. Estruturas intra-orais também deveriam ser consideradas.

No trabalho de Brzoza et al. (2005)¹⁴, foram feitas telerradiografias cefalométricas de 10 pacientes com e sem prótese e o traçado cefalométrico foi usado para comparar ângulos e planos do tecido duro e mole. Afirmaram que com o uso de somente 9 pontos de referencia (7 esqueléticos e 2 em tecido mole) é possível a predição da dimensão vertical do terço inferior da face. Eles podem ser dados pela proporção entre os terços médio e inferior da face medidos esqueleticamente, e a mesma proporção medida do tecido mole; pelo comprimento da mandíbula e pelo ângulo definindo o plano oclusal. O propósito do estudo foi oferecer um sistema que poderia prever a dimensão vertical, o plano oclusal e o tamanho do rebordo, através de um método simples e barato, acessível ao clínico geral, que complementaria as tradicionais técnicas clínicas.

Çiftçi (2005)¹⁷ avaliou as mudanças no relacionamento maxilo-mandibular vertical e sagital de 15 pacientes usuários de dentadura por um longo período. Novas próteses foram fabricadas e os pacientes foram

avaliados cefalométricamente antes e após as novas próteses. Os resultados indicaram que o prognatismo mandibular e a pseudo relacionamento de Classe III com a reduzida dimensão vertical de oclusão volta a ser um relacionamento maxilo-mandibular normal de Classe I quando as novas próteses são instaladas. Um melhor perfil facial foi conseguido.

O estudo de Ariton et al. (2008)⁴ objetivou avaliar cefalométricamente as mudanças no relacionamento maxilo-mandibular vertical e sagital em pacientes mulheres (68 anos) que faziam uso de prótese a 8 anos. Essas pacientes foram reabilitadas, em um período intermediário, com próteses com dimensão vertical sobrevalorizada e apresentavam sintomatologia, e depois receberam novas próteses, sendo que as pacientes foram avaliadas antes e após as novas próteses. Na avaliação antes das novas próteses foram encontrados tendência de rotação da mandíbula em sentido horário e perfil côncavo. Com as novas próteses, a diminuição da dimensão vertical superestimada na antiga foi horizontalmente expressa por um aumento do prognatismo mandibular em relação a base do crânio. Após as novas dentaduras, a dimensão vertical foi diminuída, como foi demonstrado cefalométricamente, e os pacientes ficaram mais confortáveis com suas próteses. Esse estudo mostrou como a análise cefalométrica foi usada para verificar o resultado da reabilitação.

A ausência dentária contribui para a aparência facial mais envelhecida, já que os dentes e as estruturas ósseas servem de suporte para os tecidos orais e circunvizinhos. Pode ocorrer perda da tonicidade peribucal quando há desarmonia entre essas estruturas e a falta de precisão da oclusão, já que uma dimensão vertical de oclusão determina as proporções

faciais e influencia nas dimensões da face como um todo, afetando significativamente a estética.⁵⁹

Em relação à proporção facial, outro possível benefício do uso da cefalometria na prática protética é o registro e estudo do perfil de tecido mole. Estudos ortodônticos têm mostrado que nem todos os padrões de tecido mole estão relacionados à dentição e já que o padrão de tecido mole e a forma têm um efeito claro na aparência dos pacientes ortodônticos, seria assim nos pacientes protéticos. Estudar cefalométricamente as mudanças de perfil que acontecem com a idade, a contribuição do tecido mole na aparência do paciente com dentadura, seria possível através da cefalometria.⁵⁸

Harmonia, equilíbrio e beleza não se relacionam com medidas absolutas, mas com proporcionalidade entre as estruturas e a face humana normal é, possivelmente, a estrutura mais lindamente perfeita em todo o reino animal.^{20,65}

Em 1946, Brodie pesquisando o crescimento das partes da face em relação ao crescimento total, constatou que, apesar da grande variação individual, as partes mantêm sua proporção, independente das características próprias de cada indivíduo.⁶⁶

Os gregos observaram que, algumas ocorrências da natureza, relacionavam-se com certos padrões e números, que poderiam explicar a harmonia e a beleza das coisas.³⁴

Desde a antiguidade, filósofos e matemáticos acreditavam na existência de uma proporção privilegiada, que foi chamada de “o número de ouro” pelos artistas da Renascença.²

Em 1202, Filius Bonacci (na verdade, Leonardo de Pisa) através de seu livro, *Líber Abaci*, introduziu na Europa os números arábicos que vieram a substituir os números romanos e apresentou uma sequência numérica que ficou conhecida como números de Fibonacci. Essa sequência poderia ser demonstrada pela reprodução dos coelhos: se a cada mês um coelho fica sexualmente maduro, ao final do segundo mês, a fêmea produziria um novo par de coelhos e, se eles nunca morressem, um novo par de coelhos seria adicionado ao total mensalmente, de modo que o aumento no número não ocorreria em uma progressão geométrica ordinária. O aumento ocorreria como se pela adição dos dois últimos números juntos em uma série. Por isso, começando com o 0 e 1, o total é 1. A adição dos dois últimos dá a soma de 2. Dois e 1 são 3, 2 e 3 são 5, e assim os números aumentam como se segue: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, etc. Portanto, um número seria sempre a soma de seus dois antecessores e a divisão do último pelo imediatamente anterior daria como resultado um número muito próximo a 1,618, e quanto mais avançasse a série, mais próximo o resultado chegaria a este número até que ele se tornaria uma constante. Esse número ficou conhecido como número áureo, mas também foi chamado de *phi* (Φ), a letra grega para a primeira parte do nome do famoso escultor grego Phidias, por ter sido um dos grandes usuários dessa proporção. ^{34,65}

Não se sabe exatamente quando a proporção áurea foi descoberta e aplicada pelo ser humano, ainda que sempre tenha existido no universo da Física e da Matemática. ⁵⁶

Os antigos egípcios utilizaram a proporção áurea na construção das grandes pirâmides e nos desenhos dos hieróglifos encontrados nas paredes das tumbas, porém ela foi mais estudada e utilizada por filósofos e artistas gregos, que a empregavam em sua arquitetura. O Parthenon em Atenas foi um clássico exemplo dos retângulos áureos em todas essas estruturas, que vieram a ser conhecidas como “construções perfeitas” e são, talvez, o melhor exemplo de uma abordagem matemática para a arte.^{20,56,65}

Pitágoras, Platão e Euclides parecem terem sido os primeiros a identificar essa constante em algumas formas geométricas e em outras que eles consideravam possuir harmonia visual ideal e proporções agradáveis. Platão considerava a proporção áurea a mais vinculada de todas as relações matemáticas, e fez dela a chave para a física do cosmos. Pitágoras observou que poderia descrever matematicamente certas proporções ligadas a padrões de beleza e harmonia, dividindo-se assimetricamente uma reta. Essa teoria foi denominada por Euclides de “média e extrema razão”, onde na divisão de uma reta assimetricamente, mantém-se uma proporção tal que o segmento maior está para o menor, assim como a soma dos dois está para o todo, sendo essa proporção expressa pelo número 1,618.^{20,55,56,65,67}

Figura 1. Divisão de um segmento de reta em média e extrema razão, onde se observa: $AB = 1$; $BC = 0,618$; $AC = 1,618$. Então, $AB/BC = AC/AB = 1,618$.

No Renascimento, Leonardo da Vinci e seus contemporâneos procuraram explicar a natureza matematicamente, inclusive a face humana, citando frequentemente a proporção áurea, que caiu em desuso durante dois séculos. Em meados do século XIX, na Alemanha, começou o movimento que defendeu a proporção divina, passando a chamá-la secção áurea. ⁵⁵

A presença dessa sequência numérica pode ser encontrada nas conchas marinhas, nos chifres dos mamíferos, no trabeculado de vários ossos, na colméia das abelhas, nas pétalas das flores e na distribuição das sementes, nos galhos das plantas e na distribuição das folhas, em construções da arquitetura clássica, etc. ^{2,34,65}

A proporção áurea é uma constante que parece guiar o crescimento, harmonia, reprodução e estabilidade das formas na natureza ²⁰ e, por algum motivo, o ser humano apresenta preferência estética por objetos, figuras geométricas, construções, que tenham ou se aproximem dessa proporção. ³⁴

O senso estético do homem começou a se desenvolver há, provavelmente, 35.000 anos, e foi preservado nas pinturas primitivas, onde a forma humana tinha aparência distorcida, provavelmente em virtude do medo. Com o desenvolvimento da cultura egípcia e as normas de proporção, há aproximadamente 5.000 anos, o ideal de beleza, harmonia e proporcionalidade mostrava vaga semelhança com o corpo humano, sendo que o perfil facial idealizado exibía uma fronte inclinada, olhos proeminentes, contorno uniforme do nariz, lábios volumosos e mento proeminente. ⁵⁵

O estudo da beleza foi formalizado pela Grécia antiga, que desenvolveu fórmulas complexas para construir representações humanas e divinas. No início, as esculturas gregas mostravam um padrão de retrusão do terço facial inferior, mas quando da dominação da Grécia por Alexandre, houve uma ruptura com a beleza clássica, tomando a forma como se apresenta hoje.⁵⁵

O homem tem procurado fórmulas de mensuração e de apreciação na tentativa de definir componentes da beleza, mas seria errôneo acreditar que todos os indivíduos poderiam ser tratados com uma média para se alcançar uma boa estética facial, já que harmonia, equilíbrio e beleza não estão relacionados a medidas absolutas, mas com proporcionalidade entre as estruturas. A estética não pode ser vista somente do aspecto científico, como um objeto mensurável e quantificável, mas também pelo aspecto artístico e social. É no sensível, e não no conceitual ou intelectual, que reside o ser do objeto estético. O termo belo deveria ser considerado um conceito filosófico, passível de várias definições e interpretações, e podendo ser aplicados a realidades diferentes.⁵⁵

A beleza não é uma qualidade em si mesma, ela existe na mente de quem a contempla e, cada mente, percebe uma beleza diferente. Mas algo não é dito ser verdadeiramente belo até que desperte os sentidos para um nível emocional de prazer. Este nível de percepção não está na parte cognitiva do cérebro, mas deve estar situado dentro do subconsciente ou porção primitiva do cérebro conhecido como complexo reptiliano ou sistema límbico, onde se pensa conter os instintos. Ele é considerado capaz de reflexo condicionado para que, na apreciação da beleza e arte, um fator de

disciplina e exposição prévia exista. Entretanto, com a capacidade de selecionar a beleza pelo instinto e com as leis naturais favorecendo a conservação de tecido e energia, provavelmente há uma conexão natural com a sensação de beleza e eficiência. ^{55,65}

O interesse pela proporção áurea não é relacionado apenas às atividades artísticas, mas também à Medicina e à Odontologia. Na Odontologia, especialidades como a Ortodontia, a Cirurgia e a Prótese tem realizado variados estudos para a verificação das proporções faciais e suas aplicações na reabilitação oral, na recuperação das funções do sistema estomatognático. ⁵⁵

A percepção da beleza facial é individual, possui tendência cultural e tem seu julgamento influenciado por fatores físicos, psicológicos e sociais. É uma experiência complexa, já que a aparência das pessoas sofre influência dos traços da personalidade. ⁵⁵

A proporção áurea é encontrada em muitas mensurações cefalométricas, em vários estágios do crescimento facial e também nos dentes. O incisivo inferior tornou-se uma unidade básica. O incisivo superior é considerado áureo para a largura do incisivo inferior, a largura dos quatro incisivos inferiores é considerada áurea para a largura entre caninos superiores, entre outras proporções. ^{65,67}

A proporção áurea define medidas e relações ideais quantitativamente, já que o relacionamento da secção áurea alega um equilíbrio natural, uma simetria dinâmica que está presente nas proporções do corpo humano, nos ossos da mão – falanges e metacarpos - e a face humana é abundante em exemplos. ^{25,67}

A beleza possui importância fundamental para a natureza humana e muitas técnicas terapêuticas se desenvolvem com intuito de corrigir algumas deformidades faciais ou tornar alguns traços faciais mais agradáveis. Análises faciais dos tecidos moles auxiliam o clínico a estabelecer planos de tratamento, determinando o que poderia ser mais desejável em termos de estética. ^{34,55}

Poucos estudos existem relacionando a cefalometria e proporção áurea aos tratamentos protéticos, como forma de avaliação do resultado final da reabilitação. ²⁰

Em 1982, Ricketts⁶⁵ selecionou 10 fotografias de revista de modelos profissionais e modelos de dentes de sujeitos com oclusão normal, além de telerradiografias laterais e frontais, onde realizou várias mensurações. Na análise frontal, um progressivo relacionamento *phi* (Φ) foi encontrado, com a proporção áurea tendo as quatro partes em série e em relacionamento dinâmico. Começando com o nariz, a boca é áurea e, por sua vez, os olhos são áureos da boca, tornando os olhos Φ^2 do nariz. A largura da cabeça na têmpora também foi áurea para os olhos largura que fez a cabeça Φ^2 do nariz. Três recíprocas seções áureas foram descobertas: da testa ao olho Φ olho ao mento e mento a asa do nariz Φ nariz à testa; do olho à asa do nariz Φ da asa do nariz ao mento (tecido mole) e do mento ao estômio Φ do estômio ao olho; e da asa do nariz ao estômio Φ estômio ao mento, e do olho a asa do nariz Φ asa do nariz ao estômio.

Para Mack (1991)⁴⁷ a dimensão vertical de oclusão é a medida mais precisa de proporção facial do que a medição dos terços médio e inferior da face, já que alterações nessa dimensão podem afetar de modo

drástico a estética facial, e a beleza pode ser cientificamente avaliada por meio da proporção áurea. A localização dos planos de oclusão e o equilíbrio da altura facial são determinantes no estabelecimento da dimensão vertical de oclusão adequada.

Amoric (1995)² utilizou uma coleção de traçados anuais de sujeitos de 4 a 18 anos, considerados “normais”. Com o material coletado, ele olhou empiricamente os seguimentos que poderiam corresponder ao número áureo, utilizando um par pré-regulado de compassos chamado “compasso áureo”. Uma vez os pontos de referência tendo sido identificados estudou a variabilidade da proporção pela medição acurada dos tamanhos das estruturas faciais e o confronto delas com o número áureo 1,618 e seus múltiplos. O autor mostrou que o número áureo é encontrado em muitas medições cefalométricas e em vários estágios do crescimento facial.

É na harmonia e proporção craniofacial, inclusive nos seus contornos externos, que, segundo Mack (1996)⁴⁶, se baseia a percepção de uma face bonita. Para o autor, o balanço facial se relaciona com a proporção áurea e existe uma relação de dependência entre dimensão vertical de oclusão e altura facial, que é o segredo para a melhoria da beleza da face. Para ele, a estética deve sempre acompanhar a restauração da função.

Gil e Médici-Filho (2002)³³ analisaram a existência da proporção áurea na arquitetura craniofacial por meio de radiografias cefalométricas axiais, frontais e laterais de 23 indivíduos adultos. Pesquisaram as áreas de distribuição de forças, pilares ósseos, áreas de inserções musculares e divisões naturais do crânio, acreditando que a proporção é um fator que dirige o crescimento equilibrado e harmonioso, estando relacionado às

funções das estruturas. Encontraram 619 pares de medidas em proporção áurea em, pelo menos, 80% da amostra, de onde concluíram que o crânio humano apresenta arquitetura áurea, o que confere a este um eficiente equilíbrio e harmonia.

Santos et al. (2005)⁶⁶ analisaram uma amostra de 66 indivíduos divididos em 3 grupos de acordo com a variação do ângulo APM, verificando 3 aspectos: presença da proporção áurea a partir da projeção dos pontos cefalométricos na ordenada Y, proporções faciais que pudessem diferenciar e caracterizar tipos faciais no sentido vertical e verificar a relação do retângulo áureo construído no terço inferior da face com a ordenada Y. Verificaram proporção de indivíduos áureos nos 3 grupos, encontraram elementos que puderam diferenciar os tipos faciais no sentido vertical e apesar da construção do retângulo com proporções divinas, somente em 2 grupos houve manifestação da proporção áurea, sugerindo faces esteticamente harmônicas e cefalométricamente equilibradas. ⁶⁶

Saraswathi (2007)⁶⁷ utilizou em seu trabalho 75 estudantes de 17-19 anos, que tiveram medidos a altura e largura da face para verificar se o formato era normal, longo ou curto. Dos estudantes, 81% tinham a face considerada anormal (curta ou longa) o que poderia ser um risco para o desenvolvimento de desordens maxilo-faciais, dos maxilares, respiratórias, oclusais e de sono devido à desproporção entre o tamanho da face e dos dentes. Isso demonstrou que através da proporção áurea o diagnóstico precoce e as intervenções preventivas poderiam levar os pacientes a uma vida normal e sadia.

Ono et al. (2007)⁵⁶ verificaram, por meio de telerradiografias laterais de indivíduos com oclusão de Classe I, mas com padrões faciais distintos (dolico, braqui e mesofaciais), se algumas medidas no esqueleto craniofacial se encontravam em proporção áurea. Encontraram razões áureas em uma medida no grupo dolico e em quatro do grupo meso, concluindo ser importante o emprego de análises cefalométricas individualizadas na obtenção de um plano de tratamento adequado e específico para pacientes com diferentes padrões de crescimento facial.

A proporção entre os terços da face influenciam de maneira significativa sua beleza e harmonia, já que o fator estético é o principal motivo, ao lado da dor, que leva um paciente a procurar por um cirurgião-dentista.^{20,56}

Estruturas que seguem as leis da conservação de energia, conservação dos tecidos e da profunda eficiência são mais estáveis, agradáveis esteticamente, equilibradas e eficientes funcionalmente e apresentam-se em proporção áurea. O crânio humano, por se enquadrar em todas essas características, também deveria apresentar-se em proporção áurea. E a comprovação da existência da proporção áurea na face de indivíduos dentados poderia ser de grande ajuda na reabilitação oral de desdentados, pois auxiliaria, sobretudo, na obtenção da dimensão vertical.

^{20,34}

Em qualquer reabilitação protética, é imperativo que exames radiográficos sejam realizados antes do tratamento ser iniciado, pois permitirá a investigação de patologias; detecção de raízes residuais e/ou dentes inclusos; avaliação da forma, qualidade e quantidade do osso

alveolar; observação das articulações têmporo-mandibulares; avaliação da estética facial; detecção de manifestações orais de doenças sistêmicas, entre outras possibilidades.

Proposição

3. PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar a importância e contribuição de diferentes técnicas radiográficas para a avaliação dos indivíduos desdentados antes e após a reabilitação com próteses totais, propondo o emprego de uma documentação radiográfica para o diagnóstico, planejamento e preservação do tratamento reabilitador.

Material e Métodos

4. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - FORP/USP e aprovado sob o nº 2009.1.382.58.2.

Os voluntários selecionados receberam todas as informações necessárias sobre a importância e benefícios da pesquisa e explicações sobre os procedimentos radiográficos aos quais seriam submetidos, bem como das condutas de biossegurança adotadas. Esclarecidas as dúvidas, os sujeitos que optaram por participar, por livre e espontânea vontade, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Uma parte da amostra foi selecionada dos arquivos digitais do Serviço de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – NACEDO – FORP/USP.

4.1. AMOSTRA

O estudo foi desenvolvido utilizando-se documentações radiográficas digitais de 30 indivíduos desdentados totais do sexo feminino, na faixa etária entre 50 a 90 anos (idade média de 68,43 anos), que receberam atendimento na Disciplina de Prótese Total da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - FORP/USP. A documentação de cada indivíduo foi composta por: uma radiografia das ATMs transfacial com a boca fechada e aberta antes da colocação da prótese e uma radiografia de boca fechada com o uso da prótese; uma radiografia panorâmica; uma radiografia carpal e duas telerradiografias laterais antes e após a instalação das próteses totais.

Critérios de inclusão: pacientes desdentados totais superior e inferior que receberam atendimento na Disciplina de Prótese Total da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - FORP/USP e que foram encaminhados ao Serviço de Radiologia da mesma unidade para exame radiográfico.

Critérios de exclusão: radiografias que não preencheram os critérios de qualidade, pacientes com documentação radiográfica incompleta ou que não terminaram o tratamento reabilitador.

As radiografias foram obtidas utilizando-se o aparelho de raios-X panorâmico digital Superveraviewscope (J. Morita Mfg. Corp., Kyoto, Japan).

O uso das radiografias digitais vem ao encontro do preconizado pela PORTARIA 453, de 01 de junho de 1998, que estabelece as diretrizes

básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. A portaria preconiza o princípio ALARA, segundo o qual a dose de radiação a ser utilizada deve ser tão baixa quanto exeqüível. Isto inclui o uso de receptor de imagem mais sensível que possa fornecer o nível de contraste e detalhe necessários.

Todas as imagens foram analisadas numa resolução de 300 dpi no programa RADIOCEF STUDIO 2.0 (Radiomemory, Belo Horizonte, Brasil), nos módulos de cefalometria e RADIOIMP, que forneceu sua licença de uso durante a realização desta pesquisa. A calibração da imagem foi feita no próprio programa, de modo a compensar a magnificação do aparelho panorâmico (30%).

4.2. RADIOGRAFIA DAS ATMs TRANSFACIAL

As radiografias transfaciais foram realizadas em dois momentos:

- paciente antes da reabilitação (ou sem a prótese) com a boca aberta e fechada;
- o paciente com a prótese total em posição, estando a boca fechada e os dentes artificiais em contato.

A posição de boca fechada foi escolhida para a análise para que a cabeça da mandíbula estivesse posicionada no interior da fossa mandibular.

Desenhou-se o contorno da cabeça da mandíbula e da fossa articular, bilateralmente. Realizou-se a medição dos espaços anterior, posterior e superior de ambas as articulações, antes (sem prótese) e após o tratamento reabilitador (Figuras 2 e 3).

Foram comparados os grupos antes (sem prótese total) e depois (com a prótese total) do tratamento reabilitador em cada articulação, nas posições anterior, posterior e superior; e foram comparados também os lados direito e esquerdo em cada grupo.

Figura 2. Medição dos espaços articulares anterior, posterior e superior na radiografia das ATMs transfacial sem as próteses.

Figura 3. Medição dos espaços articulares anterior, posterior e superior na radiografia das ATMs transfacial com as próteses.

4.3. RADIOGRAFIA PANORÂMICA

Nas radiografias panorâmicas foram realizadas medições da espessura do córtex mandibular, bilateralmente, em dois sítios: forame mental e ângulo mandibular. Dessas medições resultaram o Índice Mental (IM) e o Índice Goníaco (IG).

Para a medição do Índice Mental (IM) foi realizado, primeiramente, o desenho do forame mental. Em seguida, traçou-se uma tangente à borda mandibular e uma linha perpendicular a essa tangente, intersectando a borda superior do forame. Paralelamente a essa linha, mediu-se a espessura da cortical (Figura 4).

Figura 4. Medição da espessura da cortical mandibular abaixo do forame mental, para a obtenção do Índice Mental (IM).

Para a medição do Índice Goniaco (IG), foram desenhadas duas linhas: uma tangenciando a borda posterior do ramo e outra tangenciando o corpo mandibular. Na intersecção dessas duas tangentes, dividiu-se o ângulo formado com uma bissetriz e, paralelamente a essa bissetriz, foram realizadas as medidas da cortical do ângulo mandibular (Figura 5).

Figura 5. Medição da espessura da cortical mandibular no ângulo goniaco, para a obtenção do Índice Goniaco (IG).

Foram feitas 3 (três) leituras para cada índice, para cada lado e para cada paciente, pelo mesmo examinador, e a média das aferições foi usada na análise estatística.

As radiografias panorâmicas também foram analisadas quanto à presença de sítios osteoporóticos, segundo a classificação de KLEMETTI, que avalia a morfologia do córtex inferior. Segundo essa classificação, as radiografias se enquadraram em três (3) grupos:

- C1: margem endosteal do córtex está normal (definida e nítida) de ambos os lados;
- C2: margem endosteal do córtex apresenta defeitos semilunares (reabsorção lacunar) ou resíduos de cortical, em um ou ambos os lados;
- C3: margem endosteal nitidamente porosa ou severamente erodida.

Observam-se na Figura 6 imagens radiográficas digitais referentes aos grupos C1, C2 e C3.

A classificação foi realizada, através de um teste cego, por um único e experiente avaliador, que examinou toda a amostra em monitor, com o auxílio das ferramentas de manipulação de imagem: brilho, contraste e *zoom*.

Figura 6. Classificação de Klemetti segundo a morfologia da cortical mandibular.

4.4. RADIOGRAFIA CARPAL

Nas radiografias carpais foram realizadas medições das espessuras das corticais internas e externas do 2º, 3º e 4º metacarpos. Para calcular o Índice Metacarpal (IMC) ou Índice de Nordin (Figura 7), fez-se a seguinte operação: subtraiu-se da cortical externa (CE) a cortical interna (CI) de cada metacarpo, e o resultado foi dividido pela cortical externa (CE), ou seja:

$$\text{IMC} = \frac{\text{CE} - \text{CI}}{\text{CE}}$$

Figura 7a. Mensuração das corticais internas e externas dos 2º, 3º e 4º metacarpos, para posterior obtenção do Índice Metacarpal (IMC).

Figura 7b. Mensuração das corticais internas e externas dos 2º, 3º e 4º metacarpos, para posterior obtenção do Índice Metacarpal (IMC).

Analizou-se estatisticamente a relação dos índices mental, índice goníaco, classificação de Klemetti e índice metacarpal, com a faixa etária e a contribuição das radiografias odontológicas na detecção de pacientes com risco à osteoporose.

4.5. TELERRADIOGRAFIA LATERAL CEFALOMÉTRICA

Foram realizadas duas telerradiografias laterais de cada indivíduo:

- a primeira sem as próteses, permanecendo o paciente em posição de repouso;
- a segunda com as novas próteses totais em oclusão, após ter sido realizada pelo menos uma sessão clínica para controle, estando a prótese em uso desde sua instalação.

Durante a realização da tomada radiográfica, a posição da cabeça foi padronizada com o uso do cefalostato, ficando o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal e o plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal.

As radiografias foram, então, inseridas no programa de cefalometria computadorizada RADIOCEF STUDIO 2.0 (Radiomemory, Belo Horizonte, Brasil) e, através de uma ferramenta chamada MIXCEF, foi criada uma análise cefalométrica para avaliação da proporção áurea.

Para verificação da proporção áurea em estruturas ósseas do crânio e da face foi necessário a obtenção de razões dessas estruturas, ou seja, o quociente entre dois fatores que, por sua vez, foram obtidos pela distância entre dois pontos. O quociente foi obtido dividindo-se sempre a distância maior pela menor, de modo que a razão fosse um número positivo.

No Quadro 1 estão descritos os pontos cefalométricos que foram utilizados para a montagem da análise da proporção áurea. Os números de 1

a 11 são pontos pré-estabelecidos pelo programa; os números de 12 a 19 correspondem a pontos criados para a análise em questão.

Quadro 1. Pontos cefalométricos utilizados para a confecção da Análise da Proporção Áurea.

Nº	ABREVIATURA	NOMENCLATURA	DEFINIÇÃO ANATÔMICA
1	N	Nasio	Ponto mais anterior na sutura fronto-nasal
2	N'	Nasio'	Ponto localizado na mesma altura do ponto nasio, em tecido mole
3	Or	Orbital	Ponto mais inferior do contorno da órbita
4	SO	Supra-orbital	Ponto mais anterior da intersecção da sombra do teto da órbita e seu contorno lateral
5	Op	Opístio	Ponto mais inferior e posterior do forame magno
6	Go	Gônio	Ponto localizado onde a bissetriz do ângulo formado pela tangente à borda posterior do ramo e a tangente ao limite inferior do corpo da mandíbula intercepta o contorno mandibular
7	Me	Mentoniano	Ponto mais inferior do contorno da sínfise mandibular
8	Pog	Pogônio	Ponto mais anterior do contorno do mento no plano sagital
9	Gn	Gnatio	Ponto onde a bissetriz do ângulo formado entre o plano mandibular e a linha N-Pog intercepta a cortical externa da sínfise mandibular
10	Ena	Espinha Nasal Anterior	Ponto mais anterior da maxila
11	Enp	Espinha Nasal Posterior	Ponto mais posterior da maxila
12	BN	Base do nariz	Ponto mais inferior da base do nariz
13	LIP	Linha da pupila	Linha paralela ao Plano de Frankfurt (Po-Or) passando pelo centro da imagem da pupila
14	LIF	Linha inferior da face	Linha paralela ao Plano de Frankfurt (Po-Or) passando pelo tecido mole da região submandibular
15	PZig	Proeminência zigomática	Ponto mais anterior do osso zigomático
16	BMd	Base da mandíbula	Ponto mais inferior da base da mandíbula perpendicular ao ponto Enp
17	CmL	Comissura labial	Ponto localizado no encontro do lábio superior com o lábio inferior
18	Mx	Maxila	Ponto mais superior da maxila perpendicular ao ponto Md
19	Md	Mandíbula	Ponto mais inferior da mandíbula paralelo ao ponto Me

Figura 8. Localização na telerradiografia lateral dos pontos cefalométricos que compõem a Análise da Proporção Áurea.

No Quadro 2 estão descritos os fatores (distância entre os pontos) que foram criados a partir dos pontos cefalométricos.

Quadro 2. Fatores utilizados para a Análise da Proporção Áurea.

	Fatores	Ponto 1	Ponto 2
F1	LiP – BN	LiP	BN
F2	BN – LiF	BN	LiF
F3	CmL – LiF	CmL	LiF
F4	BN – CmL	BN	CmL
F5	Ena – Me	Ena	Me
F6	Ena – Gn	Ena	Gn
F7	Op – Pog	Op	Pog
F8	Go – Pog	Go	Pog
F9	Op – Pzig	Op	PZig
F10	N – Pog	N	Pog
F11	Enp – BMd	Enp	BMd
F12	SO – Or	SO	Or
F13	Mx – Md	Mx	Md

No Quadro 3 estão descritas as razões utilizadas na Análise da Proporção Áurea a partir da combinação entre os fatores acima, e as Figuras de 9 a 16 ilustram essas razões.

Quadro 3. Razões utilizadas para a Análise da Proporção Áurea.

	Razões	Fator 1	Fator 2
R1	F2 / F1	BN – LiF	LiP – BN
R2	F2 / F3	BN – LiF	CmL – LiF
R3	F3 / F4	CmL – LiF	BN – CmL
R4	F5 / F6	Ena – Me	Ena – Gn
R5	F7 / F8	Op – Pog	Go – Pog
R6	F7 / F9	Op – Pog	Op – Pzig
R7	F10 / F11	N – Pog	Enp – BMd
R8	F13 / F12	Mx – Md	SO – Or

A marcação dos pontos cefalométricos em cada radiografia foi realizada por um único operador experiente, em três tempos diferentes, com intervalo de 30 dias entre cada uma das três leituras.

Após a marcação dos pontos, o próprio programa calculou a distância entre os pontos, fornecendo os valores dos fatores das três leituras. A partir da média das leituras, calcularam-se as razões.

Analisou-se estatisticamente se as razões obtidas aproximaram-se do número áureo após a reabilitação com a prótese total e comparou-se o grupo com e sem prótese em cada uma das razões.

Figura 9. Razão R1 ($F2/F1$).

Figura 10. Razão R2 ($F2/F3$).

Figura 11. Razão R3 ($F3/F4$).

Figura 12. Razão R4 ($F5/F6$).

Figura 13. Razão R5 ($F7/F8$).

Figura 14. Razão R6 ($F7/F9$).

Figura 15. Razão R7 ($F10/F11$).

Figura 16. Razão R8 ($F13/F12$).

4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística no software SAS/STAT® 9.1.

Para a análise da radiografia de ATM foi feito um modelo linear de efeitos mistos (efeitos aleatórios e fixos), que é utilizado na análise de dados onde as respostas de um mesmo indivíduo estão agrupadas e a suposição de independência entre as observações num mesmo grupo não é adequada. Para a utilização desse modelo, é preciso que seus resíduos tenham distribuição normal com média zero e variância constante, então o ajuste do modelo foi feito através do procedimento Proc Mixed do programa estatístico.

Para a análise da radiografia panorâmica, as comparações foram feitas através de contrastes ortogonais utilizando o modelo linear de efeitos mistos, como se procedeu para as radiografias de ATM. Para verificar a concordância entre os dados dos lados direito e esquerdo da radiografia, utilizou-se o coeficiente de concordância Kappa, que varia de 0 a 1, sendo que quando próximo a 0 considera-se nenhuma concordância e próximo a 1 concordância perfeita. Utilizou-se também análise descritiva dos índices pesquisados.

Para a radiografia carpal, realizou-se a análise descritiva da variável.

Para a telerradiografia lateral foi realizado o Test t para uma média e o Test t para amostras pareadas.

Resultados

5. RESULTADOS

5.1. RADIOGRAFIA DAS ATMs TRANSFACIAL

Tabela 1. Medidas dos espaços articulares antes (sem) e após (com) a colocação das próteses totais nas radiografias das ATMs.

Grupo	Articulação	Espaço	N. Obs.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
COM PRÓTESE	Condilo Direito	anterior	30	1,95	0,71	0,58	1,92	4,38
		posterior	30	2,4	0,78	0,86	2,29	3,89
		superior	30	2,59	0,85	1,14	2,62	4,94
	Condilo Esquerdo	anterior	30	2,06	0,65	0,94	2,09	3,92
		posterior	30	2,32	0,96	0,54	2,15	5,81
		superior	30	2,78	0,93	1,27	2,61	5,18
	Condilo Direito	anterior	30	1,03	0,61	0	1	2,74
		posterior	30	3,26	1,83	0,82	2,79	7,35
		superior	30	2,95	1,68	0,77	2,63	7,42
SEM PRÓTESE	Condilo Esquerdo	anterior	30	0,97	0,45	0	0,96	2,05
		posterior	30	3,3	2,62	0,59	2,35	9,83
		superior	30	2,68	1,77	0,51	2,18	7,16

Tabela 2. Diferenças dos espaços articulares anterior, posterior e superior antes a após a colocação das próteses totais, considerando-se os lados.

Comparações dos grupos com e sem prótese	Estimativa da diferença entre as médias	p-valor	IC 95%	
			LI	LS
(grupo com – sem prótese) Direito Anterior	0,917	0,003*	0,324	1,511
(grupo com – sem prótese) Direito Posterior	-0,852	0,005*	-1,446	-0,258
(grupo com – sem prótese) Direito Superior	-0,367	0,225	-0,961	0,227
(grupo com – sem prótese) Esquerdo Anterior	1,090	0,001*	0,497	1,684
(grupo com – sem prótese) Esquerdo Posterior	-0,981	0,001*	-1,575	-0,387
(grupo com – sem prótese) Esquerdo Superior	0,102	0,737	-0,492	0,696

* Estatisticamente significante a 5%

Nas radiografias mensuradas depois da instalação da prótese total, houve aumento do espaço articular anterior e, conseqüentemente, diminuição do espaço articular posterior, bilateralmente.

Na cabeça da mandíbula do lado direito, houve uma tendência de diminuição do espaço superior, enquanto que do lado esquerdo esse espaço aumentou levemente.

5.2. RADIOGRAFIA PANORÂMICA

Tabela 3. Médias das medidas do Índice Mental, segundo a faixa etária, nas radiografias panorâmicas.

Faixa etária	Número de casos	Média de idade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
50-59	7 (23,33%)	55,14	3,15	1,22	0,94	3,17	4,84
60-69	7 (23,33%)	63,43	2,71	0,76	1,52	2,76	3,78
70-79	13 (43,33%)	74,15	2,48	0,06	1,46	2,31	3,75
80-89	3 (10,00%)	86,33	2,34	0,06	2,28	2,37	2,38

Tabela 4. Médias das medidas do Índice Goniaco, segundo a faixa etária, nas radiografias panorâmicas.

Faixa etária	Número de casos	Média de idade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
50-59	7 (23,33%)	55,14	1,27	0,39	0,7	1,21	1,87
60-69	7 (23,33%)	63,43	0,97	0,27	0,74	0,89	1,44
70-79	13 (43,33%)	74,15	1,11	0,34	0,67	1,02	1,86
80-89	3 (10,00%)	86,33	0,84	0,08	0,76	0,87	0,9

Na análise da espessura cortical das radiografias panorâmicas, os valores médios do índice mental (IM) e do índice goniaco (IG) referentes à faixa etária de 50 a 59 anos tiveram valores considerados dentro da normalidade ($\geq 3,1\text{mm}$ e $\geq 1,2\text{mm}$, respectivamente) (Tabelas 3 e 4). Nas faixas etárias mais avançadas, o valor dos índices decresceu.

Tabela 5. Comparações dos índices mental e goníaco, levando-se em consideração os lados direito e esquerdo.

Comparações	Estimativa da diferença média	p-valor
Índice mental Direito - Índice mental Esquerdo	0,07344	0,2883
Índice goníaco Direito - Índice goníaco Esquerdo	0,2536	0,0003*

* Estatisticamente significativa a 5%

Houve diferença estatisticamente significativa ($p = 0,0003$) quando se comparou os valores do índice goníaco do lado esquerdo e direito (Tabela 5).

Tabela 6. Concordância entre os diagnósticos utilizando-se os lados, em relação aos Índices mental e goníaco, considerando-se valores normais e reduzidos.

		Índice Mental Esquerdo			Kappa
		Normal	Reduzido	Total	
Índice Mental Direito	Normal	7 (23,33%)	4 (13,33%)	11	0,6193*
	Reduzido	1 (3,33%)	18 (60%)	19	
	Total	8	22	30	
		Índice goníaco Esquerdo			
		Normal	Reduzido	Total	
Índice Goníaco Direito	Normal	5 (16,67%)	7 (23,33%)	12	0,4615
	Reduzido	0 (0%)	18 (60%)	18	
	Total	5	25	30	

Houve concordância significativa quando se comparou os diagnósticos levando em consideração os lados direito e esquerdo para o índice mental. (Kappa = 0,6193) (Tabela 6). Contudo, essa concordância não foi observada no índice goníaco.

Tabela 7. Avaliação da morfologia do córtex mandibular segundo a classificação de Klemetti

Faixa etária	Número de casos	Classificação de Klemetti		
		C1	C2	C3
50-59	7 (23,33%)	42,86%	14,28%	42,86%
60-69	7 (23,33%)	28,57%	42,86%	28,57%
70-79	13 (43,33%)	23,08%	38,46%	38,46%
80-89	3 (10,00%)	0	0	100%

Para a análise da morfologia do córtex, o grupo C3 correspondeu à maioria dos casos (43,33%). Quanto maior a faixa etária, mais alterações morfológicas foram observadas (Tabela 7).

5.3. RADIOGRAFIA CARPAL

Tabela 8. Valores médios do Índice Metacarpal, distribuídos segundo a faixa etária.

Faixa etária	Número de casos	Média de idade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
50-59	7 (23,33%)	55,14	0,53	0,07	0,45	0,52	0,67
60-69	7 (23,33%)	63,43	0,47	0,06	0,35	0,48	0,55
70-79	13 (43,33%)	74,15	0,47	0,02	0,31	0,46	0,55
80-89	3 (10,00%)	86,33	0,42	0,02	0,41	0,41	0,45

Para as radiografias carpais, os maiores valores do índice metacarpal (IMC) foram encontrados na faixa etária mais jovem (50-59 anos), tendo seu valor um decréscimo com a idade (Tabela 8).

5.4. TELERRADIOGRAFIA LATERAL CEFALOMÉTRICA

Tabela 9. Resumo das razões em cada grupo.

Grupo	Variável	N. Obs.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Com prótese	R1	30	1,49	0,17	1,14	1,49	1,86
	R2	30	1,56	0,09	1,39	1,58	1,73
	R3	30	1,82	0,32	1,36	1,73	2,59
	R4	30	1,04	0,01	1,01	1,04	1,05
	R5	30	1,79	0,09	1,63	1,78	1,96
	R6	30	1,13	0,05	1,02	1,13	1,22
	R7	30	2,86	0,43	2,15	2,79	4,09
	R8	30	1,55	0,13	1,3	1,53	1,83
Sem prótese	R1	30	1,45	0,2	1,04	1,47	1,87
	R2	30	1,51	0,11	1,31	1,51	1,85
	R3	30	2,05	0,44	1,18	1,97	3,19
	R4	30	1,04	0,03	1,01	1,04	1,21
	R5	30	1,78	0,08	1,62	1,78	1,92
	R6	30	1,13	0,06	1,03	1,13	1,23
	R7	30	2,84	0,41	2,41	2,75	3,98
	R8	30	1,5	0,16	1,22	1,46	1,84

Nas telerradiografias laterais, as razões R1, R2 e R8 apresentaram médias numericamente próximas ao valor do número áureo (1,618) (Tabela 9).

Nenhuma das razões estudadas se mostrou igual ao número áureo de maneira estatisticamente significativa (Tabela 10).

Tabela 10. Comparações entre as razões e o número áureo.

Grupo	Variável	N. Obs.	Média	Desvio Padrão	Estatística t	p-valor
Com prótese	R1	30	1,4904	0,1657	-4,22	0,0002*
	R2	30	1,5616	0,0887	-3,48	0,0016*
	R3	30	1,8245	0,3181	3,56	0,0013*
	R4	30	1,0354	0,0094	-340,24	<,0001*
	R5	30	1,7868	0,089	10,39	<,0001*
	R6	30	1,1256	0,0476	-56,65	<,0001*
	R7	30	2,8637	0,4282	15,93	<,0001*
	R8	30	1,5541	0,1331	-2,63	0,0135*
Sem prótese	R1	30	1,4517	0,1965	-4,63	<,0001*
	R2	30	1,5072	0,1107	-5,48	<,0001*
	R3	30	2,0535	0,4409	5,41	<,0001*
	R4	30	1,0401	0,0334	-94,66	<,0001*
	R5	30	1,7846	0,0801	11,39	<,0001*
	R6	30	1,1316	0,0577	-46,14	<,0001*
	R7	30	2,8428	0,4088	16,41	<,0001*
	R8	30	1,4995	0,1578	-4,11	0,0003*

* Estatisticamente significativa a 5%

Tabela 11. Comparações entre os grupos em cada razão.

Comparações	N. Obs.	Diferença Média	Estatística t	p-valor
R1_C - R1_S	30	0,0387	1,52	0,1398
R2_C - R2_S	30	0,0544	3,99	0,0004*
R3_C - R3_S	30	-0,229	-4,51	<,0001*
R4_C - R4_S	30	-0,005	-0,74	0,4625
R5_C - R5_S	30	0,0022	0,19	0,8502
R6_C - R6_S	30	-0,006	-1,19	0,2451
R7_C - R7_S	30	0,0209	0,48	0,6333
R8_C - R8_S	30	0,0546	2,01	0,0534

* Estatisticamente significativa a 5%

Quando se comparou os grupos com e sem prótese em cada razão, verificou-se diferença estatisticamente significativa nos grupos R2 e R3 (Tabela 11).

Discussão

6. DISCUSSÃO

Os efeitos do uso por longo período de próteses totais tem sido objeto de inúmeros trabalhos.⁷³

Na construção da dentadura completa o cirurgião-dentista é responsável por devolver uma oclusão compatível com movimentos funcionais da mandíbula e pela restauração da estética natural do paciente, de modo que o sistema estomatognático funcionará em harmonia com os músculos da língua e da bochecha, proporcionando a estabilidade das próteses.^{21,25}

No presente estudo, observou-se que nas radiografias das ATMs transfaciais houve aumento da medida da cavidade articular até a porção anterior da cabeça da mandíbula e, conseqüentemente, diminuição do espaço articular posterior após a colocação da prótese total. Embora o aumento do espaço anterior tenha se dado bilateralmente, ele foi um pouco maior na articulação esquerda.

O aumento do espaço anterior sugere um deslocamento da cabeça da mandíbula com o uso da prótese, tendendo a ocupar um espaço mais centralizado na cavidade articular. Esses achados concordam com os dados encontrados na pesquisa de Porto et al. (2002)⁶², que observaram deslocamento para posterior na maioria dos pacientes estudados; na pesquisa de Bin et al. (2009)⁹, a posteriorização ocorreu significativamente apenas na cabeça da mandíbula do lado direito após a colocação da nova

prótese. Já Amorin et al. (2003)³ observaram anteriorização após a reabilitação protética.

Na cabeça da mandíbula do lado direito, houve uma tendência de diminuição do espaço superior, enquanto que do lado esquerdo esse espaço aumentou levemente, embora de forma não significativa. Esse achado pode ser decorrente de uma assimetria da cabeça da mandíbula, que pode ser devida à diferença nos padrões de crescimento ou ao processo de remodelação que ocorre com a ausência dos dentes de modo não idêntico dos dois lados da articulação. ^{3,9}

A observação de um posicionamento mais anteriorizado das ATMs nos pacientes desdentados do presente estudo pode ser decorrente da dificuldade do paciente no posicionamento mandibular no momento da tomada radiográfica, devido à alteração proprioceptiva causada pela ausência dentária, impedindo um posicionamento mandibular constante, fato este que poderia explicar a diferença dos resultados de Amorin et al. (2003)³, segundo o qual com a ausência dentária e, conseqüentemente, com a perda da dimensão vertical, ocorre uma rotação anti-horária da mandíbula, o que leva a um deslocamento da cabeça da mandíbula para uma região mais posterior na fossa articular, podendo,comprimir a zona bilaminar, responsável pelo suprimento sangüíneo e nutrição da ATM.

Com o envelhecimento, mudanças significativas ocorrem nas articulações têmporo-mandibulares, como aplainamento da vertente superior da cabeça da mandíbula, que é acompanhada pelo aumento progressivo da profundidade da fossa articular. Muito se discute quanto ao

posicionamento das ATMs, já que posições não concêntricas, consideradas ideais, têm sido encontradas em pacientes assintomáticos.⁶²

Por isso, uma avaliação acerca do posicionamento articular deve ser realizada antes da reabilitação oral, e o exame radiográfico das ATMs é um importante recurso na identificação dos aspectos anatômicos da articulação; além de ser um método barato e de fácil aquisição e fornecer informações relativas às estruturas e alterações ósseas das articulações.

A perda da dentição natural, além das alterações articulares, traz também alterações do rebordo alveolar, principalmente relacionadas ao processo de reabsorção, como pôde ser observado nas radiografias panorâmicas. Essa reabsorção óssea pode ser influenciada por fatores anatômicos, funcionais, protéticos e, inclusive, de ordem metabólica, como a osteoporose.⁷³

Em nossa pesquisa, os valores médios do índice mental (IM) da cortical mandibular referentes à faixa etária de 50 a 59 anos tiveram valores superiores a 3,1mm. Nas demais faixas etárias, os valores médios foram menores que 3 mm, sendo que a diminuição foi progressiva conforme o aumento da idade. As medidas abaixo de 3 mm, de acordo com Devlin e Horner (2002)²⁴, seriam consideradas parâmetro para diagnóstico de baixa densidade mineral óssea.

Quanto ao índice goníaco (IG) da cortical mandibular, somente na faixa etária de 50 a 59 anos, os valores médios foram maiores que 1,2 mm. Seguindo o mesmo padrão do índice mental (IM), observou-se uma diminuição progressiva do índice goníaco nas demais faixas etárias. Nas faixas etárias acima dos 59 anos, observou-se medidas menores ou

limítrofes à encontrada por Bras et al. (1982)¹¹, que considerou que uma espessura da cortical do ângulo goníaco menor que 1mm é um indicador de perda óssea metabólica. Desse modo, uma atenção importante deve ser dada à mensuração dessas zonas, pois existe uma tendência à maior reabsorção durante o primeiro ano de uso das próteses⁷², perda essa que poderia ser mais acentuada nos portadores de doenças osteometabólicas.

Levando-se em consideração os lados direito e esquerdo mensurados nas radiografias panorâmicas, houve diferença estatisticamente significativa somente quando se considerou o sítio do ângulo goníaco ($p = 0,0003$), por essa ser uma região de inserção muscular, esse fato poderia ser decorrente de um maior uso da musculatura de um lado em detrimento do outro, o que causaria um maior “estímulo” para manutenção da espessura cortical. A maior concordância entre os diagnósticos utilizando-se os lados ocorreu no sítio do forame mental ($Kappa = 0,6193$), conforme a afirmação de Wical e Swoope (1974)⁷⁸ de que a relação do forame mental a borda inferior da mandíbula permanece relativamente constante apesar do aumento da idade ou da reabsorção do processo alveolar acima do forame, o que justifica a utilização do índice mental como indicativo de diminuição da massa óssea esquelética.

Para a análise da morfologia do córtex, segundo a classificação de Klemetti, o grupo C3 (cortical mandibular nitidamente porosa) correspondeu à maioria dos casos (43,33%). Quanto maior a faixa etária, mais alterações morfológicas foram observadas, sendo indicativa de perda óssea.

Dos índices radiomorfométricos quantitativos, tanto o índice mental (IM) quanto o índice goníaco (IG) mostraram uma piora com o avanço da idade, apontando para uma diminuição da massa óssea. Esses achados concordam com os dados das pesquisas de diversos autores, como Devlin e Horner (2002)²⁴, Balcikonyte et al. (2004)⁵, Mahl et al. (2008)⁴⁸, entre outros.

Da análise qualitativa, observou-se que já na faixa etária mais nova (50 – 59 anos) mais da metade da amostra possuía perda óssea cortical visível, demonstrada pela soma dos grupos C2 e C3 (57,14%). Esse fato deveria ser considerado na preservação do tratamento protético, estabelecendo-se, talvez, intervalos mais curtos entre os retornos para avaliação pós-inserção da prótese total, uma vez que todos os índices para medição da massa óssea mostram uma aceleração da perda após os 50 anos e a altura do rebordo diminui rapidamente em mulheres osteopênicas e osteoporóticas quando comparados com mulheres com densidade óssea normal ^{10,22}, afetando a reabilitação protética.

Para as radiografias carpais, os maiores valores do índice metacarpal (IMC) foram encontrados na faixa etária mais jovem (50-59 anos), declinando seu valor com o aumento da idade. O declínio do índice metacarpal (IMC) em mulheres é mais pronunciado durante os primeiros 3 anos após a menopausa ^{53,75}. Essa associação com a idade avançada também foi encontrada por Coimbra et al. (1994)¹⁹ e Haara et al (2006)³⁸.

Muitos autores acreditam no potencial do uso do índice metacarpal (IMC) em estudos epidemiológicos e na prática clínica ³⁸, por ser um método barato, de fácil obtenção, com pouca radiação envolvida, etc. No

entanto, os resultados da análise deste índice no presente estudo mostram informações semelhantes aos índices radiomorfométricos medidos nas radiografias panorâmicas, que já fazem parte do arsenal de exames complementares empregados na reabilitação protética.

Levando-se em consideração as estimativas de aumento da população de idosos, o impacto da osteoporose deve ser cada vez maior e, como o cirurgião-dentista tem a oportunidade de tratar com frequência as faixas etárias mais avançadas, visto o grande número de desdentados existentes no país, torna-se de grande valia que os exames radiográficos rotineiros nos tratamentos odontológicos possam dar subsídio para a análise de sinais precoces da doença, permitindo a estes profissionais da saúde referendar adequadamente seus pacientes para os devidos cuidados médicos.

Um planejamento cuidadoso deve ser realizado para a reabilitação de um paciente por prótese total, de modo a restabelecer a mastigação, fonética, estética e comodidade, e a dificuldade de restabelecimento da relação maxilo-mandibular, é uma das preocupações na busca de um tratamento adequado.^{9,20}

Clinicamente, o posicionamento da mandíbula em relação à maxila nas reabilitações protéticas se baseia em teorias e técnicas que procuram restabelecer ou reproduzir a condição do indivíduo antes da perda dentária, sem garantias da exatidão dos procedimentos²⁰. Nesse sentido, a telerradiografia lateral cefalométrica, tão amplamente empregada na Ortodontia, pode ser usada como uma ferramenta no arsenal da Prótese.

As radiografias cefalométricas têm sido utilizadas, principalmente, no restabelecimento da posição espacial de estruturas perdidas, auxiliando no posicionamento dos dentes artificiais; na determinação da dimensão vertical de oclusão; na determinação do plano oclusal, proporcionando registros pré-tratamento confiáveis que auxiliarão no diagnóstico e, conseqüentemente, no sucesso do tratamento reabilitador. Para alguns pesquisadores, radiografias cefalométricas laterais poderiam ser feitas para cada paciente adulto anualmente ou a cada dois anos, para avaliar mudanças grosseiras na altura do osso alveolar e alterações da dimensão vertical de oclusão causadas por atrição, perda dental e patologias. Com evidências de mudanças se processando num ritmo acelerado, o dentista poderia determinar a razão e buscar a causa e a cura.⁵⁸

Além disso, esta técnica radiográfica permite o registro e o estudo das mudanças de perfil de tecido mole que acontecem com a idade, contribuindo para a obtenção de uma melhora na estética facial.

Para tanto, buscou-se estudar cefalométricamente as estruturas craniofaciais por meio da aplicação da proporção áurea, que é uma razão que existe nas estruturas que são eficientes, equilibradas e agradáveis esteticamente. O crânio humano, por se enquadrar nestas características, deveria apresentar essa proporção.

Em nossa pesquisa, as razões R1, R2 e R3 referem-se à análise do perfil mole da face, tentando correlacionar a existência de proporção entre os terços faciais. As demais razões se relacionam ao posicionamento mandibular, tendo todas um componente que sofre influência da modificação da dimensão vertical de oclusão, interferindo também na

estética facial proporcionada pela reabilitação com a prótese total.

Os resultados do presente estudo mostraram que, embora as razões não tenham atingido o número áureo de modo estatisticamente significativo, muitas das razões, como a R1, R2 e R8 se aproximaram numericamente desse valor, denotando uma melhora estética com a colocação das próteses totais. Diante da não existência de registros anteriores à perda dentária, pode-se lançar mão dessa ferramenta como parâmetro na tentativa de atingir um maior equilíbrio e eficiência na reabilitação protética.

Houve diferença estatisticamente significativa nas comparações das razões R2 e R3 nos grupos com e sem prótese. Essas razões correspondem à análise referente ao terço inferior da face. As alterações nessas medidas se relacionam com o aumento da dimensão vertical de oclusão gerada pela colocação da prótese total. Como o fator F3 foi uma constante nas duas razões, acreditamos que a modificação tenha sido gerada por uma alteração ocorrida na porção compreendida entre a base do nariz e a comissura labial, correspondente ao fator F4, devido principalmente a utilização da prótese superior.

Embora não se tenha encontrado uma proporção áurea, o fato das razões terem se aproximado numericamente poderia denotar que, talvez, todo o potencial de melhora fornecido pela prótese não tenha sido explorado ao máximo e, talvez, uma tomada radiografia lateral pudesse ser realizada na etapa do tratamento onde se estivesse acertando os roletes de cera, para que as modificações na dimensão vertical pudessem ser realizadas de modo a estabelecer uma proporção que se aproximasse mais ao número áureo.

A proporção divina é importante, portanto, como instrumento auxiliar na busca e favorecimento de planos de tratamento eficazes, e não como uma chave matemática para obtenção da beleza e harmonia.⁵⁵

Muitos são os fatores envolvidos na reabilitação de um paciente com prótese total. Portanto, a somatória de diversas técnicas, compondo uma documentação radiográfica, poderá contribuir para o diagnóstico, planejamento e preservação do tratamento reabilitador.

Conclusões

7. CONCLUSÕES

Pelo presente estudo pode-se concluir que:

1. É recomendado o uso de uma documentação radiográfica nas reabilitações com prótese total.
2. A radiografia das ATMs transfacial deve ser realizada, pois a técnica se mostrou de grande utilidade na avaliação da anatomia e do relacionamento da cabeça da mandíbula e da fossa articular, servindo para a investigação da presença de desordens têmporo-mandibulares (DTMs) e também como parâmetro do resultado da reabilitação protética.
3. A radiografia panorâmica deve ser realizada, pois permite a visão geral da condição oral do paciente (detecção de raízes residuais, dentes inclusos, patologias, acidentes anatômicos, etc) e se constitui num importante sítio de pesquisa para sinais de osteoporose.
4. A realização da radiografia carpal não mostrou ser imprescindível quando da presença da radiografia panorâmica, por trazer informações semelhantes no tocante à osteoporose.
5. A telerradiografia lateral deve ser realizada, pois pode auxiliar na verificação da efetividade da dimensão vertical de oclusão, do plano oclusal, e na avaliação do perfil facial dos pacientes, através da aplicação da proporção áurea.

Referências

8. REFERÊNCIAS

1. Abrão W, Bérghamo PMS. Prótese total para o clínico geral. Ribeirão Preto, SP: Livraria e Editora Tota, 2008, 230p.
2. Amoric M. The Golden Number – Applications to cranio-facial evaluation. *Funct Orthod* 1995; 12: 18-21, 24-25.
3. Amarin VCP et al. Analysis of the condyle/fossa relationships before and after prosthetic rehabilitation with maxillary complete denture and mandibular removable partial denture. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 508-514.
4. Ariton SG et al. Cephalometric evaluation of the maxillomandibular relationships of a patient wearing complete dentures. *TMJ* 2008; 58 (1): 87-90.
5. Balcikonyte et al. Panoramic radiographs in assessment of the bone mineral density. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal* 2004, 6 (1): 17-19 .
6. Barnett E, Nordin BEC. The radiological diagnoses of osteoporosis: a new approach. *Clin Radiol*. 1959; 11: 166-174.
7. Bassi F et al. Evaluation of the utility of cephalometric parameters in constructing complete denture. Part I: placement of posterior teeth. *J Oral Rehab* 2001a; 28: 234-238.
8. Bassi F et al. Evaluation of the utility of cephalometric parameters in constructing complete denture. Part II: placement of anterior teeth. *J Oral Rehab* 2001b; 28: 349-353.
9. Bin CV et al. Influência da prótese total mucossuportada na posição da cabeça da mandíbula em relação à fossa mandibular. *Braz Dent Sci* 2009; 12(3): 50-55.
10. Bozic M, Hren NI. Osteoporosis and mandibles. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2005; 35: 178-184.

11. Bras J et al. Radiographic interpretation of mandibular angular cortex: a diagnostic tool in metabolic and tooth loss. Part I. Normal state. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1982; 53: 541-545.
12. BRASIL. Ministério da Saúde. Projeto SB Brasil: condições de saúde bucal da população Brasileira 2002 -2003 – Resultados Principais. Brasília: 2004. 52 p.
13. BRASIL. Ministério da Saúde. SB 2010: pesquisa nacional de saúde bucal. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/cnsb/sbbrasil/arquivos/apresentacao_abbrasil_2010.pdf>. Acesso em 05 dez. 2011.
14. Brzoza D et al. Predicting vertical dimension with cephalograms, for edentulous patients. Gerodontology 2005; 22: 98-103.
15. Caldas Junior AF et al. O impacto do edentulismo na qualidade de vida de idosos. Rev Ciênc Méd 2005, 14(3):229-238.
16. Campostrini EP et al. Condições da saúde bucal do idoso brasileiro. Arq Odontol. 2007; 43(2): 48-56.
17. Çiftçi Y et al. Cephalometric evaluation of maxillomandibular relationships in patients wearing complete dentures: a pilot study. Angle Orthodontist 2005; 75 (5): 821-825.
18. Cohen S. Cephalometric study of rest position in edentulous persons: influence of variations in head position. J Prost Dent 1957; 7 (4): 467-472.
19. Coimbra AMV et al. O valor da avaliação radiológica na osteoporose pós-menopausa. Rev. Bras Reumatol. 1994; 34(4):161-166.
20. Costa CB. Avaliação da proporção áurea em radiografias cefalométricas laterais de indivíduos edêntulos antes e depois do tratamento por próteses totais. [dissertação] São José dos Campos: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Odontologia de São José dos Campos; 2009; 73p.

21. D'Souza NL, Bhargava K. A cephalometric study comparing the occlusal plane in dentulous and edentulous subjects in relation to the maxillomandibular space. *J Prosthet Dent* 1996; 75 (2): 177-182.

22. Dequeker J. Quantitative radiology: radiogrammetry of cortical bone. *Br J Radiol.* 1976; 49: 912-920.

23. Dervis, E. Oral implications of osteoporosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2005, 100 (3): 349-56.

24. Devlin H, Horner K. Mandibular radiomorphometric indices in diagnosis of reduced skeletal bone mineral density. *Osteoporos Int.* 2002; 13(5): 373-8.

25. Dias AT et al. Dimensão vertical de oclusão em prótese total. *Odontologia Clin Cientif* 2006; 5 (1): 41-47.

26. Dias Jr CS, Costa CS. O envelhecimento da população brasileira: uma análise de conteúdo das páginas da REBEP. Disponível em: http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_81.pdf.

27. Douglass JB et al. Cephalometric evaluation of the changes in patients wearing complete dentures. A 20-year study. *J Prosthet Dent* 1993; 69 (3): 270-275.

28. Dutra V et al. Mandibular morphological changes in low bone mass edentulous females: evaluation of panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2006, 102 (5): 663-8.

29. Evans RA et al. Metacarpal cortical area as an index of bone mass. *Br J Radiol.* 1978; 51: 428-431.

30. Fenlon MR et al. Association between the accuracy of intermaxillary relations and complete denture usage. *J Prosthet Dent* 1999; 81: 520-525.

31. Fisiologia do envelhecimento oral (<http://www.odontovirtual.com/artigos-odonto-virtual/327-fisiologia-do-envelhecimento-oral.html>).

32. Galati A et al. Determinação das posições dos dentes artificiais anteriores inferiores em próteses totais bi-maxilares. PGR – Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos 2001; 4 (2): 51-59.
33. Gil CTLA, Medici-Filho E. Estudo da proporção áurea na arquitetura craniofacial de indivíduos adultos com oclusão normal, a partir de telerradiografias axiais, frontais e laterais. Ortodontia 2002, 35: 69-85.
34. Gil CTLA. Proporção áurea craniofacial. São Paulo: Ed Santos; 2001. 100p.
35. Gomes CRM et al. Avaliação e acompanhamento longitudinal de pacientes desdentados, reabilitados com prótese removível total, após terapia para DTM e reabilitação oral com aparelhos protéticos definitivos. IX Encontro Interno e XIII Seminário de Iniciação Científica – Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia - 2009.
36. Guimarães MLR et al. O impacto da perda dentária na qualidade de vida de idosos independentes. Scientia Medica. 2005; 15(1): 30-33.
37. Gulam M et al. Bone mineral measurement of phalanges: comparison of radiographic absorptiometry and area dual x-ray absorptiometry. Radiology. 2000; 216: 586-591.
38. Haara M et al. Low metacarpal index predicts hip fracture. A prospective population study of 3,561 subjects with 15 years of follow-up. Acta Orthop. 2006; 77 (1): 9-14.
39. Hastar E et al. Evaluation of mental index, mandibular cortical index and panoramic mandibular index on dental panoramic radiographs in the elderly. Eur J Dent. 2011; 5:60-67.
40. Hyldstrup L, Nielsen SP. Metacarpal index by digital x-ray radiogrammetry. Normative reference values and comparison with dual x-ray absorptiometry. J Clin Densitometry. 2001; 4(4): 299-306.

41. IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade para o Período 1980-2050 - Revisão 2008. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2008/default.shtm.
42. Klein CG. Avaliação da arquitetura óssea trabecular por meio de processamento de imagem digital em radiografias panorâmicas. [Dissertação de Mestrado]. Paraná: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2005.
43. Klemetti E et al. Panoramic mandibular index and bone mineral densities in postmenopausal women. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1993; 75 (6): 774-9.
44. Klemetti E et al. Pantomography in assessment of the osteoporosis risk group. Scand J Dent Res. 1994; 102: 68-72.
45. Leite AF et al. Radiografia panorâmica – instrumento auxiliar no diagnóstico da osteoporose. Rev Bras Reumatol. 2008; 48(4): 226-233.
46. Mack MR. Perspective of facial esthetics in dental treatment planning. J Prosthet Dent 1996, 75 (2): 169-176.
47. Mack MR. Vertical dimension: a dynamic concept base don facial form and oropharyngeal function. J Prosthet Dent 1991, 66 (4): 478-485.
48. Mahl CRW et al. Comparação de índices morfométricos obtidos na radiografia odontológica panorâmica na identificação de indivíduos com osteoporose/osteopenia. Radiol Bras 2008, 41 (3): 183-187.
49. Moreira MM. Envelhecimento da população brasileira: intensidade, feminização e dependência. Rev Bras Est Pop 1998, 15(1): 79-93.
50. Moreira RS et al. O risco espacial e fatores associados ao edentulismo em idosos em município do Sudeste do Brasil. Cad Saúde Pública 2011, 27(10):2041-2053.

51. Morgan DB. The metacarpal bone: a comparison of the various indices for the assessment of the amount of bone and for the detection of loss of bone. Clin. Radiol. 1973; 24: 77-82.
52. Nakai N et al. Comparison of the most comfortable mandibular position with the intercuspal position using cephalometric analysis. J Oral Rehab 1998; 25: 370-375.
53. Nielsen SP. The metacarpal index revisited – A brief overview. J Clin Densitometry. 2001; 4(3):199-207.
54. Nissan J et al. Relationship between occlusal plane determinants and craniofacial structures. J Ora Rehab 2003; 30: 587-591.
55. Oliveira MG, et al. A percepção do belo e a proporção divina. Rev Acad Tiradentes Odontol 2007; 6: 403-413.
56. Ono E et al. Análise da proporção áurea em indivíduos dolico, braqui e mesofaciais, por meio de radiografias cefalométricas laterais. Rev Odont Cienc 2007; 22 (56): 154-159.
57. Pedrosa EFNC. Correlação entre fatores de qualidade óssea mandibular e densidade óssea mineral em mulheres brasileiras. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba. 2009.
58. Perry HT. Application of cephalometric radiographs for prosthodontics. J Prosthet Dent 1974; 31 (3): 254-261.
59. Pick B et al. Análise comparativa da variação da DVO quanto à estética em adultos. PCL – Rev Ibero-americana de Prótese Clínica e Laboratorial 2005; 7 (35): 67-74.
60. Pomilho A. Restabelecimento do plano oclusal e da dimensão vertical de oclusão em dentaduras duplas confeccionadas com base na técnica de zona neutra e sua avaliação frente aos padrões cefalométricos. [Tese de Doutorado]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas. 1998.

61. Pomilio A et al. Técnica da zona neutra em dentaduras duplas. Determinação do plano oclusal e dimensão vertical. Sua relação com os padrões cefalométricos. RGO 2002; 50 (4): 219-224.
62. Porto VC et al. Avaliação da posição condilar em pacientes desdentados totais, através de planigrafias da ATM. Rev Fac Odontol Bauru 2002; 10(2): 81-87.
63. Pullinger A, Hollender L. Variation in condyle-fossa relationships according to different methods of evaluation in tomograms. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1986; 62: 719-727.
64. Radominski SC et al. Osteoporose em mulheres na pós-menopausa. Projeto Diretrizes. Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina 2002, 1-16.
65. Ricketts RM. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. Am J Orthod 1982; 81 (5): 351-370.
66. Santos SH et al. Aplicação do método linear e geométrico utilizando radiografias cefalométricas laterais, para diferenciar e identificar a proporção divina em três tipos faciais. Cienc Odontol Bras 2005; 8 (3): 10-21.
67. Saraswathi P. The golden proportion and its application to the human face. Eur J Anat 2007; 11 (3): 177-180.
68. Stecca E. Avaliação do grau de satisfação, da retenção e da estabilidade de próteses totais convencionais. [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro: Universidade Veiga de Almeida. 2007.
69. Taguchi A et al. Use of dental panoramic radiographs in identifying younger postmenopausal women with osteoporosis. Osteoporos Int. 2006; 17: 387-394.
70. Taguchi A et al. Screening for osteoporosis by dental radiographs. Clin Calcium. 2006; 16(2): 291-7.

71. Tallgren A et al. Roentgen cephalometric analysis of ridge resorption and changes in jaw and occlusal relationships in immediate complete denture wearers. *J Oral Rehab* 1980; 7: 77-94.

72. Tallgren A. The reduction in face height of edentulous and partially edentulous subjects during long-term denture wear. A longitudinal roentgenographic cephalometric study. *Acta Odont Scand* 1966; 24: 195-239.

73. Tuncay OC e al. Cephalometric evaluation of the changes in patients wearing complete dentures. A ten-year longitudinal study. *J Prosthet Dent* 1984; 51 (2): 169-180.

74. Usumez A et al. Effect of complete dentures on dynamic measurement of changing head position: A pilot study. *J Prosthet Dent* 2003; 90: 394-400.

75. Vehmas T et al. Hand workload and the metacarpal cortical index. A study of middle-aged teachers and dentists. *Osteoporos Int.* 2005; 16: 672-680.

76. Whaites E. *Princípios de Radiologia Odontológica*. 4^a ed, Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

77. White SC et al. Alterations of the trabecular pattern of the jaws in patients with osteoporosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999; 88: 628-35.

78. Wical KE, Swoope CC. Studies of residual resorption. Part I. Use of panoramic radiographs for evaluation and classification of mandibular resorption. *J Prosthet Dent* 1974, 32 (1): 07-12.