

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Brunno Pereira Silva

**PADRÕES ANATÔMICOS PARA POSICIONAMENTO DE DENTES SUPERIORES
ANTERIORES NA REABILITAÇÃO PROTÉTICA**

Belo Horizonte
2019

Brunno Pereira Silva

**PADRÕES ANATÔMICOS PARA POSICIONAMENTO DE DENTES SUPERIORES
ANTERIORES NA REABILITAÇÃO PROTÉTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia - Área de Concentração: Clínicas Odontológicas, Área Temática: Prótese Dentária.

Linha de pesquisa: Sistema estomatognático: desenvolvimento, estrutura, funções e alterações.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Isaias Seraidarian

Belo Horizonte

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

S586p Silva, Brunno Pereira
Padrões anatômicos para posicionamento de dentes superiores anteriores na reabilitação protética / Brunno Pereira Silva. Belo Horizonte, 2019.
50 f. : il.

Orientador: Paulo Isaias Seraidarian
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

1. Prótese dentária. 2. Tomografia computadorizada de feixe cônico. 3. Dentes – Anatomia. 4. Precisão da Medição Dimensional. 5. Arcada Edêntula. 6. Arcada dentária. I. Seraidarian, Paulo Isaias. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

CDU: 616.314-089.28

Ficha catalográfica elaborada por Fabiana Marques de Souza e Silva – CRB 6/2086

Brunno Pereira Silva

**PADRÕES ANATÔMICOS PARA POSICIONAMENTO DE DENTES SUPERIORES
ANTERIORES NA REABILITAÇÃO PROTÉTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Clínicas Odontológicas – Área Temática: Prótese Dentária.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

- 1- Profa. Dra. Isabella Mota Pereira Veloso – FAVENORTE
- 2- Prof. Dr. Alberto Nogueira da Gama Antunes – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Paulo Isaías Seraidarian – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 03 de abril de 2019

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Prof. Dr. Paulo Isaías Seraidarian
Orientador

Prof. Dr. Rodrigo Villamarim Soares
**Coordenador do Programa de Pós-graduação
em Odontologia**

*A minha família pelo apoiou incondicional,
especialmente a minha filha Maria Flor.
Essa conquista é para você, meu amor!*

AGRADECIMENTOS

A Deus que sempre me guiou e protegeu!

Ao professor Paulo Isaías Seraidarian, pela orientação e sabedoria compartilhada!

A todos os professores do Programa de Pós-graduação da PUC Minas, em especial professor Alberto Nogueira da Gama Antunes e professor Flávio Ricardo Manzi, pela paciência de ensinar!

A minha esposa Samyra, por compreender minha ausência nos períodos do curso.

Aos meus pais, meu irmão e minha sobrinha, que me ajudaram nos momentos difíceis pelo caminho.

A todos os funcionários da PUC Minas, pelo carinho e boa vontade durante o curso.

Aos colegas de curso, que me proporcionaram momentos de descontração e também de grande aprendizado.

Aos amigos, primos e tios que reclamaram minha ausência, mas tiveram compreensão de aguardar meu retorno.

E um agradecimento especial a Malu, Evanilton, Guth e Larissa, que me aturaram esses dois anos na casa deles. Muito obrigado!

RESUMO

No Brasil 16 milhões de pessoas são edêntulas. Pacientes com perda dos dentes superiores anteriores, perdem os parâmetros utilizados como referência, tanto óssea, como de tecido mole, para a confecção da prótese. A papila incisiva é um ponto de referência anatômico bastante citado na orientação dessa reposição. Outro ponto anatômico muito citado é o forame incisivo, perfeitamente visualizado nas tomografias computadorizadas. O objetivo deste estudo foi descrever e mensurar pontos de referências anatômicos, clinicamente identificáveis, através de análise modelos de estudo e imagens de tomografia computadorizadas. Para tal, foram selecionados 100 modelos de estudo, totalmente dentados, além de 83 tomografias de pacientes edêntulos e dentados. Nos modelos de estudo, as mensurações da parte posterior da papila incisa à vestibular dos incisivos centrais foram feitas com paquímetro digital. Nas tomografias, as medidas da parte posterior da papila a parte posterior do forame incisivo foram realizadas através do software Kodak Dental Imaging. Na DPI foi encontrada a média de 12,21 mm e houve diferença estatística entre os gêneros. Nas 83 tomografias computadorizadas, a média da medida DPF foi de 3,2 mm, no entanto, não houve diferenças estatísticas entre gêneros ou entre dentados e edêntulos em relação as medidas DPF. Assim, conclui-se que a papila tem estabilidade espacial e pode ser usada como referência para posicionamento dos incisivos superiores artificiais. Este trabalho pode auxiliar na referência de pontos anatômicos para o posicionamento preciso de dentes artificiais a fim de garantir a manutenção da estética, fonética e mastigação dos pacientes.

Palavras-chave: Prótese dentária. Planejamento de prótese dentária. Pontos de referência anatômicos. Tomografia computadorizada de feixe cônico.

ABSTRACT

There are 16 million edentulous people in Brazil. Patients with loss of anterior superior teeth lose its reference parameters, both bone and soft tissue, for a prosthesis preparation. The incisive papilla is an anatomical point of reference very cited about the orientation of this replacement. Another highly cited anatomical point is the incisive foramen, perfectly visualized on computed tomography. It is proposed in this paper to describe and measure anatomical references' points, clinically identifiable through analysis of study models and computerized tomography. For that, 100 study fully dentate models were selected, in addition to 83 tomographies of patients, edentulous and dentate. In the study models, the measurements of the posterior part of the incisive papilla, to the vestibular incisors were made using a digital caliper. Already in tomographies, the measurements of the posterior part of the papilla to posterior part of the incisive foramen were performed through Kodak Dental Imaging software. In DPI was identified an average of 12.21 mm and there was statistical discrepancy between genders. In the 83 computed tomography scans, an average FPD of 3.2 mm was identified, and however, there were no differences between genders or between dentate and edentulous patients in relation to DPF measurements. Thus, it is concluded that the papillae has spatial stability and can be used as a reference for the placement of artificial upper incisors. This paper may be useful to reference anatomical points for the precise positioning of artificial teeth and achieve better aesthetics, phonetics and chewing of patients.

Keywords: Dental prosthesis. Planning of dental prostheses. Dental prosthesis design. Anatomic landmarks. Cone-beam computed tomography.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DPF	Distância da posterior da Papila incisiva a posterior do Forame Incisivo
DPI	Distância da posterior da Papila incisiva a vestibular dos incisivos
PUC Minas	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
TC	Tomografia Computadorizada

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Marcação da papila incisiva	25
Figura 2: Mensuração da DPI.....	26
Figura 3: Paquímetro.....	26
Figura 4: Mensuração da DPF	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 OBJETIVOS.....	23
2.1 Objetivo geral	23
2.2 Objetivos específicos.....	23
3 MATERIAL E MÉTODOS	25
4 ARTIGO CIENTÍFICO	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS.....	49

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, 11% da população é edêntula, o que corresponde a um total aproximado de 16 milhões de pessoas. Entre as mulheres, essa porcentagem é de 13,3% e, entre os homens de 8,4%, segundo a pesquisa nacional de saúde (BRASIL, 2010). O indivíduo ao perder os dentes também reduz sua estabilidade no posicionamento mandibular e sustentação dos tecidos faciais (GENNARI FILHO, 2013).

A busca por reposição de dentes naturais perdidos remonta a épocas remotas, como encontradas em múmias, no Egito, com 5.500 anos (IRISH, 2004). Sem dúvida, até nossos dias, a reposição de dentes artificiais, especialmente na bateria anterior superior continua sendo um desafio, quando não se tem referência de outros dentes remanescentes.

O edentulismo na região anterior da maxila leva diretamente à perda de suporte labial, com inevitável comprometimento do aspecto estético e funcional (KAMASHITA, 2006).

A reabsorção e atrofia óssea promove uma diminuição do volume labial e consequentemente, uma modificação do contorno facial (SOLOMON; ARUNACHALAM, 2012).

Uma prótese total com problemas de suporte e estabilidade pode provocar uma inflamação nos tecidos de suporte e promover, deste modo, uma perda de osso alveolar relevante (CARLSSON, 2004; OZAN *et al.*, 2013).

A fonética também é influenciada pela montagem dos dentes anteriores numa prótese total (SILVERMAN, 1967), o autor descreveu o uso de sons sibilantes e também o som “S” que, segundo ele, é à base da maioria dos sistemas fonéticos para estabelecer a posição de dentes naturais. Pequenas variações destas posições anatómicas determinadas são normais, mas variações grandes devem ser seriamente questionadas. O odontólogo deve verificar se estas posições médias são estética e foneticamente agradáveis, funcionais, e confortáveis para o paciente (RORAFF, 1977).

Além disso, a reposição protética, tanto de tecidos moles e de tecido ósseo (perdidos durante o processo de remodelação óssea), é diretamente dependente do posicionamento tridimensional dos dentes artificiais anteriores superiores (KAMASHITA, 2006). Assim, a busca por parâmetros anatómicos confiáveis são

essenciais para planejar a reconstrução dos contornos faciais (SUTTON *et al.*, 2004). Na reposição protética, os dentes artificiais devem ser colocados na mesma posição daqueles que estão sendo substituídos (POUND, 1954).

A papila incisiva é uma pequena eminência, normalmente em forma de pera, que se encontra localizada na linha média atrás e entre os incisivos centrais e é composta por um conjunto de tecido conjuntivo fibroso que serve como cobertura de proteção ao forame incisivo subjacente. O buraco incisivo corresponde à abertura dos canais nasopalatinos, que contêm os vasos e nervos nasopalatinos (SOLOMON; ARUNACHALAM, 2012).

A papila incisiva é um ponto de referência anatômico bastante usual na orientação da reposição da bateria anterior superior protética (BAKER *et al.*, 2011; CHUNG; PARK; SHON, 2014; OH; HANSEN, 2009; PARK; LEE; PAIK, 2007). No entanto, não é raro encontrar papilas incisivas na face vestibular de rebordos alveolares que sofreram reabsorções extensas. Sendo assim, parâmetros que utilizam este ponto anatômico podem sofrer alterações morfológicas, sendo a porção mais anterior da papila menos precisa, no entanto, a porção mais posterior é menos instável (SOLOMON; ARUNACHALAM, 2012).

A tomografia computadorizada *cone beam* permite a visualização clara das estruturas periodontais moles e duras, como por exemplo, osso alveolar, gengiva inserida e papila incisiva, com a técnica de retração de tecido mole (GÜRLEK *et al.*, 2018; JANUÁRIO; BARRIVIERA; DUARTE, 2008; LEE; YON; LEE, 2018; SILVA *et al.*, 2017).

As tomografias computadorizadas *cone beam*, tornaram-se rotina no planejamento dos implantes dentários, assim outro parâmetro anatômico passou a ser considerado. Na imagem tomográfica, o forame incisivo é perfeitamente visualizado, sendo a porção posterior do mesmo extremamente estável. Essa estrutura anatômica está presente até em rebordos com extensa reabsorção óssea (MARDINGER *et al.*, 2008) e não apresenta variações significativas entre dentados e desdentados (LIANG *et al.*, 2009).

Qualquer alteração que modifique a homeostasia do sistema estomatognático, como a perda dos dentes, poderá afetar tanto a morfologia como a função das estruturas remanescentes. Portanto, para restabelecer a saúde de um paciente desdentado, uma peça protética precisa restaurar a forma, função, estética, bem como, trazer conforto. Estes objetivos somente serão alcançados, se o

posicionamento dos dentes artificiais se apresentarem em harmonia com a morfologia e a fisiologia dos tecidos circunvizinhos (BOUCHER; HICKEY; ZARB, 1975).

Cientes de que o posicionamento inadequado também pode afetar a expressão facial, comprometendo também a estética (SOLOMON; ARUNACHALAM, 2012), encontrar um ponto de referência clinicamente identificável e confiável, é um desafio na Odontologia. Assim, o presente estudo tem o objetivo de descrever e mensurar pontos de referências anatômicos, clinicamente identificáveis, através de análise modelos de estudo e imagens de tomografia computadorizadas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Descrever e mensurar pontos de referências anatômicos

2.2 Objetivos específicos

- a) avaliar a distância entre a parte mais posterior da papila incisiva e o ponto mais anterior da vestibular dos incisivos centrais através da avaliação de modelos de estudo;
- b) avaliar as distâncias entre o forame incisivo e papila incisiva através da avaliação de cortes transversais de tomografias computadorizadas.

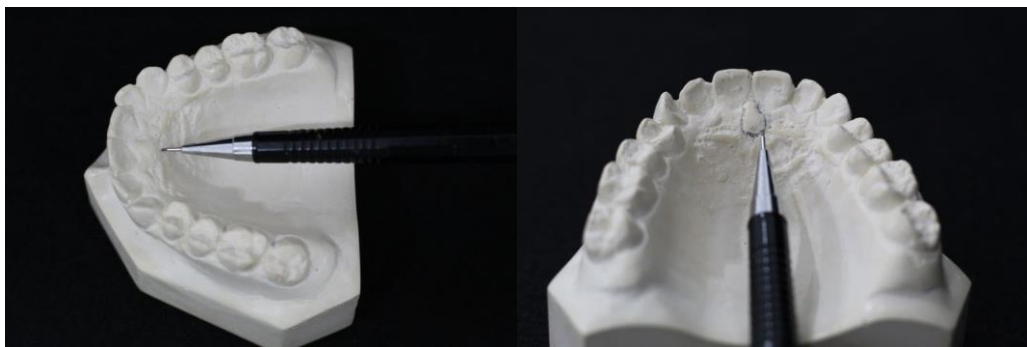
3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi encaminhado para avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa (Plataforma Brasil) e recebeu aprovação sob o número 96350618.4.0000.5137.

O estudo foi realizado na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais. Para a identificação do ponto anatômico, foram avaliados modelos de estudos realizados nas clínicas de odontologia da Pontifícia Universidade Católica Minas Gerais (PUC Minas) e imagens de tomografia computadorizada (TC) *cone beam* do banco de dados, contendo 5000 exames tomográficos incluindo maxilas totais e parciais, mandíbulas totais e parciais, da clínica de radiologia Radius Odonto. Foram incluídos modelos apresentando todos os dentes, com padrão oclusal classificado como Classe I de Angle. Indivíduos cujos modelos apresentavam qualquer patologia óssea na região da maxila e que tivessem sido submetidos a tratamento ortodôntico prévio, foram excluídos. Já para as tomografias computadorizadas, foram incluídas as imagens transversais que a Papila Incisiva e o Forame Incisivo eram identificados e excluídos imagens com distorções ou artefatos de técnica.

Para confecção dos modelos, foi utilizado gesso pedra tipo III da marca ASFER. De posse dos modelos, realizou-se as delimitações da papila incisiva com lapiseira Faber Castel e grafite da mesma marca e tamanho 0.05 mm (Fig. 1).

Figura 1: Marcação da papila incisiva



Fonte: Elaborado pelo autor

As mensurações foram feitas com as bordas do paquímetro tocando a parte mais posterior da papila incisiva e o ponto mais anterior da borda vestibular dos dentes incisivos centrais superiores (DPI) (Fig. 2).

Figura 2: Mensuração da DPI



Fonte: Elaborado pelo autor

Essas mensurações, foram realizadas, com paquímetro da marca Mitutoyo, modelo CD-6" CSX 150 mm (Fig. 3).

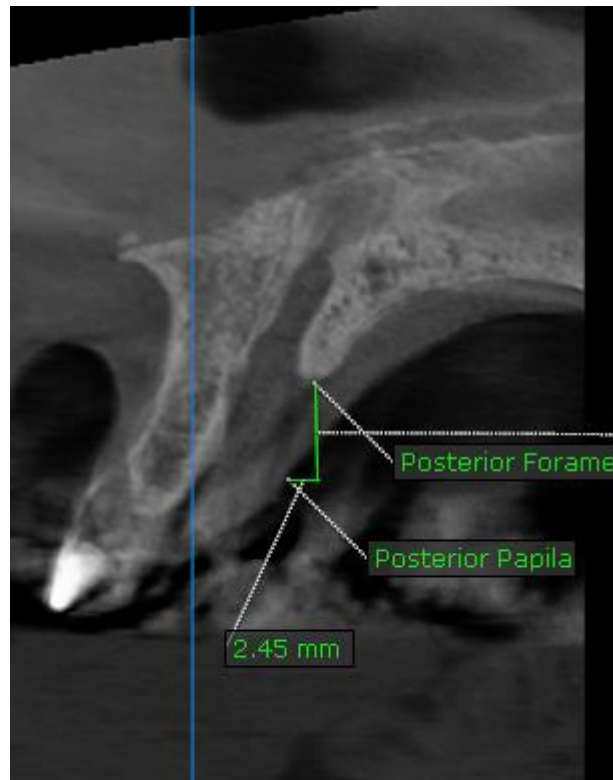
Figura 3: Paquímetro



Fonte: Elaborado pelo autor

Na segunda etapa da pesquisa foram avaliados cortes transversais de 83 TC para determinar a distância da parte mais posterior da papila incisiva a parte mais posterior do forame incisivo (DPF) (Fig. 4). Nos cortes transversais as mensurações foram realizadas com o software Kodak Dental Imaging Software, do tomógrafo de faixe cônico (modelo do aparelho KODAK 9000C 3D, com 140 kHz, 60-90 kV, 2-15 mA, com Voxel de 0,2 a 0,076 μm e Fov de 20 μSv). No software ativa-se o modo ruler, depois bastou selecionar na imagem os 2 pontos de referência e o software já determina a medida.

Figura 4: Mensuração da DPF



Fonte: Elaborado pelo autor

Todas as medições foram realizadas em modelos de estudo e TC por um único pesquisador. Todas as medidas foram realizadas com precisão de 0,01 mm.

Os dados relativos as medidas dos modelos de estudo e das TC foram inseridas em um banco de dados e analisadas através do Minitab® 17 Statistical Software. Inicialmente, foi realizada a análise descritiva dos dados. Posteriormente foi testada a distribuição dos dados quantitativos e realizou-se testes bivariados, tais como, Teste T e Teste Wilcoxon. Adotou-se nível significância de 95%.

4 ARTIGO CIENTÍFICO

Anatomical patterns for positioning previous upper teeth in prosthetic rehabilitation

Artigo será submetido na **Brazilian Dental Journal** (Qualis A2 Odontologia).

As normas para submissão do artigo podem ser vistas no endereço eletrônico: <http://www.scielo.br/revistas/bdj/pinstruc.htm>

Anatomical patterns for positioning previous upper teeth in prosthetic rehabilitation

Short Title: References for Prosthetic Rehabilitation

Brunno Pereira Silva, Isabella Mota-Veloso, Flávio Ricardo Manzi, Renata Dornelas de Oliveira, Douglas Ferreira de Freitas, Paulo Isaias Seraidarian

Dentistry Department, Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Corresponde Author:

Brunno Pereira Silva

Praça Genuíno Napoleão Magalhães, 292

Ipanema, Minas Gerais, Brazil

CEP 36.950-000

Telephone: +55 33 3314-2354

E-mail: brunnoipanema@gmail.com

Anatomical patterns for positioning previous upper teeth in prosthetic rehabilitation

SUMMARY

There are 16 million edentulous people in Brazil. . Patients with loss of anterior superior teeth lose it's references parameters, both bone and soft tissue, for a prosthesis preparation. The incisive papilla is an anatomical point of reference very cited about the orientation of this replacement. Another highly cited anatomical point is the incisive foramen, perfectly visualized on computed tomography. It is proposed in this paper to describe and measure anatomical references' points, clinically identifiable through analysis of study models and computerized tomography. For that, 100 study fully dentate models were selected, in addition to 83 tomographies of patients, edentulous and dentate. In the study models, the measurements of the posterior part of the incised papilla, to the vestibular incisors were made using a digital caliper and statistically analyzed. Already in tomographies, the measurements of the posterior part of the papilla to posterior part of the incisive foramen were performed through Kodak Dental Imaging software. In DPI was identified an average of 12.21 mm and there was statistical discrepancy between genders. In the 83 computed tomography scans, an average FPD of 3.2 mm was identified, and however, there were no differences between genders or between dentate and edentulous patients in relation to DPF measurements. Thus, it is concluded that the papillae has spatial stability and can be used as a reference for the placement of artificial upper incisors. This paper may be useful to reference anatomical points for the precise positioning of artificial teeth and achieve better aesthetics, phonetics and chewing of patients.

Key Words: dental prosthesis, planning of dental prostheses, dental prosthesis design, anatomic landmarks, cone-beam computed tomography.

INTRODUCTION

In Brazil 11% of the population is edentulous, corresponding to an amount of 16 million people. Among women, this percentage is 13.3% and, among men, 8.4%, according to the national health survey (1).

The individual losing teeth also reduces stability in mandibular positioning, as well as the support of facial tissues (2).

The edentulism in the anterior region of the maxilla leads directly to the loss of the labial support, with inevitable impairment of the aesthetic and functional aspect. In addition, prosthetic replacement of both soft tissues and bone tissue (lost during the bone remodeling process) is directly dependent on the three-dimensional positioning of upper anterior artificial teeth (3). In prosthetic replacement, artificial teeth should be placed in the same position as those being replaced (4). Therefore, the search for reliable anatomical parameters is essential to plan the reconstruction of facial contours (5).

The incisive papilla is an anatomically referenced reference point in the orientation of the replacement of the anterior superior prosthetic battery (6-8). However, it is common to find incisive papillae on the vestibular face of alveolar ridges that have undergone extensive reabsorptions. Therefore, parameters using this anatomical point may undergo morphological changes, with the most anterior portion of the papilla less precise. However, the more posterior portion is less unstable (9). Regarding osseointegration, computerized tomography, cone beam, became routine in the planning of dental implants, so the incisive foramen also began to be considered as an anatomical parameter. In the tomographic image, the incisive foramen is perfectly visualized, the posterior portion of which is extremely stable. This anatomical structure is also preserved on the borders with extensive bone reabsorption (10) and does not present significant variations between dentate and edentulous (11).

Any change that modifies the homeostasis of the stomatognathic system, such as tooth loss, can affect both the morphology and the function of the remaining structures. Therefore, to restore the health of a toothless patient, a prosthetic piece needs to restore form, function, esthetics, as well as bring comfort to the patient. These objectives will only be achieved if the positioning of the artificial teeth is in harmony with the morphology and physiology of the surrounding tissues (12).

Aware that inadequate positioning can also affect facial expression, also compromising aesthetics (9), finding a clinically identifiable and reliable reference point is a challenge in dentistry. Therefore, the present study aims to describe and measure clinically

identifiable anatomical reference points through analysis of study models and computed tomography images.

MATERIALS AND METHODS

The present study was submitted for evaluation by the Research Ethics Committee (Plataforma Brasil) and received approval under the number 96350618.4.0000.5137.

The study was conducted in the city of Belo Horizonte, Minas Gerais. For the descriptions and measurements of the anatomical points, models of studies performed in the dental clinics of PUC-Minas and CT images of the database of Radius Odonto radiology clinic in Belo Horizonte, Minas Gerais were evaluated. To evaluate the models, we included individuals with study models containing all teeth and with an occlusal pattern classified as Class I of Angle. Individuals whose models presented any bone pathology in the region of the maxilla and who had undergone previous orthodontic treatment through information from the dental chart were excluded. To evaluate the CT images, we included the transverse images in which the Incisive Papilla and the Incisive foramen were identified. CT images in which distortions or technical artifacts were found were excluded.

For the construction of the models, type III gypsum of the brand ASFER was used. With the models in hand, the incisal papilla was delimited with Faber Castel pencil and graphite with a thickness of 0.05 mm (Figure 1). Measurements were made using a caliper touching the posterior part of the incisive papilla and the most anterior point of the vestibular border of the upper central incisor teeth (DPI) (Figure 2). These measurements were performed with a Mitutoyo caliper, digital model CD-6 "CSX 150 mm (Figure 3).

In the second stage of the research, cross sections of 83 CT were evaluated to determine the distance from the most posterior part of the incisive papilla to the most posterior part of the incisive foramen (DPF). In the cross sections the measurements were taken with the ruler of the Kodak Dental Imaging Software of the KODAK 9000C 3D model, with 140 kHz, 60-90 kV, 2-15 mA, with Voxel of 0.2 to 0.076 μm and Fov of 20 μSv). In the software the ruler mode is activated, and the 2 reference points are selected in the image and the software determines the measurement (Figure 4).

All measurements performed on study and CT models were performed by a single investigator. All measurements performed using the caliper and ruler of the Kodak Dental Imaging Software were accurate to 0.01 mm.

Data on the measurements of the study models and CT were inserted into a database and analyzed using Minitab® 17 Statistical Software and GPower 3.1. Descriptive data analysis, quantitative data distribution and bivariate tests, T-Test and Wilcoxon Test were performed. The significance level was 95%.

RESULTS

The sample consisted of 105 study models and 95 cross-sectional CT scans. In the evaluation of the models, 5 were excluded because they were individuals who had already undergone orthodontic treatment. Regarding the evaluation of cross-sectional CT scans, 12 images were excluded due to the absence of identification of the incisive papilla. Thus, the final sample consisted of 100 models of gypsum and 83 images of cross sections of CT scans.

Of the 100 subjects and their respective models of gypsum study, 44 were male and 56 female. The age range varied between 15 and 69 years of age.

The distribution of the data concerning the measurements of the DPI averages was tested, in which it presented a normal distribution (p-value 0.573) (Graph 1). Thus, the t-test was performed to compare the means of the Papilla-Incise distance between the male and female genders, in which a statistically significant difference was observed (p value <0.001) (Table 1). The power of the sample was 0.97.

For the evaluation of the computed tomography, DPF measurements, between men and women, the normality test showed that the data did not present a normal distribution (Graph 2). Thus, the Wilcoxon test was performed, which showed that there were no statistical differences between the male and female sexes in relation to the median of the DPF measurements presented in the CT scans ($p = 0.9551$), the samples had a power of 0.95 (Table 2).

In addition, the Wilcoxon test was used to compare measurements between edentulous and dentate individuals with respect to FPD, in which there was no statistical difference between groups ($p = 0.8197$), with a power of 0.95 (Table 3).

DISCUSSION

The most important factors for the success of upper total dentures are the positioning of the upper central incisors, which should be placed in the same position occupied by the natural teeth (4), since these factors define aesthetic and functional patterns (6).

The authors argue that the incisive papilla can serve as an anatomical reference to obtain the position of the maxillary central incisors, the position of the maxillary canines, the determination of the occlusal plane and the midline (13).

The present study used the posterior border of the Incisive Papilla as a reference for the measurements. Other studies on the subject used as a reference point the middle of the Incisive Papilla or the most previous point, making it difficult to compare the studies (14-16).

A study shows that the posterior part of the incisive papilla remains constant in relation to its anterior parts, both in teeth, and in edentulous, even with different times of tooth loss. After the removal of the anterior teeth, the incisive papilla remained in the original position, however, due to the progressive bone loss of the bony labial plate there was an impression that the papilla advanced, that is, it presented anteriorly in relation to its original anatomical position (17). It is believed that a more posterior portion of the incisive papilla would be less affected by reabsorption of the alveolar bone and would present as a stable landmark to obtain anthropometric measurements (18).

However, another study observed that the papilla would migrate approximately 1.6 mm forward and 2.3 mm higher than the original positions, consequent to alveolar bone reabsorption (19). These changes may occur due to the very physiology of the alveoli that tend to reabsorb posteriorly and upwards, giving the sensation that the Incisive Papilla has altered its position.

In the present study, mean DPI measurements were 12.21 mm. Statistical analysis showed statistical differences between the means of the measurements of the DPI, corroborating with the work in which 103 models of gypsum were evaluated, being 70 men and 33 women volunteers aged between 19 and 22 years of Los Angeles (USA). The findings showed that the mean DPI was 11.62 mm and there was statistical difference between the genders in relation to the measures (20), results very similar to the one demonstrated in the present study.

A study with 130 virtual models included individuals whose models presented all the teeth, without dental crowding and with no bowel length discrepancies between the ages of 23 and 26 years. The mean DPI was 11.96mm, similar to the findings of the present study. However, there was no statistical difference in mean DPI between genders (6). The absence of statistical difference may have been due to the low amplitude of the age group. A review of the literature concluded that DPI, are different in people of different ethnic origins and sex (18).

However, a study conducted in southern China evaluated 82 study models, a total of 49 men and 33 women, aged between 20 and 33 years. It was observed that the mean of the DPI was 12.71 mm, and the authors believe that there are no variations in measurements regarding gender and ethnicity, since they found similar measures with other western studies (21).

Another anatomical point evaluated in the present study was the Incisive Forame, because, there is still no consensus among the studies on the stability of this point. Since the Incisive foramen can be considered stable even in the borders with extensive bone resorption (10) and, do not present significant variations between dentate and edentulous (11). However, another study cites that there is great anatomical variation of the incisive foramen on edges with bone resorption (22). These differences may have been achieved due to differences in methodology.

The present study used the posterior border of the Incisive Papilla and posterior border of the incisive foramen as references for the measurements. The results showed that there were no statistical differences between genders or between dentate and edentulous in relation to the DPF measurement. Other studies used as points of reference the posterior border of the incisive foramen the anterior border of the bony crest, making it difficult to compare the studies (11,23,24). All of these studies had similar results and no statistical differences between genders, such as the present study.

A study carried out in Turkey with 200 patients showed that there was a large variation in foramen size with statistical difference between the genders. In addition, statistical difference between dentate and edentulous (22) was observed, different from the present study, which did not find statistical differences in relation to the DPF measure. The different findings may be justified by the large methodological difference between the studies.

Another study used 120 CTs, 60 men and 60 women, to determine the nasopalatine canal distance from the root of the upper central incisor. There was a statistical difference between the genders, with a greater distance in men (25). Different from the present study there is no statistical difference between genders.

We used this measure as a way of determining stability of the posterior part of the incisive papilla, but other works with the same methodology were not found in the literature, which makes it difficult to compare our findings with the other published studies.

Future studies evaluating a larger number of study models and CT scans of the same sample of patients could control a greater number of confounding factors and greater reliability in the study.

CONCLUSION

Measurements of the 100 study models with respect to DPI provided statistically different means between men and women. In the averages of the DPF measurements, from CT images, there was no statistical difference between genders or between dentate and edentulous individuals.

The Papilla Incisiva is an anatomical accident, clinically visible and its posterior part seems stable, even in reabsorbed alveoli. This anatomical accident can be used to better assemble upper-anterior teeth in total protocols or dentures, even though small differences between sexes and ethnic groups may occur. In order to better determine the positioning of the artificial upper anterosuperior teeth, standardized representative surveys should be carried out in relation to the reference points, measurement methods and the reference plane used for the measurements.

DECLARATION OF DISCLOSURE

There are no conflicts of interest.

REFERENCES

1. Brasil. Ministério da Saúde. SB-Brasil 2010. Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: Resultados Principais [Internet]. Brasília: MS; 2011. Disponível em http://dab.saude.gov.br/cnsb/sbbrasil/arquivos/projeto_sb2010_relatorio_final.pdf.
2. Gennari Filho H. Uso do arco facial para o correto posicionamento dos modelos no articulador. *Rev Odontol Araçatuba* 2013;34:9-13.
3. Kamashita Y, Kamada Y, Kawahata N, Nagaoka E. Influence of lip support on the soft-tissue profile of complete denture wearers. *J Oral Rehabil* 2006;33:102-109.
4. Pound E. Lost-fine arts in the fallacy of the ridges. *J Prosthet Dent* 1954;4:6-16.
5. Sutton DN, Lewis BRK, Patel M, Cawood JI. Changes in facial form relative to progressive atrophy of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004;33:676-682.

6. Park YS, Lee SP, Paik KS. The three-dimensional relationship on a virtual model between the maxillary anterior teeth and incisive papilla. *J Prosthet Dent* 2007;98:312-318.
7. Baker PS, Morris WJ, Lefebvre CA, Price GA, Looney SW. Relationship of denture cast measurements to width of maxillary anterior teeth. *J Prosthet Dent* 2011;105:44-50.
8. Chung SH, Park YS, Shon WJ. Determination of implant position for immediate implant placement in maxillary central incisors using palatal soft tissue landmarks. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:627-633.
9. Solomon EG, Arunachalam KS. The incisive papilla: a significant landmark in prosthodontics. *J Indian Prosthodont Soc* 2012;12:236-247.
10. Mardinger O, Sadan NN, Chaushu G, Arad DS. Morphologic changes of the nasopalatine canal related to dental implantation: a radiologic study in different degrees of absorbed maxillae. *J Periodontol* 2008;79:1659-1662.
11. Liang X, Jacobs R, Martens W, Hu Y, Adriaenssens P, Quirynen M. Macro- and micro-anatomical, histological and computed tomography scan characterization of the nasopalatine canal. *J Clin Periodontol* 2009;36:598-603.
12. Boucher CO, Hickey JC, Zarb GA. Prosthodontic treatment for edentulous patients. 7th ed. Saint Louis: Mosby, 1975.
13. Ortman HR, Tsao DH. Relationship of the incisive papilla to the maxillary central incisors. *J Prosthet Dent* 1979;42:492-496.
14. Marvroskoufis F, Ritchie GM. Nasal width and incisive papilla as guides for the selection and arrangement of maxillary anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1981;45:592-597.
15. Hickey JC, Boucher CO, Woelfel JB. Responsibility of the dentist in complete dentures. *J Prosthet Dent* 1962;12:637-653.

16. Martone AL. The phenomenon of function in complete denture prosthodontics. Clinical applications of concepts of functional anatomy and speech science to complete denture prosthodontics: Part VIII. The final phases of denture construction. *J Prosthet Dent* 1963;13:204-228.
17. Mcgee GF. Tooth placement and base contour in denture construction. *J Prosthet Dent* 1960;4:651-657.
18. Jain AR. Review on incisive papilla: a solution to prosthetic dentistry. *Drug Inv Today* 2018;10:667-683.
19. Likeman PR, Watt DM. Morphologic changes in the denture bearing area following the extraction of maxillary teeth. *Br Dent J* 1974;136:225.
20. Shin SY, Kim TH. Correlation between the size of the incisive papilla and the distance from the incisive papilla to the maxillary anterior teeth. *J Dent Sci* 2016;11:141-145.
21. Lau GCK, Clark RFK. The relationship of the incisive papilla to the maxillary central incisors and canine teeth in Southern Chinese. *J Prosthet Dent* 1993;70:86-93.
22. Demiralp KÖ, Kursun-Cakmak ES, Bayrak S, Sahin O, Atakan C, Orhan K. Evaluation of anatomical and volumetric characteristics of the nasopalatine canal in anterior dentate and edentulous individuals. *Implant Dent* 2018;27:474-479.
23. Panda M, Shankar T, Raut A, Kar AK., Hota S. Cone beam computerized tomography evaluation of incisive canal and anterior maxillary bone thickness for placement of immediate implants. *J Indian Prosthodont* 2019;18:356-363.
24. Al-Amery SM, Nambiar P, Jamaludin M, Ngeow WC. Cone Beam computed tomography assessment of the maxillary incisive canal and forame: Considerations of anatomical variations when placing immediate implants. *PLoS One* 2015;10(2): e0117251.

25. Chatriyanuyoke P, Lu C, Suzuki Y, Lozada JL, Kitichai R, Kan JYK, et al. Position of the nasopalatine channel relative to the maxillary central incisors: evaluation of cone beam computed tomography. *J Oral Implantol* 2012;38:713-717.

TABLE LIST

Table 1. Descriptive Statistics of DPI

	Male	Female	Total
Mean	12,766	11,773	12,21
Standard Deviation (SD)	1,348	1,075	1,295
Coefficients of Variation (CV)	10,56	9,13	10,6
CI 95%	(12,109; 13176)	(11,485; 12,061)	(11,953; 12,467)

*Test T. (p valor <0,001)

Table 2. Descriptive Statistics of DPF

	Male	Female	Total
Mean	3,497	3,366	3,417
Standard Deviation (SD)	1,374	1,180	1,252
Coefficients of Variation (CV)	39,3	35,06	36,64
Median	3,2	3,2	3,2
P-valor	0,955190624		

*Test Wilcoxon

Table 3. Descriptive Statistics between dentate and edentulous

	Edêntulo	Dentado	Total
Mean	3,29	3,54	3,417
Standard Deviation (SD)	0,943	1,495	1,252
Coefficients of Variation (CV)	28,67	42,23	36,64
Median	3,2	3,2	3,2
P-valor	0,819705519		

*Test Wilcoxon

LEGEND OF FIGURES

Figure 1. Marking of the Incisive Papilla

Figure 2. Measurement DPI

Figure 3. Caliper

Figure 4. DPF measurement

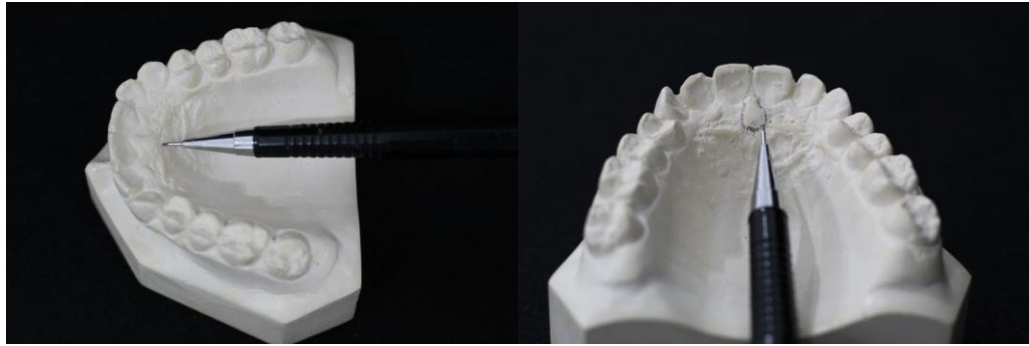


Figure 1



Figure 2



Figure 3

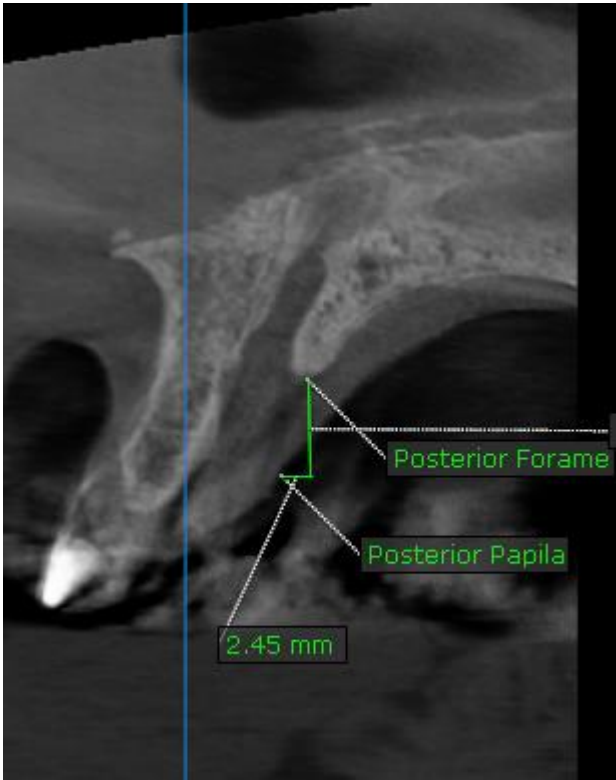
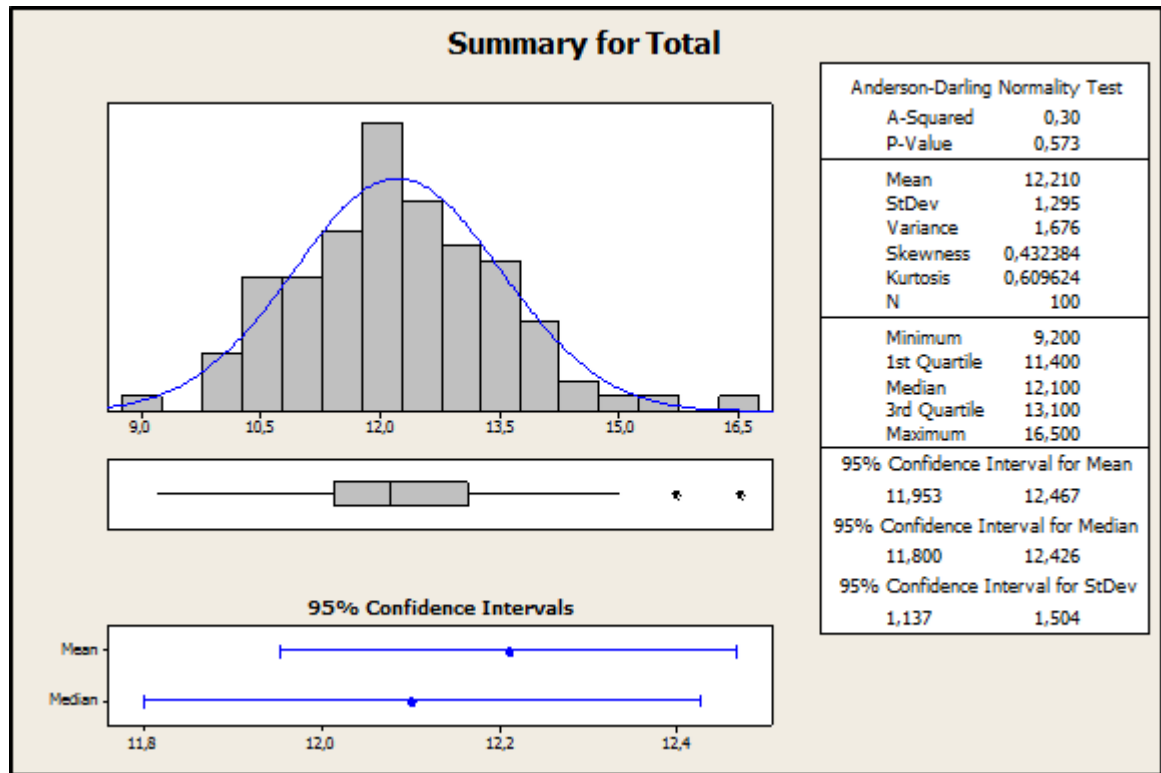


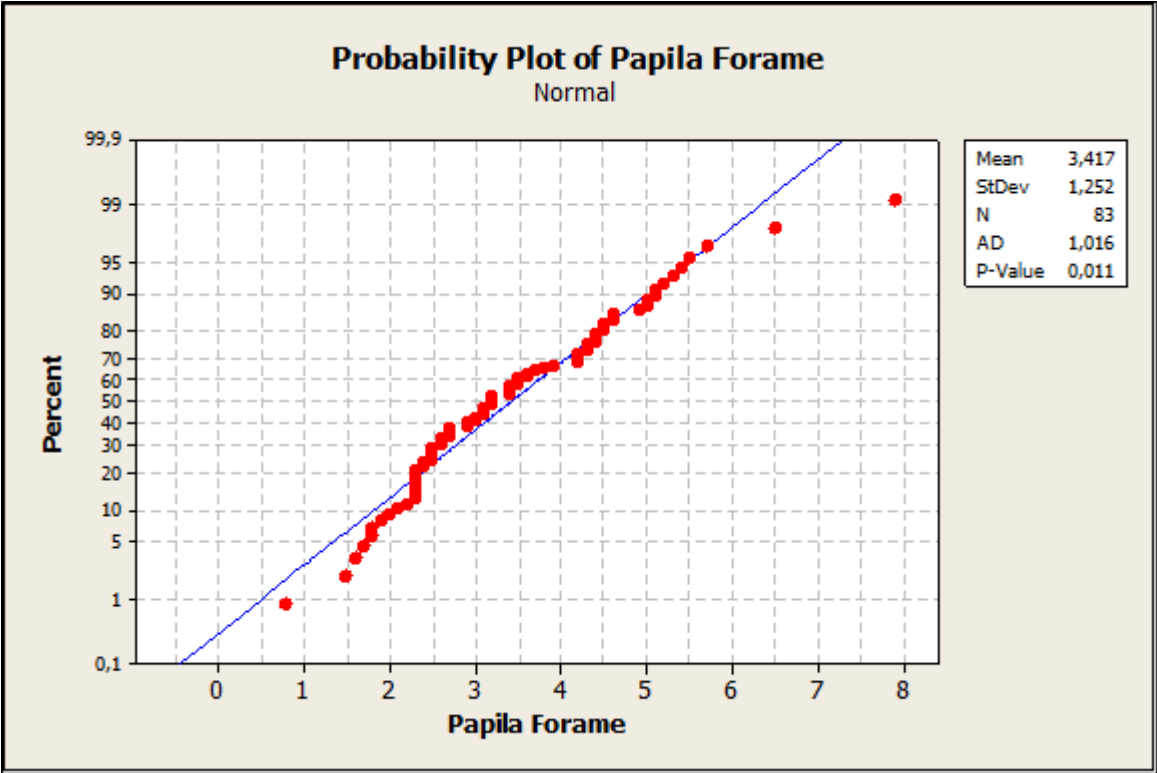
Figure 4

LIST OF GRAPHICS

Graphic 1. DPI descriptive statistics graph



Graph 2. Normality test (DPF)



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Deve-se ressaltar, no entanto, que as medições entre o papila incisiva e as superfícies vestibular dos incisivos centrais superiores são diferentes em pessoas de diferentes origens étnicas, gêneros e idade. Esses valores servem para orientar na montagem dos dentes anterossuperiores artificiais, no entanto, pequenas mudanças na posição desses dentes podem ser necessárias devido às características individuais de cada paciente, como por exemplo, tentar minimizar linhas de expressão e melhorar posição dos lábios.

Sugere-se, uma pesquisa representativa envolvendo a avaliação de modelos de estudo e tomografias computadorizadas de uma mesma amostra podem fornecer medidas confiáveis, com relação a pontos anatômicos como Papila Incisiva, Forame Inciso e Caninos superiores, como referência, para confecção de próteses que possam reestabelecer a fonética, função e estética. Adicionalmente, poderia ser realizada uma avaliação da qualidade de vida desses pacientes antes e após a reabilitação protética por meio da aplicação de questionários de qualidade de vida relacionada a saúde bucal (QVRSB).

REFERÊNCIAS

- BAKER, P.S. *et al.* Relationship of denture cast measurements to width of maxillary anterior teeth. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.105, n.1, p. 44-50, Jan. 2011.
- BOUCHER, C.O.; HICKEY, J.C.; ZARB, G.A. **Prosthodontic treatment for edentulous patients**. Saint Louis: Mosby, 1975. 623p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. SB-BRASIL 2010. **Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: Resultados Principais [Internet]**. Brasília: MS; 2011 [citado 2014 Jan 9]. Disponível em: http://dab.saude.gov.br/cnsb/sbbrasil/arquivos/projeto_sb2010_relatorio_final.pdf.
- CARLSSON, G.E. Responses of jawbone to pressure. **Gerodontology**, v.21, n.2, p. 65-70, 2004.
- CHUNG, S.H.; PARK, Y.S.; SHON, W.J. Determination of implant position for immediate implant placement in maxillary central incisors using palatal soft tissue landmarks. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.29, n.3, p. 627-633, 2014.
- GENNARI FILHO, H. Uso do arco facial para o correto posicionamento dos modelos no articulador. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v.34, n.1, p. 9-13, jan./jun. 2013.
- GÜRLEK, O. *et al.* A new method of measuring mole thickness using cone beam computed tomography, **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v.30, n.6, p. 516-522, 2018.
- IRISH, J.D. A 5,500-year-old artificial human tooth from egypt: a historical note. **Oral Maxillofacial Implants**, v.19, p. 645-647, 2004.
- JANUÁRIO, A.L.; BARRIVIEIRA, M.; DUARTE, W.R. Soft tissue cone-beam computed tomography: a novel method for the measurement of gingival tissue and the dimensions of the dentogingival unit. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v.20, n.6, p. 366-374, 2008.
- KAMASHITA, Y. *et al.* Influence of lip support on the soft-tissue profile of complete denture wearers. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.33, n.2, p. 102-109, Feb. 2006.
- LEE, H.S.; YUN, J.H.; LEE, D.W. Soft tissue measurement method using cone beam computed tomography radiopaque material: an ex vivo validation study. **Korean Academy of Oral and Maxillofacial Implantology**, v.22, n.4, p. 210-218, 2018.
- LIANG, X. *et al.* Macro- and micro-anatomical, histological and computed tomography scan characterization of the nasopalatine canal. **Journal of Clinical Periodontology**, v.36, n.7, p. 598-603, July 2009.

MARDINGER, O. *et al.* Morphologic changes of the nasopalatine canal related to dental implantation: a radiologic study in different degrees of absorbed maxillae. **Journal of Periodontology**, v.79, n.9, p. 1659-1662, Sept. 2008.

OH, W.S.; HANSEN, C. Incisive papilla line as a guide to predict maxillary anterior tooth display. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.102, n.3, p. 194-197, Sept. 2009.

OZAN, O. *et al.* The effect of removable partial dentures on alveolar bone resorption: a retrospective study with cone-beam computed tomography. **Journal of Prosthodontics**, v.22, n.1, p. 42-48, 2013.

PARK, Y.S.; LEE, S.P.; PAIK, K.S. The three-dimensional relationship on a virtual model between the maxillary anterior teeth and incisive papilla. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.98, n.4, p. 312-318, Oct. 2007.

POUND, E. Lost fine arts in the fallacy of the ridges. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.4, n.1, p. 6-16, Jan. 1954.

RORAFF, A.R. Arranging artificial teeth according to anatomic landmarks. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.38, n.2, p. 120-130, 1977.

SILVA, J.N. *et al.* Influência da retração labial na avaliação da tomografia computadorizada de feixe cônico de tecidos ósseos e gengivais da região anterior maxila. **Cirurgia Oral, Medicina Oral, Patologia Oral y Radiologia Oral**, v.123, n.6, p. 714, 2017.

SILVERMAN, M.M. The whistle and swish sound in denture patients. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.17, n.2, p. 144-148, 1967.

SOLOMON, E.G.; ARUNACHALAM, K.S. The incisive papilla: a significant landmark in prosthodontics. **Journal of Indian Prosthodontic Society**, v.12, n.4, p. 236-247, Dec. 2012.

SUTTON, D.N. *et al.* Changes in facial form relative to progressive atrophy of the edentulous jaws. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v.33, n.7, p. 676-682, Oct. 2004.