

**Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ**

**Centro de Ciências da Saúde**

**Faculdade de Odontologia**

**O FENÓTIPO RADIOGRÁFICO DA MAXILA NA  
MALOCCLUSÃO DE CLASSE III.**

**Luíza Trindade Vilela**

CD

Dissertação submetida ao corpo docente da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos, para a obtenção do Título de Mestre em Odontologia (Ortodontia).

**Rio de Janeiro**

**2020**

# **O FENÓTIPO RADIOGRÁFICO DA MAXILA NA MALOCCLUSÃO CLASSE III.**

**LUÍZA TRINDADE VILELA, CD**

Orientador: Prof. Dr. Ana Maria Bolognese, CD, MO, DO

**Dissertação submetida ao corpo docente da  
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do  
Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos, para  
obtenção do Título de Mestre em Odontologia  
(Ortodontia).**

## **Comissão Examinadora**

---

Dra. Marta Maria A. Candemil  
CD, MO, DO

---

Dra. Margareth Maria G. de Souza  
CD, MO, DO

---

Dra. Amanda Cunha Regal de Castro  
CD, MO, DO

**Rio de Janeiro**

**2020**

**Ficha Catalográfica****VILELA, LT****O fenótipo radiográfico da maxila na maloclusão Classe III. Rio de Janeiro: UFRJ/Faculdade de Odontologia, 2020.****xx, 64. f****Dissertação: Mestrado em Odontologia (Ortodontia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Faculdade de Odontologia, 2020.****1 Maxila****2 Maloclusão Classe III de Angle****3 Fenótipo****4 Teses****I Título****II Dissertação (Mestrado - UFRJ/Faculdade de Odontologia)**

**Linha de Pesquisa:**

Avaliação do crescimento e do desenvolvimento da face e do aparelho mastigador.

**Títulos dos Projetos de Pesquisa:**

- 1 O fenótipo da maxila na malocclusão Classe III.
- 2 A caracterização da maxila na malocclusão Classe III.

Pesquisa: Análise da forma da Base do Crânio e Fossa Mandibular em pacientes com malformações esqueléticas. Estudo em TCFC.

**Comitês de Ética**

**Amostra 1: Nº Permissão: 3.187.584 (CEP HUCFF/UFRJ – 2019)**

**Amostra 2: Nº Permissão: 3.436.399 (CEP HUCFF/UFRJ – 2019)**

## **DEDICO**

**Aos meus pais, Luiz e Maria e meu irmão Guilherme,**  
meu incentivo, abrigo e amor durante toda minha vida, jamais seria possível essa  
vitória sem vocês!

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pelo dom da vida, por nunca me deixar só, sempre me guiar pelos melhores caminhos, rodear-me pelas pessoas certas e por permitir a realização desse sonho.

Aos meus pais, **Luiz Faria Vilela** e **Maria de Jesus Gomes Trindade Vilela**, por todos os ensinamentos e valores transmitidos. Pelo incentivo a busca da excelência e a realização dos meus sonhos, mesmo que isso signifique distância. A vocês todo meu amor e gratidão!

Ao meu irmão **Guilherme Trindade Vilela**, por todo amor e proteção durante toda minha vida, você que é o meu exemplo de caráter, dedicação e sucesso, além de transbordar meu coração de orgulho.

Ao meu melhor amigo, companheiro e amor, **Guilherme Boenig Filiú**, por todo incentivo, apoio e compreensão! Seu cuidado, carinho e suporte foram fundamentais em minha jornada.

Aos professores do Curso de Pós Graduação em Odontologia – Ortodontia da UFRJ, **Ana Maria Bolognese**, **Amanda Cunha de Castro Regal**, **Antônio Carlos de Oliveira Ruellas**, **Eduardo Franzotti Sant’Anna**, **José Fernando Stangler Brazalle**, **José Vinicius Bolognesi Maciel**, **Luiz Felipe Cardoso de Araújo**, **Lincoln Issamu Nojima**, **Margareth Maria Gomes de Souza**, **Matilde da Cunha Gonçalves Nojima**, **Mônica Tirre de Souza Araújo**, **Rodrigo Lopes de Lima** e **Sérgio Luiz Mota Júnior** pela contribuição na aquisição de novos

conhecimentos. Em especial à querida Professora Margareth, pela companhia e caronas em muitos trajetos de ida e volta ao Fundão. Obrigada pelo carinho e doçura com que sempre me tratou. Seu relacionamento de amizade e confiança com seus alunos me inspira!

À minha orientadora Dra. **Ana Maria Bolognese**, por toda atenção, disponibilidade, conhecimentos transmitidos, leituras e correções incansáveis. A senhora faz jus ao significado da palavra mestre, é um exemplo a ser seguido no mundo acadêmico.

Aos professores das disciplinas conexas **Dr. Alexandre Rezende Vieira, Dra. Andreia Cristina Breda de Souza, Dr. Bruno Santos de Barros Dias, Dr. Carlos Nelson Elias, Dr. Elson Braga de Mello, Dr. Fábio Ribeiro Guedes, Dr. Ivo Carlos Corrêa, Dr. Jonatas Esteves Caldeira, Dra. Maria Augusta Visconti, Dra. Maria Cynésia Medeiros de Barros Torres, Dra. Patrícia de Andrade Risso, Dr. Rafael Seabra Louro, Dr. Ramiro Beato Souza, Dr. Ronir Raggio Luiz e Dra. Sandra Regina Torres**, por complementarem minha formação.

Aos funcionários **Diane Esteves de Souza Dores, Edinaldo da Silva, Guilhermino Estanhe Saturnino, Laís Monteiro e Mônica Mello do Nascimento Gonçalves**, pelo convívio agradável e assistência em todos os momentos necessários.

A **Cinthia Candemil Nuernberg e Marta Maria Andrade Candemil**, pela disponibilidade em ajudar e gentileza em ceder sua amostra em prol da pesquisa, permitindo o desenvolvimento de novos trabalhos e conhecimentos.

A minhas queridas companheiras e amigas de turma: **Annanda Pinheiro Martins, Daniela Gomes de Rezende Azevedo, Luísa Schubach da Costa**

**Barreto, Taiane dos Santos Lopes e Thais Prates Vieira**, foi um prazer imenso compartilhar esses dois anos com vocês, levarei para sempre comigo nossos momentos e histórias compartilhadas. Sem vocês essa jornada não teria sido a mesma!

Aos colegas da 53ª turma, nosso segundo ano, **Bruna Caroline Tomé Barreto, Cecília Sued Leão, Eduardo Otero Amaral, Gonzalo Alejandro Munõz Arias e Laura Borges**, por terem nos ensinado e ajudado muito. Em especial à minha querida amiga Bruna Caroline Tomé Barreto que me acompanha desde a graduação, sempre me apoiando e incentivando a buscar o melhor no mundo da Ortodontia e na vida!

Aos colegas da 55ª turma, nosso querido primeiro ano, **Ericles Otávio Santos, Letícia landeyara Dantas de Andrade Santana, Mariana Braz Herzog, Marina Viudes Bruder Câmara, Rafael Cunha de Bittencourt e Sarah Braga Sayão** pelo agradável convívio, momentos leves, risadas, e por permitirem que compartilhássemos nossas experiências com vocês.

Aos doutorandos, **Carolina Ribeiro Starling, Flávio de Mendonça Copello, Guido Artemio Marañon Vasquez, Jamille Barros, Katherine J. de C. M. P. Silver, Kelly Galisteu Luiz, Larine Ferreira Lira, Lilian Siqueira de Lima, Pedro Lima Emmerich Oliveira e Sylvia de Araújo Paes Souza**, por serem sempre solícitos em ajudar. Adicionalmente, agradeço ao querido colega Guido Artemio Marañon Vasquez por todo conhecimento compartilhado, atenção depositada, disponibilidade em ajudar, dedicação aos amigos, e pela boa vontade que sempre demonstrou, é notório e admirável seu amor pela pesquisa!

Aos pacientes da Clínica de Ortodontia do Programa de Pós Graduação em Odontologia da UFRJ, agradeço pela confiança e ampla participação em minha formação profissional.

Aos alunos da graduação das turmas 2019/1 e 2019/2 por me permitirem o exercício da docência. Foi um prazer dividir meus conhecimentos com vocês e colocar em prática a arte de lecionar.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e FAPERJ1.

## RESUMO

VILELA, LT. O fenótipo radiográfico da maxila na maloclusão Classe III. Orientadora: Dra. Ana Maria Bolognese. Rio de Janeiro: UFRJ/Faculdade de Odontologia, 2020. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Ortodontia) 64f.

A maloclusão Classe III apresenta diversidade fenotípica que se expressa por retrusão esquelética da maxila, protrusão esquelética da mandíbula ou combinação de ambas. A literatura evidencia que a maxila apresenta alteração, em 49,6% dos casos da maloclusão Classe III. Objetiva-se investigar e reconhecer características fenotípicas da maxila nesta maloclusão, utilizando-se duas casuísticas: a primeira, integrada por 195 indivíduos, oriundos de 8 famílias, com alta prevalência das características craniofaciais da Classe III, (86 afetados e 109 não afetados). A segunda, constituída por 47 indivíduos, sendo 28 com maloclusão Classe III de Angle e 19 com maloclusão Classe I. Os projetos foram submetidos e aprovados no Comitê de Ética em Pesquisa junto ao Hospital Universitário Clementino Fraga Filho. O mesmo operador (L.T.V) realizou a análise de todas as radiografias e tomografias. Medidas lineares e angulares foram avaliadas, para identificar as dimensões da maxila. Os resultados foram analisados estatisticamente: na amostra 2D por Shapiro-Wilk, após comprovada distribuição não normal, o teste selecionado foi teste de Mann-Whitney para comparação intergrupos e entre gêneros. Enquanto a amostra 3D foi submetida ao teste Kolmogorov-Smirnov e mediante a distribuição normal dos dados foi realizado teste *t* e Correlação de Pearson. Os resultados evidenciaram significativo envolvimento na anatomia dos processos alveolares, mostrando-se distintos entre indivíduos Classe III e Classe I, quanto à altura, largura e espessura, assim como alteração do fenótipo nos indivíduos afetados em comparação aos não afetados, em algumas dimensões das estruturas e na

localização espacial, com ênfase na deficiência anteroposterior maxilar. Concluiu-se que existem variações anatômicas em diferentes partes da maxila, entre os grupos, entretanto a localização espacial da mesma, no sentido anteroposterior, foi determinante na configuração fenotípica da maloclusão Classe III esquelética.

## SUMMARY

VILELA, LT. O fenótipo radiográfico da maxila na malocclusão Classe III. Orientadora: Dra. Ana Maria Bolognese. Rio de Janeiro: UFRJ/Faculdade de Odontologia, 2020. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Ortodontia) 64f.

Class III malocclusion presents phenotypic diversity that is expressed by skeletal retrusion of the maxilla, skeletal protrusion of the mandible or a combination of both. The literature shows that the maxilla presents some kind of alterations, in 49.6% of Class III malocclusion cases. The aim of this study was to recognize phenotypic characteristics of the maxilla in subjects with Class III expression, two samples were used: the first, comprising 195 subjects, from 8 families, with high prevalence of the Class III craniofacial characteristics (86 affected and 109 unaffected). The second, consisting of 47 subjects, 19 with Class I malocclusion and 28 with Angle Class III malocclusion. This study was approved by Comitê de Ética em Pesquisa in Hospital Universitário Clementino Fraga Filho. The same operator (L.T.V) performed the analysis of all radiographs and cone-beam computed tomography. Linear and angular measurements were evaluated to identify the dimensions of the maxilla. The results were analyzed statistically: in the 2D sample, Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov, after proven non-normal distribution the selected test was the Mann-Whitney test for intergroup and gender

comparison. While a 3D sample was submitted to Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov, provided the normal data distribution, the t test and Pearson's correlation were performed. The results showed a significant involvement in the anatomy of the alveolar processes, showing a difference between Class III and Class I individuals, as for height, width and thickness, as well as alteration of the phenotype in the affected individuals compared to the unaffected ones, in some dimensions of the structures and in the spatial location, with emphasis on the anteroposterior deficiency. It was concluded that there are anatomical variations in different parts of the maxilla, between the groups, however its spatial location, in the anteroposterior direction, characterized the phenotypic configuration of skeletal Class III malocclusion.

## LISTA DE SIGLAS

A	Ponto mais profundo do contorno anterior da pré-maxila
Ag	Ponto situado no reparo anatômico mais profundo da incisura antigonal
ANB	Ângulo formado entre as linhas NA e NB
CG	Crista Galli
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
DTM	Disfunção temporomandibular
ENA	Espinha nasal anterior
ENP	Espinha nasal posterior
F	Feminino
F1	Família 1
F2	Família 2
F3	Família 3
F4	Família 4
F5	Família 5
F6	Família 6
F7	Família 7
F8	Família 8
FOV	Field of view

- J Ponto situado no entrecruzamento do processo jugal com a tuberosidade maxilar
- N Násio
- NC Ponto do contorno da cavidade nasal
- M Masculino
- Me Ponto do bordo inferior da sínfise mandibular, diretamente inferior a protuberância mental
- PA Pósterio-anterior
- RCL Radiografia Cefalométrica Lateral
- RPA Radiografia Anteroposterior
- S Sela
- SNA Ângulo Sela – Násio - Ponto A entre as linhas SN e NA
- Voxel Volumetric Picture Element
- Z Ponto situado na margem interna da sutura frontozigomática
- Wits Distância em mm entre os pontos AO e ponto BO

## LISTA DE FIGURAS

### DELINEAMENTO DA PESQUISA

	Página
<b>Figura 1</b> Profundidade do plano palatal, em mm, medida da distância do ponto ENP ao ENA.....	9
<b>Figura 2</b> Espessura do palato, em mm, medida da distância da estrutura dento-alveolar e sua projeção até assoalho da cavidade nasal.....	10
<b>Figura 3</b> Altura da maxila, em mm, medida da distância da linha S-N ao plano palatal.....	10
<b>Figura 4</b> Ângulo SNA expressando a posição da maxila em relação à base do crânio.....	11
<b>Figura 5</b> Posição vertical da maxila evidenciada pelo ângulo formado entre o plano palatal e a linha SN.....	12
<b>Figura 6</b> Altura da maxila, em mm, medida da distância da linha de referência infra-orbitária à linha de união dos pontos J, bilateralmente.....	13
<b>Figura 7</b> Largura da maxila, em mm, medida da distância dos pontos J a linha de referência facial frontal (união do ponto Z ao Ag), bilateralmente.....	14
<b>Figura 8</b> Estrutura transversa da maxila, em mm, medida entre a distância dos pontos J e as distâncias a partir da linha média esquelética.....	14
<b>Figura 9</b> Largura da cavidade nasal, em mm, medida da distância entre os pontos (NC).....	15

<b>Figura 10</b> Altura do terço inferior da face, em mm, medida da distância entre os pontos ENA ao Me.....	16
<b>Figura 11</b> Altura do terço médio da face, em mm, medida da distância do ponto CG ao ponto ENA.....	17
<b>Figura 12</b> Profundidade do palato, em mm, medida entre o plano de referência cervical do primeiro molar superior direito ao esquerdo até o ponto de máxima profundidade do palato.....	17
<b>Figura 13</b> Posição da maxila evidenciada pelos ângulos X e Y, formados entre os pontos J bilaterais e CG e a linha CG-Me.....	18
<b>Figura 14</b> Espessura, em mm, entre os pontos situados nas margem limítrofe superior e inferior da sutura palatina transversa.....	22
<b>Figura 15</b> Largura zigomático-maxilar, em mm, medida entre os pontos mais anterior e inferior da curvatura do arco zigomático, bilateralmente.....	23
<b>Figura 16</b> Altura da pirâmide maxilar, em mm, medida entre os pontos situados na ENA e násio.....	23
<b>Figura 17</b> Comprimento do palato, em mm, medida entre os pontos ENA e ENP.....	24
<b>Figura 18</b> Altura do processo alveolar na região anterior, em mm, medida entre ENA e ponto médio entre cervical dos incisivos centrais superiores.....	25
<b>Figura 19</b> Altura do processo alveolar na região posterior, em mm, medida da extensão da ENA ao ponto V.....	26
<b>Figura 20</b> Largura basal maxilar, em mm, medida entre os pontos cervicais da face vestibular dos primeiros molares superiores, direito e esquerdo.....	27
<b>Figura 21</b> Espessura alveolar maxilar, em mm, medida entre os pontos cervicais das faces vestibulares e palatinas dos primeiros molares direito e esquerdo.....	28

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

DELINEAMENTO DA PESQUISA	Página
<b>Quadro 1</b> Caracterização da casuística com imagens bidimensionais	7
<b>DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA</b>	
<b>ARTIGO 1</b>	
<b>Quadro 1</b> Medidas cefalométricas selecionadas em RCL e suas respectivas definições.....	41
<b>Quadro 2</b> Medidas cefalométricas selecionadas em RPA e suas respectivas definições.....	41
<b>Tabela 1</b> Análise descritiva e comparação entre o grupo de indivíduos afetados e não afetados nas radiografias cefalométricas laterais, considerando a amostra total e distinção entre sexo.....	42
<b>Tabela 2</b> Análise descritiva e comparação entre o grupo de indivíduos afetados e não afetados nas radiografias	43

anteroposteriores considerando a amostra total e distinção entre  
sexo.....

## ARTIGO 2

<b>Quadro 1</b> Pontos de referências utilizados na amostra tridimensional.....	56
<b>Quadro 2</b> Distâncias eleitas para a amostra tridimensional.....	56
<b>Tabela 1</b> Análise descritiva e comparação entre o grupo de indivíduos Classe III e Classe I nas tomografias computadorizadas de feixe cônico.....	57
<b>Tabela 2</b> Análise descritiva da associação entre medidas selecionadas, realizada através da Correlação de Pearson.....	58

## ÍNDICE

	Página
1	INTRODUÇÃO..... 1
2	PROPOSIÇÃO..... 4
3	DELINEAMENTO DA PESQUISA 5
4	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA ..... 30
4.1	ARTIGO 1: VILELA, L.T; CANDEMIL, M.M.A.; NUERNBERG, C.C; BOLOGNESE, A.M. Fenótipo radiográfico da maxila na maloclusão Classe III. A ser submetido para publicação no periódico European Journal of Orthodontics. 31
4.2	ARTIGO 2: VILELA, L.T; MARANON-VASQUEZ, G.A; MUNOZ G; RUELLAS, A.C; BOLOGNESE, A.M. Dimensões dos ossos maxilares na maloclusão de Classe III. A ser submetido para publicação no periódico Orthodontics & Craniofacial Research. 44
5	CONCLUSÃO..... 59
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 61
7	ANEXOS..... 63
7.1	ANEXO 1 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA AMOSTRA BIDIMENSIONAL ..... 63
7.2	ANEXO 2 - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA AMOSTRA TRIDIMENSIONAL..... 64

## 1 INTRODUÇÃO

A maloclusão Classe III apresenta diversidade fenotípica que pode estar expressa pela retrusão esquelética da maxila, protrusão esquelética da mandíbula ou combinação de ambas. Entretanto, a quantidade e definição destes fenótipos não são contemplados por conhecimento bem estabelecido, considerando-se que a maxila, objeto deste estudo, tem ocupado papel coadjuvante na composição desta maloclusão.

A heterogeneidade fenotípica e a variação na gravidade da maloclusão Classe III refletem a diversidade encontrada na complexa morfologia dos ossos maxilares (ELLIS E McNamara 1984). Reconhecida a etiologia multifatorial, resultante da interação de fatores genéticos e ambientais e após anos de pesquisa dedicados a este fim, a exata contribuição de cada um destes fatores e dos mecanismos que determinam a severidade deste traço, continuam obscuros (MOSSEY, 1999).

A prevalência da maloclusão Classe III pode advir de uma conjunção de fatores, como os genes candidatos a serem expressos com interações gene-ambiente determinando a severidade da mesma. É crucial para sua correção clínica compreender a expressão e etiologia desta configuração esquelética (SINGH, 1999).

Para a Ortodontia, o tratamento de uma maloclusão esquelética Classe III é desafiador, principalmente em razão do perfil côncavo da face média que portadores desta característica apresentam e do imprevisível potencial de crescimento da maxila (SANBORN, 1955; CHEN ET AL., 2012).

No entanto, a literatura enfatiza que a mandíbula desempenha o papel principal na etiologia da Classe III, mas outros fatores envolvidos devem ser considerados, como o desenvolvimento da maxila e o comprimento da base do crânio (WILLIAMS, ANDERSON, 1986). Outro estudo complementa a lista de fatores, citando o envolvimento do ângulo da base do crânio, a extensão em que a mandíbula e a maxila são deslocadas para frente em relação ao crânio e a quantidade de deposição óssea na superfície, ao longo do perfil facial desde o nariz até o mento (SCOTT J.H, 1967).

Nota-se a discrepância esquelética entre as bases ósseas em virtude do posicionamento anterior da mandíbula ou seu crescimento exagerado; posicionamento posterior da maxila ou deficiência de seu crescimento e ainda, as combinações destes problemas, admitindo-se variações verticais (ELLIS III & McNamara JR. 1984; STAUDT AND KILIARIDIS, 2009). Independente da origem esquelética, a mandíbula mostra-se dominante no perfil facial, fazendo com que a maloclusão Classe III seja, constantemente, associada ao prognatismo mandibular. A retrusão maxilar isolada é o fenótipo mais frequente apresentando na maloclusão de Classe III (25%), seguido pelos casos que exibem prognatismo mandibular associados (22%) e aqueles que apresentam prognatismo mandibular puro (20,0%) (MOUKAEH, M, 2001).

O diagnóstico acurado da interação dos componentes esqueléticos desta maloclusão, conta com exames bidimensionais e, atualmente, com imagens

tridimensionais oriundas da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). A TCFC exibe vantagens frente aos demais exames, proporcionando imagens com alta qualidade, acurácia e baixo ruído, associando menor incidência de radiação, observação de alterações esqueléticas e dentárias sem sobreposições de estruturas, posicionamento facilitado do paciente e relação custo-benefício mais vantajosa (LARHEIM ET AL., 2015; RUELLAS, A. C. ET AL., 2016).

Em revisão sistemática, (CANDEMIL ET AL., 2018), evidenciou que a maxila apresentou alteração de alguma natureza, em 57% dos casos, sendo que em 34,2% estava associada aos problemas da mandíbula, mas em 22,8% contribuiu isoladamente para o estabelecimento da Classe III. Estes achados revelam a contribuição da maxila neste traço e justificam o estudo acurado do fenótipo da mesma e como está envolvida na configuração da maloclusão.

## **2 PROPOSIÇÃO**

Vislumbrando compreender o envolvimento da maxila na configuração da maloclusão de Classe III, os autores se propõem a:

### **2.1 Na amostra bidimensional**

2.1.1 identificar as características do fenótipo da maxila, verificando o tamanho e posição dos ossos que contribuem para maloclusão de Classe III esquelética, em radiografias cefalométricas laterais e pósterio-anteriores e

2.1.2 comparar medidas cefalométricas, entre indivíduos que apresentam maloclusão Classe III com seus familiares não acometidos.

### **2.2 Na amostra tridimensional**

2.2.1 avaliar a morfologia da maxila em tomografias computadorizadas de feixe cônico e

2.2.2 comparar as medidas entre os grupos de maloclusões Classe III e Classe I.

### **3 MATERIAL E MÉTODO**

O presente estudo foi dividido em duas propostas, sendo a primeira utilizando exames de imagens bidimensionais (radiografias laterais e pósterio-antérieures) como instrumento e a segunda etapa, por exames tridimensionais (TCFC). Os dois projetos foram submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (CEP/HUCFF) e iniciados após aprovação definida pelo CEP/CONEP (Anexo 1 e 2, páginas 63 e 64). As imagens utilizadas pertencem ao Departamento de Odontopediatra e Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dessa forma não se aplica Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo apresentado ao CEP isenção do mesmo termo.

#### **3.1 IMAGENS BIDIMENSIONAIS**

##### **3.1.1 CASUÍSTICA**

A casuística se caracteriza por amostragem probabilística, pois todos os indivíduos selecionados da população usufruíram da mesma oportunidade de participar da amostra.

Este levantamento amostral foi conduzido no município de Imbituba-SC, Brasil, e foi constituída por 195 indivíduos, sendo 86 afetados pela maloclusão Classe III ( $ANB \leq 0$  ou  $Wits \leq -4$ ) e 109 não afetados. Os indivíduos da amostra foram selecionados através da avaliação da ficha do histórico médico-familiar de oito probandos, sendo seis do sexo masculino e dois do feminino.

E a motivação para a pesquisa surgiu, uma vez que, essa manifestação bucal era notória entre os familiares. Assim sendo, a alta prevalência ocasionou a averiguação das características craniofaciais de pacientes Classe III e seus semelhantes.

### **3.1.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO**

Os seguintes critérios de inclusão foram considerados na pesquisa, e aplicam-se aos sujeitos:

- 1) indivíduos em condições normais de saúde geral;
- 2) ser membro de uma das famílias estudadas, independente do tipo de maloclusão apresentada, e
- 3) indivíduos que tenham realizado RCL e RPA.

### **3.1.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO**

Os critérios de exclusão considerados na pesquisa:

- 1) indivíduos portadores de qualquer tipo de síndrome;
- 2) indivíduos portadores de fendas lábio palatais;
- 3) indivíduos com traumatismo facial e
- 4) indivíduos submetidos ao tratamento ortodôntico prévio.

A obtenção das radiografias cefalométricas laterais (RCL) e radiografias pósterio-anteriores (RPA) seguiram o padrão preconizado pelo Primeiro Workshop de Cefalometria (1957). Em casos de pacientes que utilizavam próteses dentárias removíveis, as radiografias foram realizadas com as próteses em posição para manter a dimensão vertical da face (Graber, 1958).

### **3.1.4 DIGITALIZAÇÃO DAS IMAGENS**

As RPA analógicas foram digitalizadas com auxílio do scanner HP Scanjet G4050 (Hewlett- Packard, Califórnia-EUA) seguindo as orientações: resolução de 300 dpi (pontos por polegadas) e aquelas as quais fossem de fontes digitais, salvas nesta mesma resolução, conforme as imagens RCL anteriormente processadas e arquivadas. Igualmente a identidade dos indivíduos desta amostra foi preservada, tendo cada arquivo gerado recebido numeração específica.

### **3.1.5 RADIOGRAFIAS CEFALOMÉTRICAS**

Foram realizadas 195 RCL e 154 RPA, abrangendo o maior número possível de indivíduos, pertencentes às oito famílias estudadas (Quadro 1, página 8).

O mesmo operador (L.T.V) realizou o traçado cefalométrico de todas as radiografias (RCL e RPA), sob a mesma condição de luminosidade, empregando diferentes filtros do *software* Dolphin Imaging® versão 11.5 (Dolphin Imaging, Chatsworth, Califórnia, EUA) visando garantir maior acurácia na identificação dos pontos craniométricos eleitos e sob estas condições todas as imagens foram analisadas. A identidade dos indivíduos da amostra foi preservada, tendo cada arquivo gerado recebido numeração específica.

**Quadro 1** Caracterização da casuística com imagens bidimensionais.

FAMÍLIAS	DISTRIBUIÇÃO POR SEXO	FAIXA ETÁRIA
F 1	18 (06 M e 12 F)	13 – 85 anos
F 2	05 (03 M e 02 F)	11 – 81 anos
F 3	10 (08 M e 02 F)	11 – 55 anos
F 4	42 (23 M e 19 F)	06 – 80 anos
F 5	75 (36 M e 39 F)	07 – 74 anos
F 6	09 (01 M e 08 F)	05 – 63 anos
F 7	19 (11 M e 08 F)	09 – 80 anos
F 8	16 (10 M e 06 F)	13 – 76 anos

**Legenda:** F = Feminino      M = Masculino

Visando diminuir o viés do estudo, foram excluídos da análise estatística quatorze crianças, que por serem muito jovens ainda não haviam expressado todo o seu potencial de crescimento. Como critério para esta exclusão foram empregados os estágios de maturação das vertebrae cervicais, (Baccetti, Franchi e McNamara Jr, 2005) que relacionaram os mesmos com o pico do surto de crescimento mandibular (PSCM). Incluiu-se então apenas indivíduos com dentição permanente e que já haviam atingido o estágio CS4.

### **3.1.5 MEDIDAS LINEARES DA MAXILA NAS RADIOGRAFIAS CEFALOMÉTRICAS LATERAIS (RCL)**

As telerradiografias, em norma lateral, proporcionaram as imagens necessárias às avaliações de profundidade e verticais da face.

A maxila foi avaliada quanto à estrutura, com as seguintes medidas lineares em cefalograma:

1) profundidade do plano palatal da maxila (ENP – ENA, sendo ENP ponto situado na extremidade da espinha nasal posterior e ENA ponto situado na extremidade da espinha nasal anterior), em milímetros. (Figura 1)

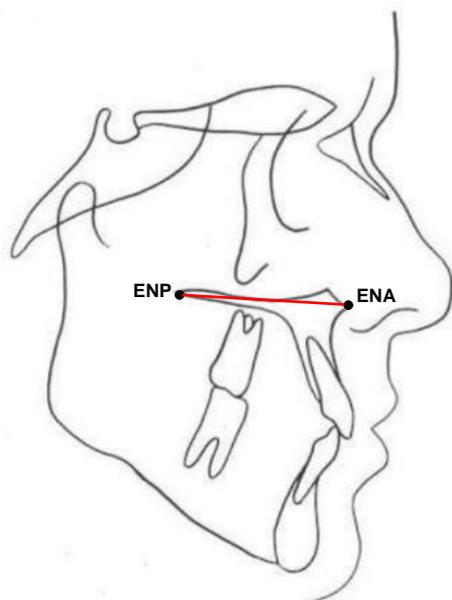


Figura 1 Profundidade do plano palatal, em mm, medida da distância do ponto ENP ao ENA.

2) espessura do palato, em milímetros, medidas no ponto limítrofe da estrutura dento-alveolar e sua projeção até assoalho da cavidade nasal. (Figura 2, página 10)

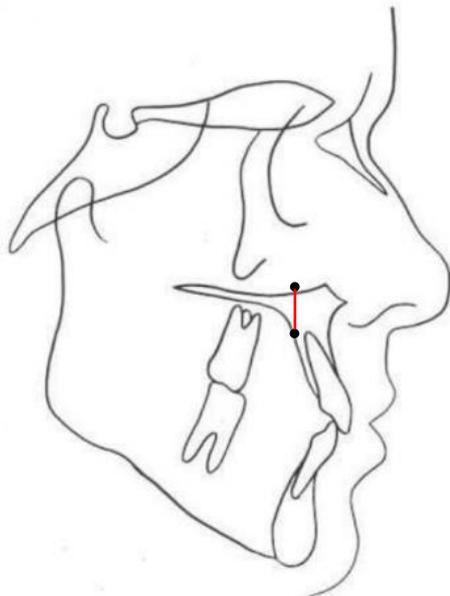


Figura 2 Espessura do palato, em mm, medida da distância da estrutura dento-alveolar e sua projeção até assoalho da cavidade nasal.

- 3) alturas anterior e posterior da maxila, em milímetros, medida perpendicular do plano palatal até a linha SN. (Figura 3)

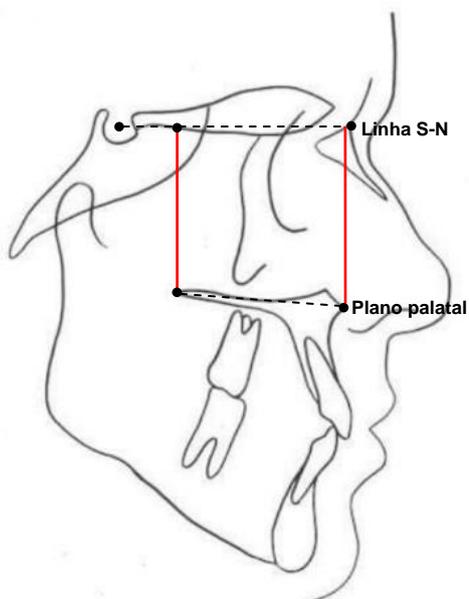


Figura 3 Altura da maxila, em mm, medida da distância da linha S-N ao plano palatal.

### 3.1.6 MEDIDAS ANGULARES DA MAXILA NAS RADIOGRAFIAS CEFALOMÉTRICAS LATERAIS

A maxila foi avaliada quanto à posição, com as seguintes medidas angulares em cefalograma:

- 1) posição da maxila com a base do crânio, considera o ângulo SNA expressando a posição anteroposterior da maxila no plano sagital.

(Figura 4)

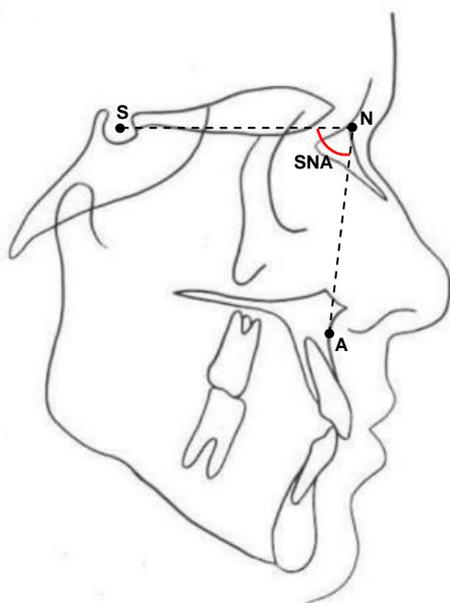


Figura 4 Ângulo SNA expressando a posição da maxila em relação à base do crânio.

- 2) ângulo formado entre o plano palatal e a linha SN, expressando a posição vertical da maxila no plano sagital. (Figura 5, página 12)

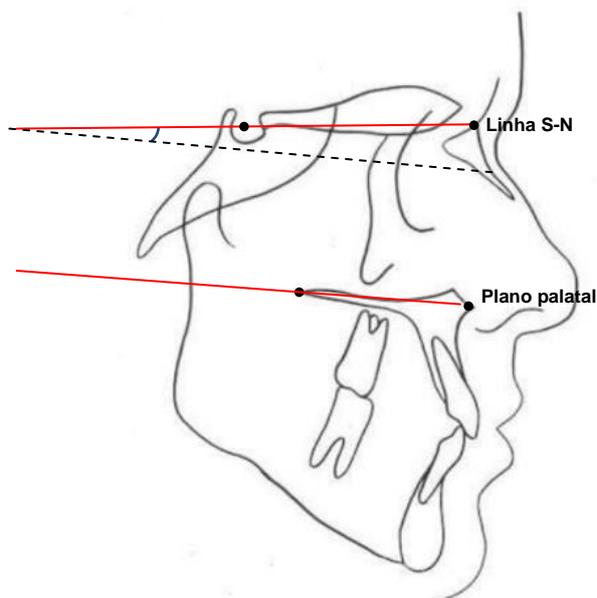


Figura 5 Posição vertical da maxila evidenciada pelo ângulo formado entre o plano palatal e a linha SN.

### 3.1.7 DIMENSÕES DA MAXILA NAS RADIOGRAFIAS PÓSTERO-ANTERIORES

A telerradiografia, em norma frontal, radiografia pósterio-anterior (RPA) proporcionou as imagens necessárias às avaliações transversais e verticais. A superposição de estruturas presentes no terço inferior da face limitou sua aplicação (Athanasίου, AE, 1999).

### 3.1.8 MEDIDAS LINEARES DA MAXILA NAS RADIOGRAFIAS PÓSTERO-ANTERIORES

A maxila foi avaliada quanto à estrutura, com as seguintes medidas lineares em cefalograma:

- 1) altura da maxila, em milímetros, considerando a distância da borda infra-orbitária (BI) à linha de referência unindo os pontos J, bilateralmente. (Figura 6, página 13)

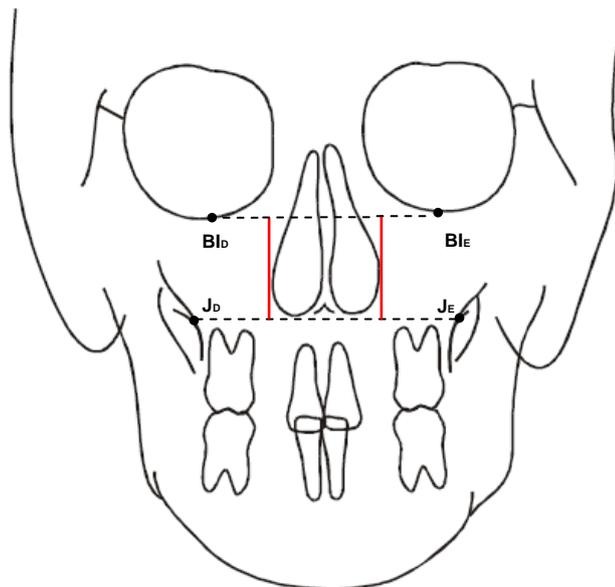


Figura 6 Altura da maxila, em mm, medida da distância da linha de referência infra-orbitária à linha de união dos pontos J, bilateralmente.

- 2) largura da maxila, em milímetros, distância dos pontos J (entrecruzamento do processo jugal com a tuberosidade maxilar) até as linhas de referências faciais frontais (união do ponto Z e ponto Ag de cada lado); sendo ponto Z a margem interna da sutura frontozigomática e o ponto Ag localizado no reparo anatômico mais profundo da incisura antgonial), bilateralmente. (RICKETTS, 1981). (Figura 7, página 14)

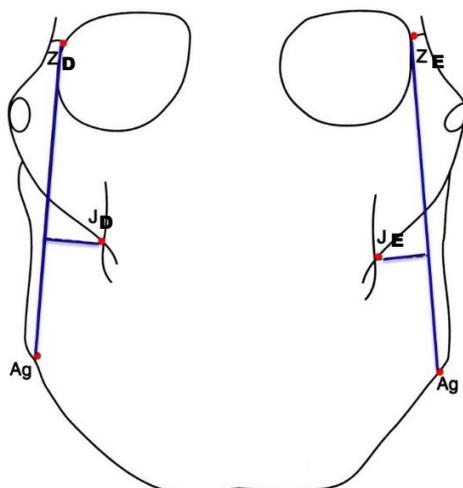


Figura 7 Largura da maxila, em mm, medida da distância dos pontos J a linha de referência facial frontal (união do ponto Z ao Ag), bilateralmente.

- 3) estrutura transversa da maxila, em milímetros, foi determinada pela linha que une os pontos J bilateralmente, identificados sobre os processos jugais, na intersecção da tuberosidade com o pilar zigomático e as distâncias bilaterais, a partir da linha média esquelética. (Figura 8, página 14)

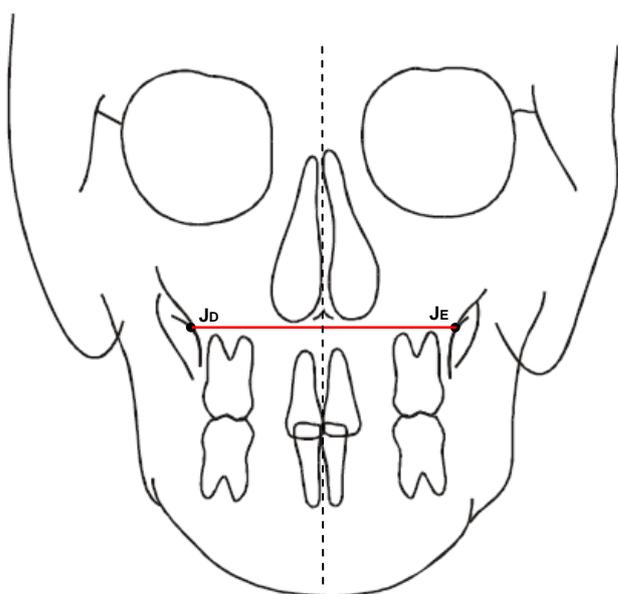


Figura 8 Estrutura transversa da maxila, em mm, medida entre a distância dos pontos J e as distâncias a partir da linha média esquelética.

- 4) largura da cavidade nasal, em milímetros, corresponde à distância entre os pontos NC (pontos do contorno da cavidade nasal, situados na área de maior largura da porção inferior, nos lados direito e esquerdo). (Figura 9)

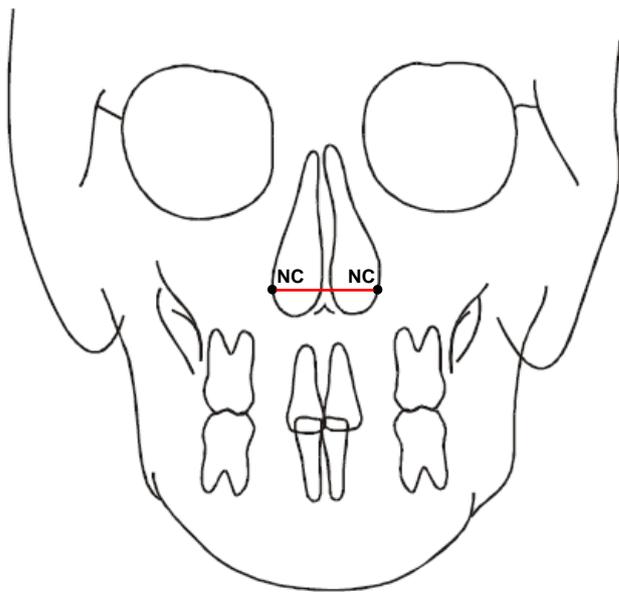


Figura 9 Largura da cavidade nasal, em mm, medida da distância entre os pontos (NC).

- 5) altura do terço inferior da face, em milímetros, considerando-se a distância entre o ponto ENA (extremidade da espinha nasal anterior) ao ponto de contato interincisal superior, somado a distância do ponto de contato interincisal superior ao ponto Me (ponto da borda inferior da sínfise mandibular, diretamente inferior à protuberância mental). (Figura 10, página 16)

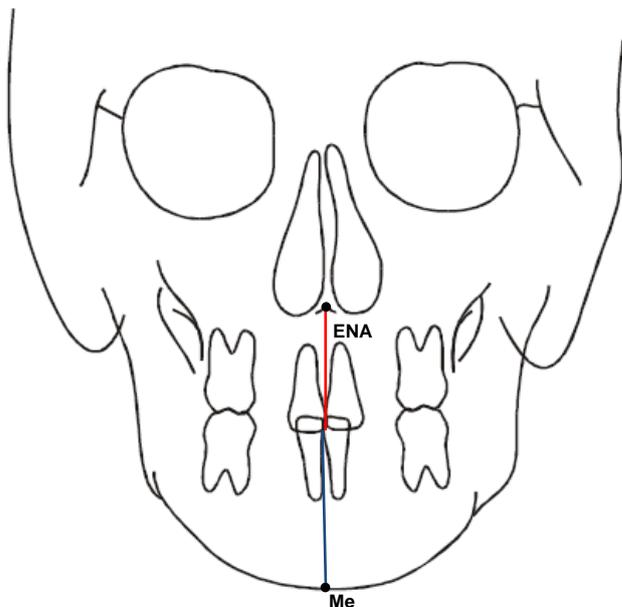


Figura 10 Altura do terço inferior da face, em mm, medida da distância entre os pontos ENA ao ponto de contato interincisal superior, somado a distância do ponto de contato interincisal superior ao Me.

- 6) altura do terço médio da face foi analisada, em milímetros, considerando-se a distância da Crista Galli (CG) ao ponto ENA (extremidade da Espinha Nasal Anterior). (Figura 11, página 17)

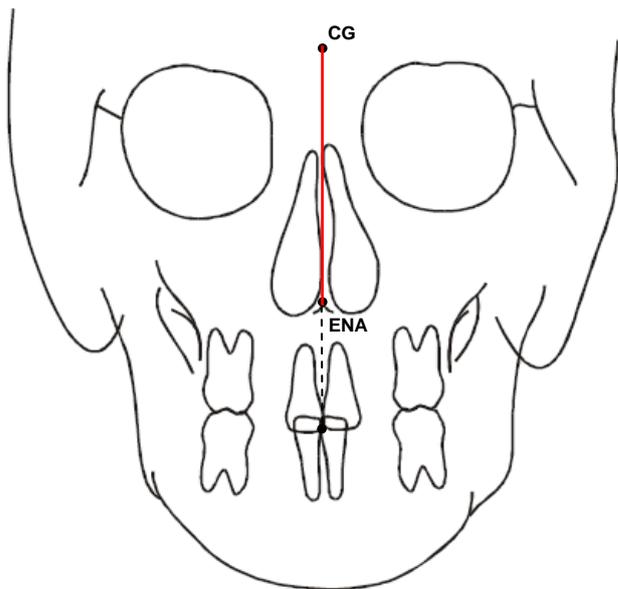


Figura 11 Altura do terço médio da face, em mm, medida da distância do ponto CG ao ponto ENA.

- 7) profundidade do palato, em milímetros, distância medida entre o plano de referência cervical do primeiro molar superior direito ao primeiro molar superior esquerdo até o ponto de máxima profundidade do palato. (Figura 12)

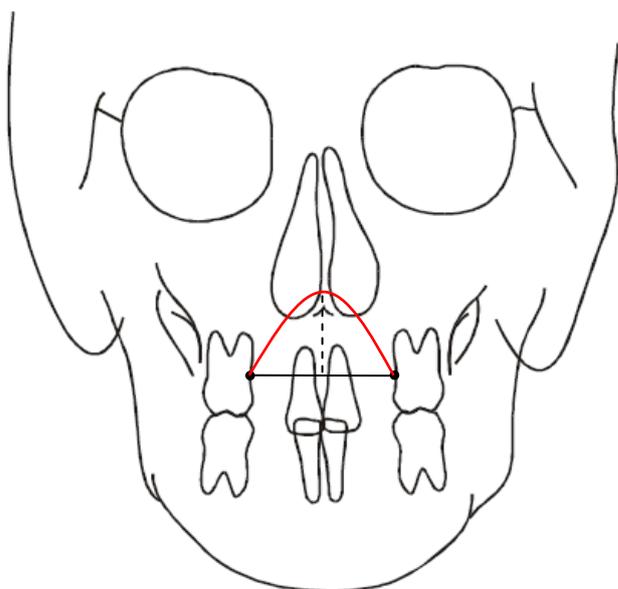


Figura 12 Profundidade do palato, em mm, medida entre o plano de referência cervical do primeiro molar superior direito ao esquerdo até o ponto de máxima profundidade do palato.

### 3.1.9 MEDIDAS ANGULARES DA MAXILA NAS RADIOGRAFIAS PÓSTERO-ANTERIORES

A maxila foi avaliada quanto à posição, com as seguintes medidas angulares em cefalograma:

- 1) posição da maxila com a base do crânio no sentido transverso, considerando o ângulo X e Y, estabelecido entre a linha CG e Me, e ponto J bilateral ao CG (Figura 13).

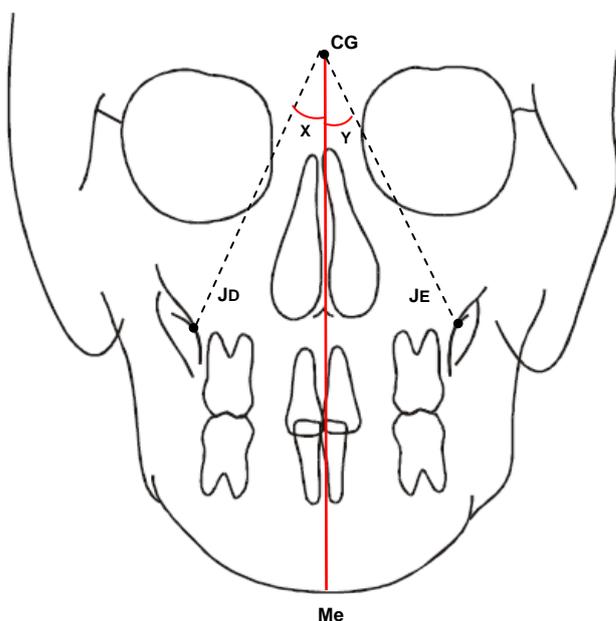


Figura 13 Posição da maxila evidenciada pelos ângulos X e Y, formados entre os pontos J bilaterais e CG e a linha CG-Me.

As medidas lineares e angulares da maxila foram realizadas em todas as imagens dos indivíduos do grupo experimental e do grupo de não afetados.

## **3.2 IMAGENS TRIDIMENSIONAIS**

### **3.2.1 CASUÍSTICA**

A casuística da segunda etapa compreendeu 47 pacientes, sendo 28 com maloclusão Classe III e 19 com maloclusão Classe I de Angle.

O estudo constitui-se de análise retrospectiva, realizada através de imagens tridimensionais de um banco de dados, pertencente ao acervo da Clínica de pós-graduação de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, por meio de consulta à documentação já existente, eliminando a necessidade de nova exposição à radiação e aplicação do TCLE, sendo apresentado ao CEP isenção do mesmo termo.

Todos os exames tomográficos foram obtidos no tomógrafo Kodak K9500® (Carestream Health, Rochester, USA) com Voxel (Volumetric Picture Element) de 0,3 mm, FOV (field of view) de 18 cm x 20,6 cm e tempo de rotação de 10,8 segundos. Os pacientes foram posicionados de forma padronizada, com o plano de Frankfurt paralelo ao solo.

Impossibilitando a identificação dos indivíduos participantes, toda fase de obtenção dos dados e manuseio dos mesmos, foi estabelecida por operador único (L.T.V.) e realizada de forma cega e aleatória, por meio de códigos.

As imagens tridimensionais foram avaliadas e alocadas em dois grupos Classe III e I, baseadas no valor do ângulo ANB. Classificação consistiu em Grupo Experimental: indivíduos Classe III ( $ANB < 0^\circ$ ) e Grupo Controle: Indivíduos Classe I ( $0 \leq ANB \leq 4,5^\circ$ ).

### 3.2.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os critérios de inclusão considerados na pesquisa para os exames tridimensionais:

- 1) indivíduos em condições normais de saúde geral;
- 2) indivíduos com idade entre 20 a 30 anos;
- 3) indivíduos de ambos os sexos;
- 4) indivíduos Classe III ( $ANB < 0^\circ$ ) e
- 5) indivíduos Classe I ( $0 \leq ANB \leq 4,5^\circ$ ).

### 3.2.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Os critérios de exclusão considerados na pesquisa para os exames tridimensionais:

- 1) indivíduos portadores de qualquer tipo de síndrome;
- 2) indivíduos portadores de sinais e sintomas de DTM;
- 3) indivíduos com traumatismo facial;
- 4) indivíduos submetidos a tratamento ortodôntico prévio;
- 5) indivíduos submetidos a ajuste oclusal recente;
- 6) indivíduos com perdas dentárias precoces, migração ou agenesia dentária;
- 7) indivíduos portadores de doenças sistêmicas ou doença periodontal;
- 8) indivíduos com mordida cruzada;
- 9) indivíduos com desvio mandibular durante o fechamento maior que 2mm;
- 10) indivíduos com histórico de trauma;
- 11) indivíduos com desarmonia mastigatória, e
- 12) indivíduos com hábitos parafuncionais.

### **3.2.4 PADRONIZAÇÃO DAS IMAGENS**

Para processamento e avaliação das TCFC, os arquivos originais em DICOM foram convertidos ao formato *gipl.gz* usando o *software* de código aberto ITK-SNAP (<http://www.itksnap.org>).

Através do *software* ITK-SNAP foi realizada segmentação semiautomática utilizando métodos de contorno ativos para calcular as características das imagens, baseados no nível de intensidade do cinza e nos limites das estruturas. Os limites foram ajustados em cada fase, visto que o ITK-SNAP possibilita ajuste de parâmetros para a detecção automática de intensidades e limites, assim como permite ao usuário editar contornos de forma interativa. A realização destes ajustes permitiu precisar as estruturas e regiões mais relevantes para o estudo.

### **3.2.5 MEDIDAS EM TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADAS DE FEIXE CÔNICO (TCFC)**

- 1) espessura do osso maxilar, em milímetros, medidas na margem limítrofe superior ao inferior da sutura palatina transversa (Figura 14, página 22).

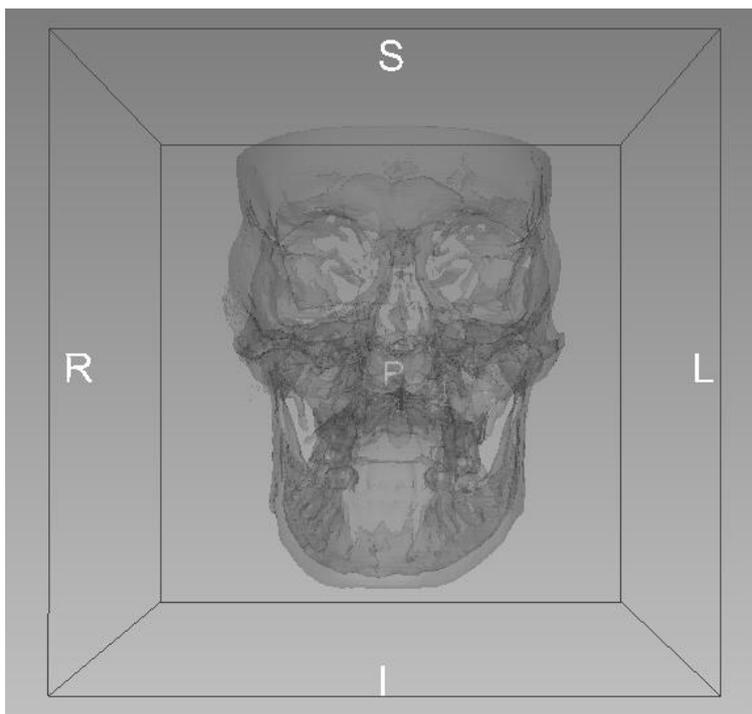


Figura 14 Espessura, em mm, entre os pontos situados nas margens limítrofes superior e inferior da sutura palatina transversa.

- 2) largura zigomático-maxilar, em milímetros, medida dos pontos mais anterior e inferior da curvatura do osso zigomático direito ao esquerdo (Figura 15, página 23).

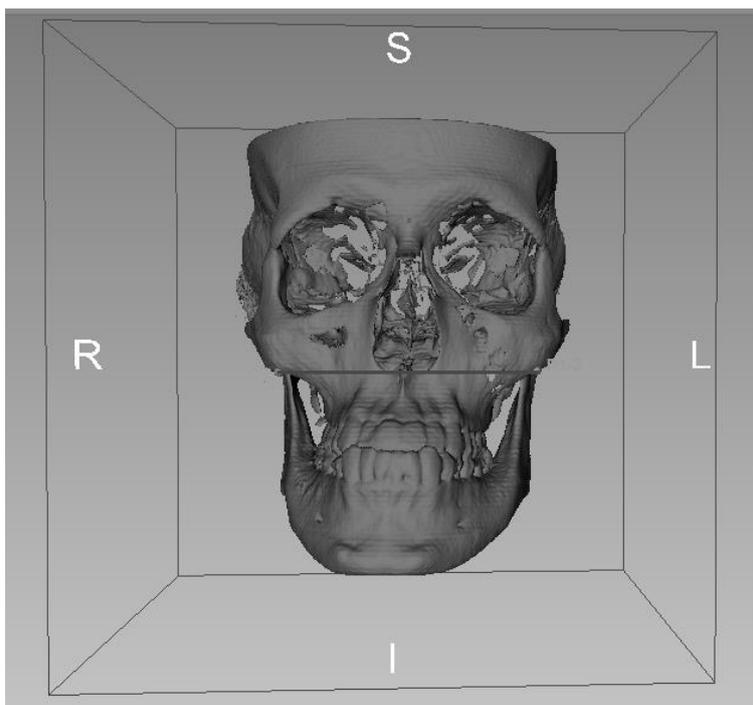


Figura 15 Largura zigomático-maxilar, em mm, medida entre os pontos mais anterior e inferior da curvatura do arco zigomático, bilateralmente.

- 3) altura da pirâmide maxilar, em milímetros, medida do ponto nácio a ENA (Figura 16).

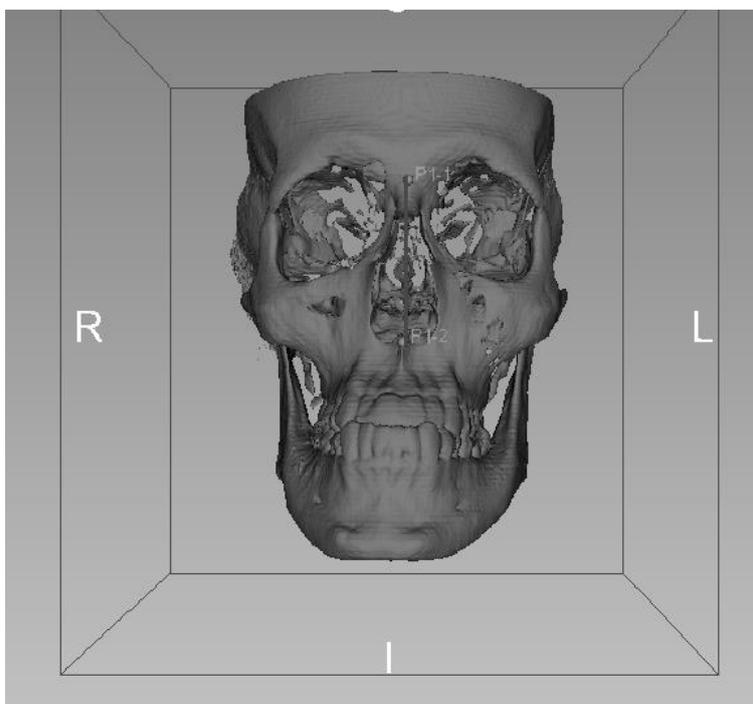


Figura 16 Altura da pirâmide maxilar, em mm, medida entre os pontos situados na ENA e nácio.

- 4) comprimento do plano palatal da maxila, em milímetros, medida da distância da ENA a ENP (Figura 17).

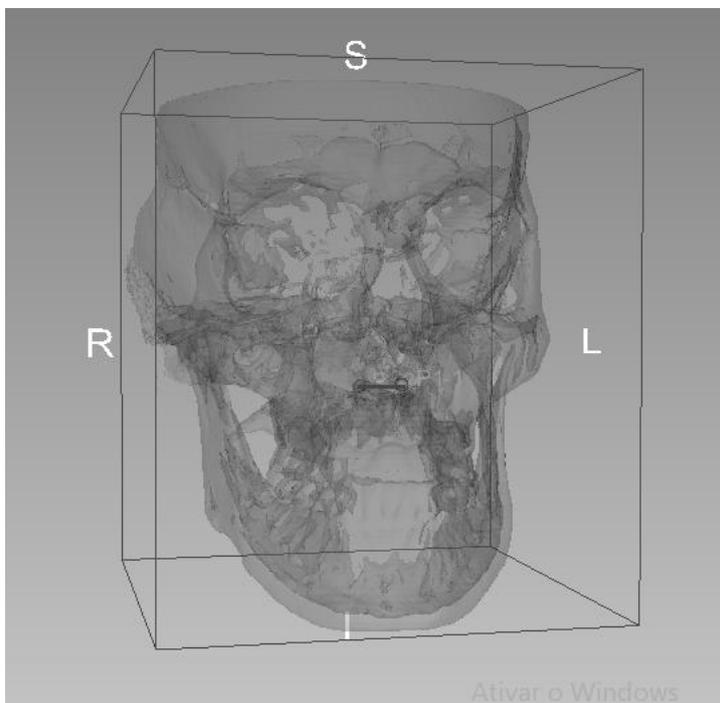


Figura 17 Comprimento do palato, em mm, medida entre os pontos ENA e ENP.

- 5) altura do processo alveolar na região anterior, em milímetros, medidas da ENA até ponto M (média distância entre os pontos médios da cervical dos incisivos centrais superiores) (Figura 18, página 25).

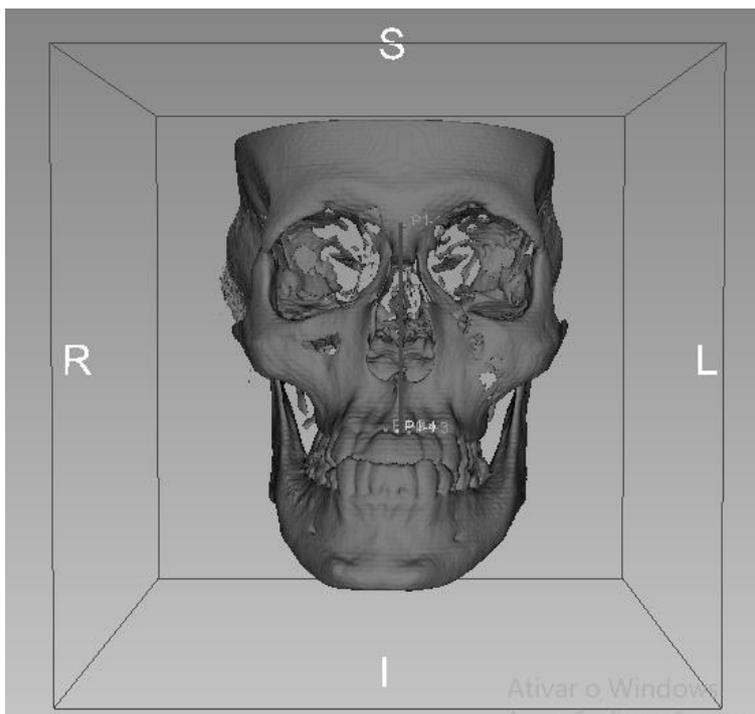


Figura 18 Altura do processo alveolar na região anterior, em mm, medida entre ENA e ponto médio entre cervical dos incisivos centrais superiores.

- 6) altura do processo alveolar na região posterior, em milímetros, medida da extensão vertical da ENA ao ponto V (correspondendo ao ponto médio do plano criado entre vestibular do primeiro molar superior direito, e vestibular do primeiro molar esquerdo) (Figura 19, página 26).

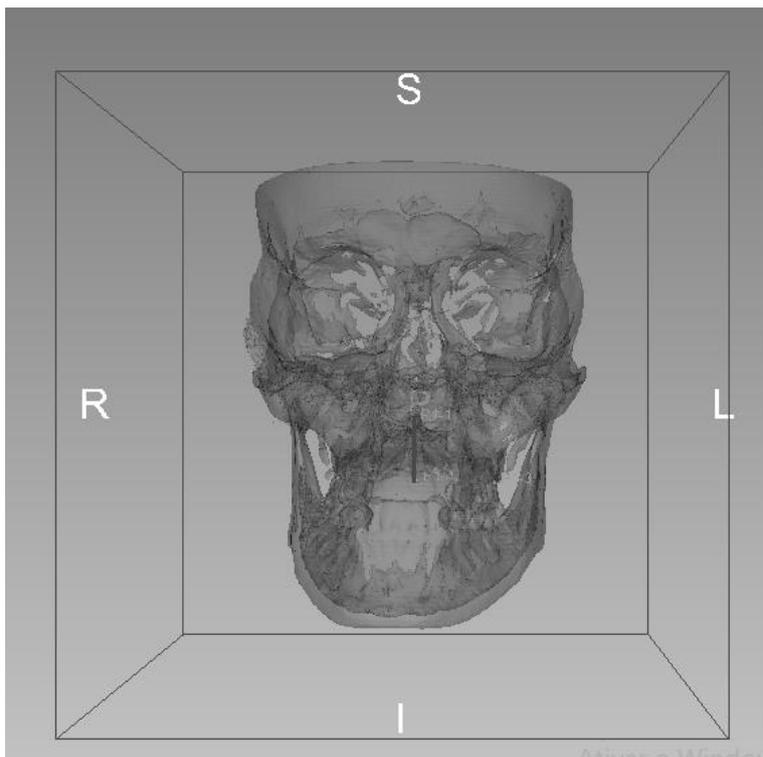


Figura 19 Altura do processo alveolar na região posterior, em mm, medida da extensão da ENA ao ponto V.

- 7) largura basal maxilar, em milímetros, medida entre os pontos cervicais da face vestibular dos primeiros molares superiores, direito e esquerdo (Figura 20, página 27).

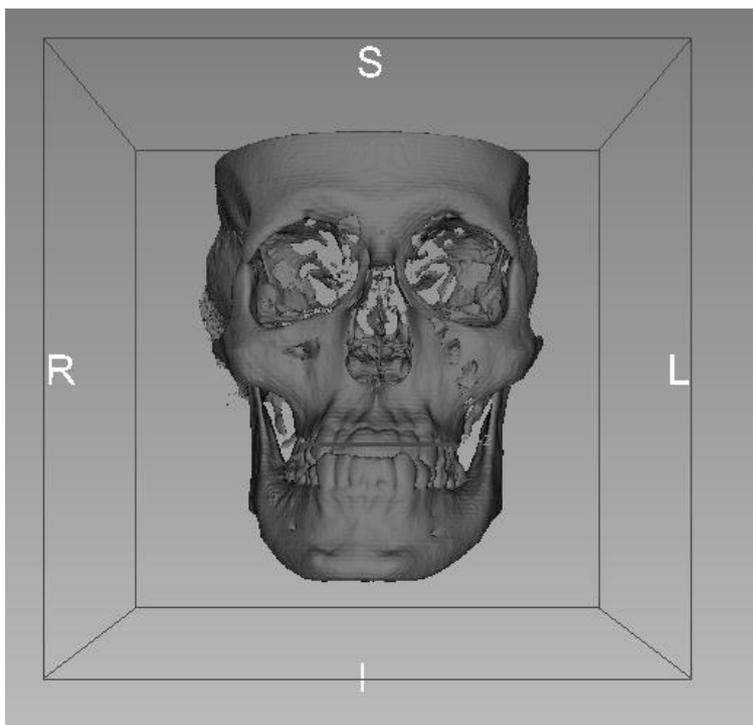


Figura 20 Largura basal maxilar, em mm, medida entre os pontos cervicais da face vestibular dos primeiros molares superiores, direito e esquerdo.

- 8) espessura alveolar maxilar, em milímetros, medida entre os pontos cervicais das faces vestibulares e palatinas dos primeiros molares direito e esquerdo (Figura 21, página 28)

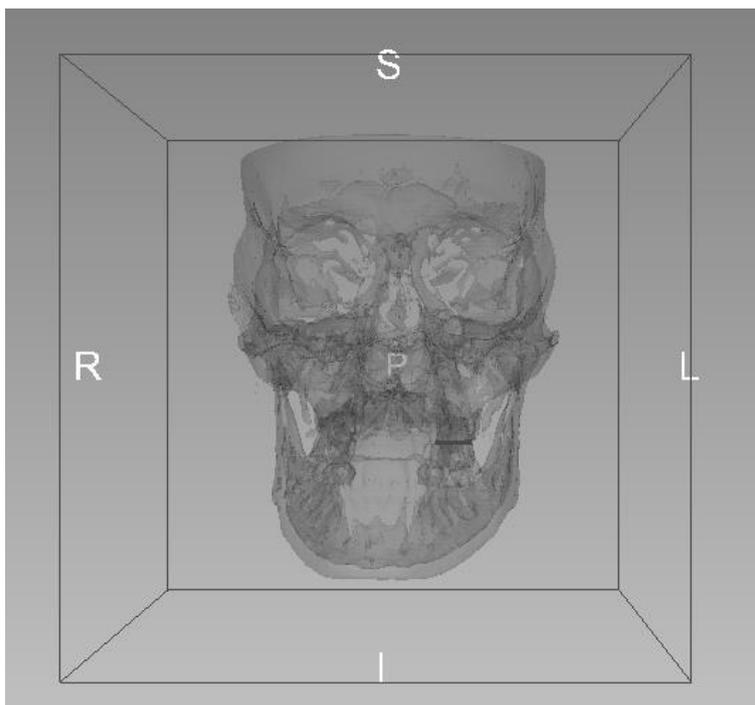


Figura 21 Espessura alveolar maxilar, em mm, medida entre os pontos cervicais das faces vestibulares e palatinas dos primeiros molares direito e esquerdo.

### 3.3 ERRO DO MÉTODO

No presente estudo, com o intuito de determinar a validade e reprodutibilidade das medidas, 10% das radiografias e das tomografias foram aleatoriamente eleitas e novamente analisadas no intervalo de 20 dias (HOUSTON, 1983), com a supervisão de um segundo operador (A.M.B.). O teste estatístico de correlação intraclasse, para avaliação da reprodutibilidade das medidas, com intervalo de confiança de 95% foi aplicado às medidas para verificação da concordância intra-examinador, obtendo-se 92% de reprodutibilidade.

### **3.4 TRATAMENTO ESTATÍSTICO**

#### **3.4.1 Amostra Bidimensional**

Com as medidas tabeladas foi realizado o testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov, constatando-se distribuição não normal dos dados. Tendo sido então aplicado o teste não paramétrico de Mann-Whitney, para identificar as distinções entre as medidas cefalométricas dos indivíduos afetados e não afetados da mesma família e na amostra total. O *software* SPSS. 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) foi utilizado para esta análise.

O mesmo teste foi selecionado para verificar diferenças entre os sexos, em razão da amostra ser constituída por 95 indivíduos do sexo masculino, sendo 50 afetados e 45 não afetados, e por 93 indivíduos do sexo feminino, sendo 33 afetados e 60 não afetados.

#### **3.4.2 Amostra Tridimensional**

O teste de Shapiro-Wilk foram utilizado para verificar a distribuição dos dados, tendo sido constatada a distribuição normal dos mesmos. Portanto, a estatística descritiva foi realizada através do Teste t para amostras independentes, a fim de verificar as diferenças entre os grupos Classe III e Classe I.

Todos os dados foram submetidos à análise de Pearson, para estabelecer correlações entre os parâmetros analisados: altura da pirâmide maxilar com altura do processo alveolar na região anterior; altura da pirâmide com largura total da maxila e altura da pirâmide com espessura do osso maxilar.

## **4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**

### **4.1 ARTIGO 1**

VILELA, L.T; MARANÕN-VÁSQUEZ, G.A; CANDEMIL, M.M.A.; NUERNBERG, C.C; BOLOGNESE, A.M.

**Fenótipo radiográfico da maxila na maloclusão Classe III.** Artigo a ser submetido para publicação na European Journal of Orthodontics.

### **4.2 ARTIGO 2**

VILELA, L.T; MARANÕN-VÁSQUEZ, G.A; MUÑOZ G; RUELLAS, A.C; BOLOGNESE, A.M.

**Dimensões dos ossos maxilares na maloclusão de Classe III.** Artigo a ser submetido para publicação na Orthodontics & Craniofacial Research.

#### **4.1 ARTIGO 1**

##### **Fenótipo radiográfico da maxila na maloclusão Classe III**

VILELA, L.T.<sup>1</sup>; MARANÕN-VÁSQUEZ, G.A.<sup>2</sup>; NUERNBERG, C.C.<sup>3</sup>; CANDEMIL, M.M.A.<sup>4</sup>; BOLOGNESE, A.M.<sup>5</sup>.

1 Master student, Department of Orthodontics, Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), Brazil

2 PhD student, Department of Orthodontics, Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), Brazil

3 Master, Department of Orthodontics, Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), Brazil

4 PhD, Department of Orthodontics, Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), Brazil

5 Professor, Department of Orthodontics, Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), Brazil

##### **Corresponding Author:**

Luíza Trindade Vilela, Departamento de Odontopediatria e Ortodontia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Avenida Professor Rodolpho Paulo Rocco, 325, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 21941-617.

Email: luizavilela@ortodontia.ufrj.br

## RESUMO

**OBJETIVO:** Malocclusão Classe III apresenta diversidade fenotípica que se expressa por retrusão esquelética da maxila, protrusão esquelética da mandíbula ou combinação de ambas. Entretanto, quantidade e definição destes fenótipos não estão contemplados por conhecimento estabelecido, considerando que a maxila, objeto deste estudo, ocupa papel coadjuvante nesta malocclusão. Portanto, o objetivo desse estudo foi reconhecer características fenotípicas da maxila na expressão da Classe III. **MATERIAL E METÓDOS:** Casuística, composta por 195 indivíduos, oriundos de 8 famílias, cujo histórico médico-familiar, expressou manifestação bucal notória e alta prevalência das características craniofaciais da Classe III (86 afetados e 109 não afetados). Grupo controle composto por 27 indivíduos com oclusão normal. RCL e RPA foram utilizadas e nelas eleitas medidas lineares e angulares, visando caracterizar a maxila. Teste Shapiro-Wilk foi utilizado na análise estatística para verificação da distribuição normal dos dados, e aplicado teste paramétrico de Mann-Whitney. **RESULTADOS:** O fenótipo dos indivíduos afetados mostrou-se alterado em algumas dimensões e localização em comparação aos não afetados. A localização espacial da maxila foi estatisticamente significativa apresentando deficiência anteroposterior, notória principalmente para o sexo masculino. Constatou-se também a tendência de constrição da cavidade nasal e aumento da profundidade palatal, principalmente para os homens. Nas mulheres a tendência de diminuição tanto do terço inferior da face como do comprimento e da espessura do palato ficaram evidentes. **LIMITAÇÕES:** A heterogeneidade da amostra quanto à idade dos indivíduos e a dificuldade de extrair das imagens determinadas características morfológicas complexas. **CONCLUSÕES:** Existe a participação da maxila na constituição da Classe III.

**PALAVRAS-CHAVE:** Malocclusão Classe III, maxila, morfologia crânio facial.

## INTRODUÇÃO

A maloclusão Classe III apresenta diversidade fenotípica que pode estar expressa pela retrusão esquelética da maxila, protrusão esquelética da mandíbula ou combinação de ambas. Entretanto, a quantidade e definição destes fenótipos não são contemplados por conhecimento bem estabelecido, considerando-se que a maxila, objeto deste estudo, tem ocupado papel coadjuvante na composição desta maloclusão. A maioria dos casos apresenta como fator causal o desequilíbrio da relação esquelética entre as bases ósseas, caracterizando uma origem esquelética em aproximadamente 75% dos casos, classificados quanto à macrognatia mandibular, prognatismo mandibular, micrognatia maxilar, retrognatismo maxilar ou associações entre ambos<sup>1</sup>.

A heterogeneidade fenotípica e a variação na gravidade da maloclusão Classe III refletem a diversidade encontrada na complexa morfologia dos ossos maxilares<sup>2</sup>. Reconhecida a etiologia multifatorial, resultante da interação de fatores genéticos e ambientais e após anos de pesquisa dedicados a este fim, a exata contribuição de cada um destes fatores e dos mecanismos que determinam a severidade deste traço, continuam obscuros<sup>3</sup>.

Nota-se a discrepância esquelética entre as bases ósseas em virtude do posicionamento anterior da mandíbula ou seu crescimento exagerado; posicionamento posterior da maxila ou deficiência de seu crescimento e ainda, as combinações destes problemas, admitindo-se variações verticais<sup>2,3</sup>. Independente da origem esquelética, a mandíbula mostra-se dominante no perfil facial, fazendo com que a maloclusão Classe III seja, constantemente, associada ao prognatismo mandibular.

Em revisão sistemática Candemil et al<sup>4</sup> evidenciaram que a maxila apresentou alteração de alguma natureza, em 57% dos casos, sendo que em 34,2% estava associada aos problemas da mandíbula, mas em 22,8% contribuiu isoladamente para o estabelecimento da Classe III. Estes achados revelam o envolvimento da maxila neste traço e justificam o estudo acurado do fenótipo da mesma e como está envolvida na configuração da maloclusão.

## **MATERIAL E METÓDOS**

O protocolo da pesquisa foi submetido e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa junto ao Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (CEP/HUCFF) e só foi iniciada após aprovação definida pelo CEP/CONEP (protocolo 3.187.584).

Essa amostra compreendeu 195 RCL e 154 RPA do grupo estudado, pertencentes ao Departamento de Ortodontia da UFRJ. Os indivíduos da amostra foram selecionados a partir da avaliação da ficha do histórico-médico familiar de oito probandos, sendo seis do gênero masculino e dois do feminino.

Os 195 indivíduos apresentaram como critério de classificação para a maloclusão Classe III o valor de  $ANB \leq 0$  ou  $Wits \leq -4$ , sendo 109 não afetados e 86 afetados. Para a seleção foram considerados os critérios inclusivos: indivíduos em condições normais de saúde geral, ser membro de uma das famílias catalogadas, independente do tipo de maloclusão apresentada, e ter realizado RCL e RPA. Os critérios de exclusão seguidos diziam respeito aos indivíduos portadores de qualquer tipo de síndrome, com fendas lábio palatais, com traumatismo facial, e submetidos ao tratamento ortodôntico prévio.

Todas as radiografias do estudo foram padronizadas. As radiografias analógicas (48) foram digitalizadas e ajustadas para 300 dpi (HP Scanjet G4050, Hewlett-Packard, Palo Alto, EUA) para permitir a inclusão neste estudo. As demais telerradiografias laterais (147) eram digitais e foram salvas na mesma resolução.

Foram eleitos pontos de referência em RCL (Quadro 1, página 41) e RPA (Quadro 2, página 41), visando à eleição de medidas lineares e angulares através das quais a maxila foi avaliada quanto estrutura e posição.

### **Análise estatística**

Com o intuito de determinar a validade e reprodutibilidade das medidas, 10% das radiografias foram aleatoriamente eleitas e retraçadas no intervalo de 20 dias<sup>5</sup>, com a supervisão de um segundo operador (A.M.B.). O teste estatístico de correlação intraclassa, com intervalo de confiança de 95% foi aplicado às medidas obtendo-se 92% de concordância intra-examinador. Foi utilizado o software SPSS. 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) para esta análise.

Com os dados tabelados, foram realizados os testes de normalidade Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov, identificando-se distribuição não normal dos dados, portanto foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Whitney, para analisar as diferenças encontradas entre as medidas cefalométricas dos indivíduos afetados e não afetados da mesma família e na amostra total. O mesmo foi responsável para verificar diferenças entre os sexos dos indivíduos constituintes da amostra.

## RESULTADOS

Mediante comparação dos indivíduos afetados e não afetados foi identificada diferença estatisticamente significativa no valor de SNA, indicando a localização anteroposterior deficiente da maxila para toda amostra, notadamente maior para o sexo masculino, conforme observado na Tabela 1, página 42.

Algumas configurações estruturais se expressaram, em graus variados de tendências, como a constrição nasal e aumento da profundidade do palato, principalmente nos indivíduos do sexo masculino e diminuição do terço inferior da face, além do comprimento e da espessura do palato, no sexo feminino (Tabela 2, página 43).

## DISCUSSÃO

A diversidade fenotípica da maloclusão Classe III não apresenta definição e quantidade destes fenótipos contemplados por conhecimento difundido pela comunidade científica. Na literatura, a maxila sempre foi considerada como coadjuvante na composição da maloclusão Classe III enquanto a mandíbula ocupa o papel principal. Porém estudos genéticos<sup>4,7</sup> e de cunho morfológico<sup>8</sup> revelam o concreto envolvimento da maxila na configuração desta maloclusão, permanecendo o desconhecimento sobre especificidades das características estruturais, as vias da herdabilidade e como ocorrem as compensações esqueléticas que originam, espacialmente, a maloclusão de Classe III por retrusão maxilar.

Os pontos de interesse do presente estudo foram identificar em imagens bidimensionais, características da dimensão dos ossos maxilares e a localização espacial dos mesmos. Para o melhor entendimento da relação dos ossos

maxilares no terço médio da face, foram investigadas características entre indivíduos afetados e não afetados. Considerando a representação populacional da amostra, os dados obtidos demonstraram distribuição não paramétrica, configurando a vasta gama de variação das estruturas. Tais variações podem estar presentes, com características específicas, em determinada dimensão do osso da maxila, tanto no indivíduo afetado como no não afetado. A configuração, resultante das variadas interações dos ossos da face, demonstrou ser estatisticamente significativa quanto à retrusão da maxila em relação à base do crânio, nos indivíduos afetados, apresentando p valor de SNA (°) de 0.0105\* (Tabela 1, página 42).

A configuração espacial da maxila é encontrada, na literatura, nos estudos das maloclusões de Classe III, mas sem ênfase na posição da mesma, tratada apenas como deficiência maxilar<sup>2,9,10</sup>. Novamente, é lapidar a identificação da discrepância esquelética entre maxila e mandíbula na classificação da maloclusão de Classe III através do ângulo ANB, sem distinção dos valores individuais do SNA, sendo o SNB a grandeza que define a relação esquelética<sup>7,10</sup>.

Visualizando a Tabela 2 (página 43) depreende-se a expressão de configurações estruturais, com graus variados de tendências, que caracterizam a Classe III, como a constrição da cavidade nasal e aumento da profundidade do palato, principalmente nos indivíduos do sexo masculino (p valor de 0,367) e diminuição do terço inferior da face (p valor 0,2073), além da diminuição do comprimento e da espessura do palato, no sexo feminino (p valor de 0,1406). A variação das demais medidas podem refletir alterações dimensionais de cunho individual, refletindo características do biotipo e a compensação óssea nas camadas superficiais e os incrementos em certas áreas da maxila. Neste estudo

familiar, a carga genética não foi individualizada, tornando a penetrância dos marcadores de suscetibilidade à maloclusão de Classe III desconhecida, impossibilitando ainda mais a distinção entre os ossos (maxila e mandíbula).

Mesmo com imagens complementares, há limitações sobre a visualização da maxila como um todo, restringindo a observância de inúmeras características, pela complexidade anatômica deste osso que se articula aos inúmeros sítios da base do crânio, com crescimentos diferenciados.

Para a representação populacional da amostra, as medidas obtidas apresentaram-se com distribuição não paramétrica dos dados, indicando que há grande variação entre os indivíduos e mesmo assim a totalidade dos indivíduos afetados da amostra apresenta deficiência anteroposterior da maxila. Outrossim, há as tendências encontradas, em diversos graus, que corroboram com a expressão de determinadas configurações estruturais (Tabela 2, página 43). E certas configurações apresentam maior frequência em determinado sexo, tal qual a diminuição do terço inferior da face, do comprimento e da espessura do palato em mulheres; ou, constrição da cavidade nasal e aumento da profundidade palatal em homens.

A retrusão anteroposterior da maxila em relação à base do crânio expressa a principal característica da mesma na composição da maloclusão Classe III, e sabe-se por meio do estudo de Nuernberg et al<sup>11</sup>, que a base do crânio não desempenha papel crucial no estabelecimento da Classe III.

## **CONCLUSÃO**

A participação da maxila na constituição da maloclusão Classe III foi expressa, essencialmente, por retrusão anteroposterior da mesma em relação a

base do crânio, constituindo a principal característica fenotípica comprovada. Algumas dimensões de estruturas tiveram expressão evidenciada, em graus variados de tendências.

#### **CONFLITOS DE INTERESSE**

Nenhum a declarar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Staudt CB, Kiliaridis S. Different skeletal types underlying Class III malocclusion in a random population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2009 Jul;136(1):52-8.
2. Ellis E, McNamara Jr JA. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg*, 1984 May;42(5):295-305.
3. Mossey, PA. The heritability of malocclusion: Part 1--Genetics, principles and terminology. *Br J Orthod*, 1999 Jun;26(2):103-13.
4. Candemil MMA, Nuernberg CC, Ramos C, De Carvalho FM, Orioli IM, Bolognese AM, Souza MMG. Skeletal Class III malocclusion phenotypes association with EPB41 and TBX3 in southern brazilian families. No prelo.
5. Houston, WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod*, 1983 May;83(5):382- 90.
6. Moukaeh, M. Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of syrian children with Class III malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 2001 Jun;119(6)640-9.
7. Cruz CV, Mattos CT, Maia JC, Granjeiro JM, Reis MF, Mucha, JN, Vieira AR. Genetic polymorphisms underlying the skeletal Class III phenotype. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2017 Apr;151(4)700–7.
8. Delaire J. Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *Eur J Orthod*, 1997 Jun;19(3):289-311.
9. Singh GD, McNamara JA, Jr, Lozanoff S. Procrustes, Euclidean and cephalometric analyses of the morphology of the mandible in human Class III malocclusions. *Arch Oral Biol* 1998 Jul;43(7):535-43.
10. Singh GD. Morphologic determinants in the etiology of class III malocclusions: a review. *Clin Anat* 1999;12(5):382-405.
11. Nuernberg CC, Candemil MMA, Bolognese AM. Phenotypic diversity underlying Class III malocclusion in Southern Brazilian families. No prelo.

**Quadro 1** Medidas cefalométricas selecionadas em RCL e suas respectivas definições.

Medidas lineares (mm)	
Distâncias cefalométricas	Definições
ENA-ENP	Profundidade do plano palatal da maxila
Espessura do palato	Ponto limítrofe da estrutura dento-alveolar e sua projeção até assoalho da cavidade nasal
Altura anterior da maxila	Medida perpendicular do início do plano palatal até a linha SN
Altura posterior da maxila	Medida perpendicular do final do plano palatal até a linha SN
Medidas angulares (°)	
Distâncias cefalométricas	Definições
Angle SNA	Posição da maxila com a base do crânio
Posição vertical da maxila	Plano palatal e a linha SN

**Quadro 2** Medidas cefalométricas selecionadas em RPA e suas respectivas definições.

Medidas Lineares (mm)	
Distâncias cefalométricas	Definições
Altura da maxila	Distância da borda infra orbitária à linha de referência unindo os pontos J bilateralmente
Largura da maxila	Distância dos pontos J até as linhas de referências faciais frontais (união do ponto Z e Ag de cada lado)
Largura da maxila	Linha que une os pontos J bilaterais, e as distâncias bilaterais a partir da linha média esquelética
Largura da base do nariz	Distância entre os pontos NC
Medidas Angulares (°)	
Distâncias cefalométricas	Definições
Ângulo X	Entre a linha CG e Me, e ponto J direito ao CG
Ângulo Y	Entre a linha CG e Me, e ponto J esquerdo ao CG

**Tabela 1** Análise descritiva e comparação entre o grupo de indivíduos afetados e não afetados nas radiografias cefalométricas laterais, considerando a amostra total e distinção entre sexo.

		Afetados	Não afetados	p valor
Altura posterior (mm)	Amostra total	45.2 (42.3-48.0)	44.6 (42.4-47.2)	0,5114
	Homens	46.9 (44.6-48.9)	46.2 (43.8-48.7)	0,5739
	Mulheres	42.4 (41.3-45.9)	43.6 (41.8-46.0)	0,1882
Altura anterior (mm)	Amostra total	50.4 (48.0-54.2)	51.4 (48.8-53.5)	0,9383
	Homens	52.1 (49.2-55.0)	52.6 (49.4-54.0)	0,9187
	Mulheres	48.6 (46.4-52.2)	50.2 (48.2-52.8)	0,1737
ENA-ENP (mm)	Amostra total	51.3 (47.3-55.8)	52.2 (49.1-55.1)	0,4511
	Homens	53.6 (48.5-57.6)	53.6 (50.7-56.1)	0,963
	Mulheres	49.4 (46.6-52.2)	51.7 (47.6-54.5)	0,1055
Espessura do palato (mm)	Amostra total	12.5 (10.8-14.4)	12.7 (10.7-15.0)	0,6602
	Homens	13.5 (11.4-15.2)	13.1 (11.5-15.1)	0,8485
	Mulheres	11.5 (10.0-13.6)	12.4 (10.4-14.8)	0,1406
SNA (°)	Amostra total	82.0 (78.9-84.7)	83.7 (80.1-86.4)	<b>0.0105*</b>
	Homens	82.0 (79.6-85.23)	84.1 (81.9-88.0)	<b>0.0081*</b>
	Mulheres	82.1 (78.6-84.4)	83.1 (78.8-86.1)	0,2035
Ângulo formado entre plano palatal e a linha SN (°)	Amostra total	7.5 (4.3-10.1)	7.1 (4.8-9.5)	0,8226
	Homens	6.6 (4.0-9.2)	6.8 (4.4-8.7)	0,9689
	Mulheres	8.6 (5.4-10.9)	7.5 (4.9-9.9)	0,3483

Mediana (Q1-Q3)

Mann Whitney test

Amostra total = 86 afetados - 109 não afetados

Homens = 50 afetados - 49 não afetados

Mulheres = 33 afetados - 63 não afetados

**Tabela 2** Análise descritiva e comparação entre o grupo de indivíduos afetados e não afetados nas radiografias anteroposteriores considerando a amostra total e distinção entre sexo.

		Afetados	Não afetados	P valor
Borda infra-orbitária - Altura ponto J (diferença entre lado direito e esquerdo) (mm)	<b>Amostra total</b>	0.7 (0.2-1.2)	0.6 (0.4-1.0)	0,7368
	<b>Homens</b>	0.6 (0.2-1.3)	0.6 (0.4-1.1)	0,6763
	<b>Mulheres</b>	0.7 (0.2-1.2)	0.5 (0.3-1.0)	0,411
J - linha de referencia (diferença entre lado direito e esquerdo) (mm)	<b>Amostra total</b>	1.2 (0.5-2.4)	1.2 (0.5-2.0)	0,8337
	<b>Homens</b>	1.4 (0.6-2.2)	1.2 (0.5-1.9)	0,5756
	<b>Mulheres</b>	1.1 (0.4-2.4)	1.2 (0.6-2.4)	0,7478
J-J (mm)	<b>Amostra total</b>	58.9 (56.8-62.6)	59.7 (56.6-63.4)	0,8352
	<b>Homens</b>	61.3 (57.5-64.0)	61.4 (58.9-65.4)	0,4925
	<b>Mulheres</b>	57.6 (55.2-59.9)	58.2 (55.2-61.5)	0,5124
NC-NC (mm)	<b>Amostra total</b>	33.9 (31.8-36.7)	32.7 (30.5-36.1)	0,1668
	<b>Homens</b>	34.4 (32.2-36.8)	32.6 (30.8-36.0)	0,1114
	<b>Mulheres</b>	33.0 (30.6-35.4)	33.1 (30.4-36.2)	0,8872
ENA-Me (mm)	<b>Amostra total</b>	67.7 (62.1-72.7)	67.0 (62.7-72.0)	0,9486
	<b>Homens</b>	70.2 (65.1-76.3)	71.5 (65.7-73.6)	0,9714
	<b>Mulheres</b>	62.4 (59.5-68.8)	64.8 (60.5-69.4)	0,2073
Cg-ENA (mm)	<b>Amostra total</b>	57.9 (52.9-62.4)	58.1 (52.6-62.0)	0,9993
	<b>Homens</b>	58.2 (53.3-63.6)	59.4 (52.7-63.6)	0,9014
	<b>Mulheres</b>	56.9 (51.3-60.5)	56.7 (52.3-60.8)	0,6667
Profundidade de palato (mm)	<b>Amostra total</b>	37.3 (30.1-41.1)	35.8 (32.5-39.5)	0,7021
	<b>Homens</b>	38.8 (34.2-41.9)	36.4 (33.5-40.8)	0,367
	<b>Mulheres</b>	33.9 (29.2-38.8)	35.3 (32.2-38.5)	0,2318
X (°)	<b>Amostra total</b>	25.0 (23.1-26.8)	24.8 (23.6-27.1)	0,8154
	<b>Homens</b>	25.0 (23.1-26.5)	25.0 (23.7-27.1)	0,6296
	<b>Mulheres</b>	25.7 (23.1-27.2)	24.8 (23.5-27.1)	0,8558
Y (°)	<b>Amostra total</b>	24.9 (23.0-26.9)	24.6 (22.8-26.6)	0,4221
	<b>Homens</b>	24.8 (23.3-26.8)	23.9 (22.8-27.3)	0,6653
	<b>Mulheres</b>	25.0 (22.6-27.1)	24.7 (22.9-26.4)	0,4237

Mediana (Q1-Q3)

Mann Whitney test

Amostra total = 67 afetados - 87 não afetados

Homens = 40 afetados - 33 não afetados

Mulheres = 27 afetados - 54 não afetados

## 4.2 ARTIGO 2

### **Dimensões dos ossos maxilares na maloclusão de Classe III.**

VILELA, L.T<sup>1</sup>; MARANÕN-VÁSQUEZ, G.A<sup>2</sup>; MUÑOZ G<sup>3</sup>; RUELLAS, A.C<sup>4</sup>; BOLOGNESE, A.M<sup>5</sup>.

1 Master student, Department of Orthodontics, Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), Brazil

2 PhD student, Department of Orthodontics, Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), Brazil

3 PhD student, Department of Morphological Sciences, University de La Frontera (UFRO), Chile

4 Professor, Department of Orthodontics, Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), Brazil

5 Professor, Department of Orthodontics, Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), Brazil

#### **Corresponding Author:**

Luíza Trindade Vilela, Departamento de Odontopediatria e Ortodontia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Avenida Professor Rodolpho Paulo Rocco, 325, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 21941-617.

Email: luizavilela@ortodontia.ufrj.br

## RESUMO

**OBJETIVO:** É fundamental identificar as particularidades das estruturas anatômicas da maxila, evidenciando as características individuais que constantemente se relacionam com variações esqueléticas. Portanto, o objetivo desse estudo é reconhecer essas particularidades e variações ao comparar, tridimensionalmente, tomografias de indivíduos com maloclusão Classe III e Classe I. **MATERIAL E MÉTODOS:** A casuística foi composta por 47 pacientes, sendo 27 com maloclusão Classe III e 19 compondo o grupo controle, Classe I de Angle. Visando o estudo anatômico das partes da maxila, foram eleitas medidas lineares, cujos pontos foram localizados nas imagens tridimensionais correspondentes. O mesmo operador elaborou as imagens, criou as landmarks e calculou as medidas, através dos *softwares* ITK-SNAP e 3D Slicer. A análise estatística utilizou o teste Kolmogorov-Smirnov para verificação da distribuição normal dos dados e quando esta mostrou-se normal, foram aplicados Teste t e Correlação de Pearson. **RESULTADOS:** A morfologia da maxila revelou diferenças entre indivíduos Classe III e Classe I, nas medidas referentes ao processo alveolar, com envolvimento estatisticamente significativo para altura e largura do processo alveolar. Observou-se notória tendência no comprometimento da espessura do osso maxilar para os Classe III. **CONCLUSÕES:** A morfologia da maxila na configuração da Classe III evidenciou envolvimento significativo nas dimensões anatômicas dos processos alveolares, quanto à altura, largura e espessura.

**PALAVRAS-CHAVES:** Maloclusão Classe III, maxila, imagem 3D.

## INTRODUÇÃO

É fundamental identificar as diversas alterações das estruturas anatômicas que constantemente se relacionam com variações esqueléticas. Portanto, identificar as particularidades da maxila torna-se necessário, além de reconhecer as variações individuais, correlacionando-as às características peculiares da maloclusão Classe III.

A maxila, objeto desse estudo, contribui para a maloclusão Classe III por retrusão esquelética, podendo também, esta maloclusão ter como etiologia a protrusão esquelética da mandíbula ou combinação de ambas. A prevalência desta maloclusão pode advir da conjunção de fatores, como os genes candidatos a serem expressos com interações gene-ambiente determinando a severidade da maloclusão. É crucial para sua correção clínica compreender a expressão e etiologia desta maloclusão<sup>1</sup>.

A heterogeneidade fenotípica e a variação na gravidade da maloclusão Classe III refletem a diversidade encontrada na complexa morfologia dos ossos maxilares<sup>2</sup>. Reconhecida a etiologia multifatorial, resultante da interação de fatores genéticos e ambientais e após anos de pesquisa dedicados a este fim, a exata contribuição de cada um destes fatores e dos mecanismos que determinam a severidade deste traço, continuam obscuros<sup>3</sup>.

Radiografias panorâmicas e tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) estão entre os exames radiográficos mais utilizados para diagnóstico no cotidiano da Ortodontia. Visualização de alterações esqueléticas e dentárias não possíveis em radiografias bidimensionais, baixa dose de radiação, posicionamento facilitado do paciente, melhor relação custo-benefício, imagens com qualidade de excelência, acurácia e baixo ruído estão entre as múltiplas

vantagens atribuídas as TCFC em relação aos demais exames radiográficos<sup>4-7</sup>. Outrossim, as imagens tridimensionais são os exames de eleição quando trata-se de anomalias craniofaciais, justificando-se por melhor visualização e convincente entendimento da anatomia<sup>7</sup>.

O procedimento de segmentação de imagens é umas das possíveis ferramentas a ser utilizadas no manejo das imagens tridimensionais, através da qual é possível a identificação e demarcação de estruturas anatômicas de relevância. Assim, pode ser obtida a representação tridimensional dos tecidos moles e duros com delimitação precisa das estruturas<sup>5,8</sup>.

Desta forma, os autores do presente estudo se propõem a avaliar as características morfológicas da maxila de indivíduos com maloclusão Classe III ( $ANB \leq 0$  ou  $Wits \leq -4$ ), visando compreender o envolvimento desta na configuração da maloclusão Classe III. Vislumbrando avaliar maloclusões de Classe III, através de segmentação de imagens de TCFC e correlacionando sua posição espacial nas três dimensões do espaço.

## **MATERIAL E METÓDOS**

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e aprovado sob o parecer número 3.107.013.

O estudo foi realizado com TCFC prévias ao tratamento ortodôntico de pacientes pertencentes ao acervo da Clínica de Ortodontia do Programa de Pós-graduação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e constituiu-se de análise retrospectiva, realizada com imagens de um banco de dados, por meio de consulta à documentação já existente. Toda fase de obtenção dos dados foi

estabelecida por meio de códigos, de forma aleatória, impossibilitando a identificação dos indivíduos.

Todos os exames tomográficos foram obtidos no tomógrafo Kodak K9500® (Carestream Health, Rochester, USA) com Voxel (Volumetric Picture Element) de 0,3 mm, FOV (field of view) de 18 cm x 20,6 cm e tempo de rotação de 10,8 segundos. Os pacientes foram posicionados de maneira padronizada, com o plano de Frankfurt paralelo ao solo e as imagens tomográficas foram avaliadas no software Dolphin Imaging® versão 11.5 (Dolphin Imaging, Chatsworth, Califórnia, EUA).

A casuística do estudo compreendeu 47 indivíduos, sendo 28 com maloclusão Classe III, compondo o grupo experimental e 19 com maloclusão Classe I de Angle, constituindo o grupo controle.

Foi realizado estudo descritivo observacional, onde foram criadas e realizadas medidas em imagens segmentadas de TCFC de pacientes Classe III e Classe I esqueléticos.

Os critérios de exclusão envolveram pacientes sindrômicos, pacientes com sinais e sintomas de DTM, pacientes com tratamento ortodôntico prévio ou que tenham realizado ajuste oclusal recentemente, perdas dentárias precoces com migração ou agenesia dentária, doenças sistêmicas, doença periodontal, mordida cruzada, desvio mandibular durante o fechamento maior que 2mm, histórico de trauma, desarmonia mastigatória e hábitos para funcionais.

Para análise, as TCFC cujos arquivos originais eram formato DICOM foram convertidos ao formato *gipl.gz* usando o *software* de código aberto ITK-SNAP, projetado com ênfase na ferramenta de segmentação de estruturas anatômicas.

Em adição, foi amplamente acessível, em razão de ser gratuito e possibilita a instalação em qualquer sistema operacional<sup>9</sup>.

Segmentação semiautomática foi confeccionada no *Software* ITK-SNAP, utilizando métodos de contornos ativos para calcular as características das imagens, baseados no nível de intensidade do cinza e os limites das estruturas. Os limites foram ajustados em cada fase, porque o ITK-SNAP permite o ajuste dos parâmetros para a detecção automática de intensidades e limites, bem como permite ao usuário editar contornos de forma interativa. Esses ajustes foram realizados para evidenciar as estruturas e regiões mais relevantes para o estudo. Através do mesmo *software* foram criadas treze landmarks (Quadro 1, página 56), sobre as estruturas anatômicas selecionadas.

A imagem final da segmentação foi utilizada para construir modelos de superfície 3D, criados e analisados pela extensão do *software* Slicer v4.8.1 (*software* aberto). Ferramentas por intermédio das quais os pontos criados no ITK-SNAP serviram como referências para a criação das landmarks através da ferramenta Q3DC<sup>10</sup> e em seguida foram calculadas as nove distâncias eleitas (Quadro 2, página 56), entre as landmarks selecionadas.

## **TESTES ESTATÍSTICOS**

O tratamento estatístico foi processado no *software* SPSS. 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL), com a aplicação do teste Kolmogorov-Smirnov para verificar a distribuição dos dados que se mostrou normal. Assim, a estatística descritiva foi realizada com a aplicação do Teste *t* para amostras independentes, evidenciando as diferenças entre os grupos Classe I e Classe III. E correlação de Pearson, foi o teste de eleição para estabelecer associações entre os parâmetros analisados:

altura da pirâmide x altura do processo alveolar na região anterior, altura da pirâmide x largura total da maxila e altura da pirâmide x espessura do osso maxilar.

## RESULTADOS

Os resultados indicaram não haver diferença entre os grupos Classe I e Classe III nas medidas: espessura osso maxilar, largura total da maxila, altura da pirâmide maxilar, profundidade do plano palatal, altura do processo alveolar na região anterior e posterior. Na análise descritiva dos dados, apresentaram diferenças estatisticamente significantes, as medidas referentes a altura do processo alveolar na região posterior, larguras alveolares maxilares direita e esquerda e largura maxilar. Destacam-se que as diferenças mais significativas, entre os indivíduos dos grupos controle e experimental, residiram na região posterior da maxila e na sua dimensão transversa. A morfologia da maxila dos indivíduos afetados mostrou-se alterada nas medidas relacionadas ao processo alveolar com envolvimento estatisticamente significativo para redução da altura e largura do processo alveolar. Observou-se notória tendência de diminuição da espessura do osso maxilar para toda amostra. (Tabela 1, página 57). O valor de correlação encontrado entre os parâmetros analisados: altura da pirâmide x altura do processo alveolar na região anterior, altura da pirâmide x largura total da maxila e altura da pirâmide x espessura do osso maxilar, não foi expressivo, indicando fraca correlação, conforme estabelecido por Hinkle et al<sup>11</sup>. (Tabela 2, página 58).

## DISCUSSÃO

Para a Ortodontia, o tratamento da maloclusão esquelética Classe III é desafiador, principalmente em razão do perfil côncavo da face média que portadores destas características apresentam e do imprevisível potencial de crescimento da maxila<sup>12,13</sup>. Portanto, reunir informações sobre esta maloclusão e identificar as particularidades da maxila tornou-se imprescindível, além de reconhecer as variações individuais correlacionando-as às características craniofaciais peculiares da maloclusão Classe III.

A complexidade dos ossos maxilares compreendendo a forma anatômica, os sistemas de articulação com ossos adjacentes e órgãos anexos respondem pela enorme dificuldade de estudar, individualmente, suas partes. Em suporte ao exposto, registra-se aqui a carência de estudos destes ossos, na literatura. A maior eficiência encontra-se na anatomia descritiva que usa dissecação e osteometria física para identificar as características extrínsecas e intrínsecas destas estruturas. Os estudos *in vivo* encontram as primeiras dificuldades quando lançam mão das imagens radiográficas bidimensionais, frustrando a nitidez e reconhecimento impreciso dos limites das estruturas de interesse. Entretanto, as imagens oriundas das TCFC e a subsequente reconstrução 3D, animaram os pesquisadores, pela possibilidade de ter superfícies palpáveis para obter dados diretos a exemplo da craniometria. Mas as limitações persistem e não se alcança, ainda hoje, apesar das imagens tridimensionais, a abrangência das medições diretas, por uma série de motivos, assim como no estudo de Yatabe et al<sup>7</sup>. O autor encontrou limitação no método da marcação dos pontos de referência, visto que embora em imagens digitais, o posicionamento dos mesmos foi manual, podendo incorporar erros humanos. Essa metodologia foi reforçada por estudos como o de

Han et al<sup>14</sup>, que através da criação de pontos de referências nas imagens tridimensionais, correlacionaram as medidas encontradas com as do exame clínico. Entretanto, as pesquisas elaboram objetivos além da superfície das estruturas. Na presente investigação, os pontos de referências nas imagens TCFC foram realizadas utilizando-se a extensão do *software* 3DSlicer e a ferramenta Q3DC, corroborando a metodologia dos estudos de Fischer et al<sup>10</sup>. Entretanto, nem todas estruturas selecionadas nas fontes de anatomia descritiva, foram passíveis de acomodar os pontos necessários para delinear a estrutura, pois não mantém a posição quando a imagem é ajustada. Deste modo, as estruturas trabalhadas no presente estudo foram em número aquém do planejado, mas as possíveis, que após testadas, mostraram-se adequadas e seguras.

Os pontos de interesse do presente estudo foram evidenciar e avaliar por intermédio das imagens tridimensionais, a morfologia da maxila na configuração da Classe III. Visando melhor compreensão da anatomia dos maxilares na citada maloclusão, foram investigadas características maxilares através de comparação entre indivíduos Classe III e Classe I. Os dados obtidos indicaram distribuição paramétrica. A configuração resultante observada após tabelados os dados, em indivíduos Classe III, demonstrou ser estatisticamente significativa a diminuição da altura e largura dos processos alveolares (Tabela 1, página 57). Além de notória tendência à redução da espessura do osso maxilar (Tabela 1, página 57).

Determinados parâmetros foram analisados através de teste de Pearson, entretanto as correlações encontradas, não foram expressivas, acusando fraca correlação, visto que o valor de correlação ( $r$ ) se apresentou baixo mediante correlação de altura da pirâmide x altura do processo alveolar na região anterior,

altura da pirâmide x largura total da maxila e altura da pirâmide x espessura do osso maxilar (Tabela 2, página 58).

## **CONCLUSÃO**

A morfologia da maxila na configuração da Classe III evidenciou envolvimento significativo nas dimensões dos processos alveolares, mostrando-se diferente entre indivíduos Classe III e Classe I, quanto à altura, largura e espessura. Em adição, observou-se notório comprometimento da espessura do osso maxilar, que apresentou tendência de redução, para os indivíduos Classe III.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Singh GD. Morphologic determinants in the etiology of class III malocclusions: a review. *Clin Anat*. 1999 Aug;12(5):382-405.
2. Ellis E, McNamara Jr JA. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg* 1984 May;42(5):295-305.
3. Mossey PA. The heritability of malocclusion: Part 1--Genetics, principles and terminology. *Br J Orthod*, 1999 Jun;26(2):103-13.
4. Larheim TA. et al. Temporomandibular joint diagnostics using CBCT. *Dentomaxillofac Radiol*, 2015 Jan;44(1):2014-35.
5. Ruellas AC. et al. Comparison and reproducibility of 2 regions of reference for maxillary regional registration with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2016 Apr;149(4):533-42.
6. Ganugapanta VR. et al. Computed Tomographic Evaluation of Condylar Symmetry and Condyle-Fossa Relationship of the Temporomandibular Joint in Subjects with Normal Occlusion and Malocclusion: A Comparative Study. *J Clin Diagn Res*, 2017 Feb;11(2):29-33.
7. Yatabe M, Gomes L, Ruellas AC, Lopinto J, Macron L, Paniagua B, Budin F, Prieto JC, Ioshida M e Cevitanes L. Challenges in measuring angles between craniofacial structures. *Journal of applied oral Science*, 2018 Jun;27(3)e20180380.
8. Cevitanes, LH. et al. 3D superimposition and understanding temporomandibular joint arthritis. *Orthod Craniofac Res*, 2015 Apr;18(1):18-28.

9. Yushkevich PA. et al. User-guided 3D active contour segmentation of anatomical structures: significantly improved efficiency and reliability. *Neuroimage*, 2006 Jul1;31(3):1116-28.
10. Fischer B, Masucci C, Ruellas AC, Cevidanes L, Giuntini V, Nier M, Nardi C, Franchi L, McNamara JA, Defraiah E. Three-dimensional evaluation of the maxillary effects of two orthopedic protocols for the treatment of Class III malocclusion: a prospective study. *Orthodontics & Craniofacial Research* 2018 Sep;21(4):248-57.
11. Hinkle, D.E, Wiersma, W, Jurs, S.G. *Applied Statistics for the Behavioral Sciences*. 5<sup>th</sup> ed. Boston: Houghton Mifflin, 2003. 756p
12. Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod*, 1955 Oct;25(4):208–222.
13. Chen L. et al. The effects of maxillary protraction and its long-term stability-- a clinical trial in Chinese adolescents. *European journal of orthodontics*, 2012 Feb;34(1):88-95.
14. Michael D. Han, Mohmedvasim RA. Momin, Alexander MA, Munaretto A e HAOB S. Three-dimensional cephalometric analysis of the maxilla: Analysis of new landmark. *Am J Orthod* 2018 Sep;156(3):337-44.

**Quadro 1** Pontos de referências utilizados na amostra tridimensional.

Landmarks
Ponto superior da sutura palatina transversa
Ponto inferior da sutura palatina transversa
Ponto mais anterior e inferior da curvatura do zigomático direito
Ponto mais anterior e inferior da curvatura do zigomático esquerdo
Násio
Espinha nasal anterior
Espinha nasal posterior
Ponto médio na cervical do incisivo central superior direito
Ponto médio na cervical do incisivo central superior esquerdo
Ponto cervical vestibular do primeiro molar superior direito
Ponto cervical vestibular do primeiro molar superior esquerdo
Ponto cervical palatino do primeiro molar superior direito
Ponto cervical palatino do primeiro molar superior esquerdo

**Quadro 2** Distâncias eleitas para a amostra tridimensional.

Distâncias aferidas	Definições
Espessura osso maxilar	Ponto limítrofe superior ao inferior da sutura palatina transversa
Largura zigomático-maxilar	Ponto mais anterior e inferior da curvatura do zigomático direito ao esquerdo
Altura da pirâmide maxilar	Ponto násio a ENA
Comprimento do plano palatal	Ponto ENA a ENP
Altura processo alveolar (região anterior)	ENA a ponto M (média distância entre os pontos da cervical dos incisivos centrais superiores)
Altura processo alveolar (região posterior)	ENA a ponto V (ponto médio criado entre vestibular do 1° molar superior direito e esquerdo)
Largura basal maxilar	Pontos cervicais das faces vestibulares do 1° molar direito ao esquerdo
Espessura alveolar maxilar direita	Ponto cervical vestibular das faces vestibulares e palatinas do 1° molar direito
Espessura alveolar maxilar esquerda	Ponto cervical vestibular das faces vestibulares e palatinas do 1° molar esquerdo

**Tabela 1** Análise descritiva e comparação entre o grupo de indivíduos Classe III e Classe I nas tomografias computadorizadas de feixe cônico.

<b>Médias e desvio padrão das medições lineares - Teste t</b>				
<b>Medida</b>		<b>Classe I</b>	<b>Classe III</b>	<b>p valor</b>
	<i>N</i>	<b>19</b>	<b>28</b>	
<b>Espessura osso maxilar</b>	<i>Média (DP)</i>	5.512 (1.428)	4.804 (1.851)	0,1666
	<i>Intervalo de Confiança 95%</i>	(4.824-6.201)	(4.087-5.522)	
<b>Largura zigomático-maxilar</b>	<i>Média (DP)</i>	81.69 (4.075)	82.11 (5.676)	0,7848
	<i>Intervalo de Confiança 95%</i>	(79.73-83.66)	(79.91-84.31)	
<b>Altura da pirâmide maxilar</b>	<i>Média (DP)</i>	47.32 (3.632)	46.18 (4.485)	0,3583
	<i>Intervalo de Confiança 95%</i>	(45.57-49.08)	44.44-47.92)	
<b>Comprimento do plano palatal</b>	<i>Média (DP)</i>	48.78 (3.889)	47.53 (4.526)	0,3295
	<i>Intervalo de Confiança 95%</i>	(46.91-50.66)	(45.77-49.28)	
<b>Altura do processo alveolar região anterior</b>	<i>Média (DP)</i>	14.31 (3.498)	15.01 (2.961)	0,4647
	<i>Intervalo de Confiança 95%</i>	(12.62-16.00)	(13.86-16.16)	
<b>Altura do processo alveolar região posterior</b>	<i>Média (DP)</i>	14.66 (2.904)	16.98 (3.931)	<b>0.0334*</b>
	<i>Intervalo de Confiança 95%</i>	(13.26-16.06)	(15.45-18.50)	
<b>Espessura alveolar maxilar direita</b>	<i>Média (DP)</i>	12.73 (2.207)	10.93 (1.658)	<b>0.0025*</b>
	<i>Intervalo de Confiança 95%</i>	(11.67-13.80)	(10.29-11.57)	
<b>Espessura alveolar maxilar esquerda</b>	<i>Média (DP)</i>	13.83 (1.954)	11.63 (1.849)	<b>0.0003*</b>
	<i>Intervalo de Confiança 95%</i>	(12.89-14.77)	(10.91-12.34)	
<b>Largura basal maxilar</b>	<i>Média (DP)</i>	57.45 (4.861)	54.12 (5.827)	<b>0.0465*</b>
	<i>Intervalo de Confiança 95%</i>	(55.10-59.79)	(51.86-56.38)	

Normalidade: Shapiro-Wilk /

Kolmogorov Smirnov

Teste estatístico: Teste t para amostras independentes.

\* Indica diferença estatisticamente significativa

**Tabela 2** Análise descritiva da associação entre medidas selecionadas, realizada através da Correlação de Pearson

		R	Intervalo de confiança 95%	p valor
Amostra total	Pirâmide / Altura PA anterior	0,1052	(-0.1876 - 0.3809)	0,4815
	Pirâmide / Largura total da maxila	0,2683	(-0.02042 - 0.5157)	0,0682
	Pirâmide / Espessura osso maxilar	0,3763	(0.09991 - 0.5987)	0,0091
Classe I	Pirâmide / Altura PA anterior	0,02801	(-4317 - 0.4762)	0,9094
	Pirâmide / Largura total da maxila	0,02999	(-0.4301 - 0.4777)	0,903
	Pirâmide / Espessura osso maxilar	0,3825	(-0.08681 - 0.7128)	0,1061
Classe III	Pirâmide / Altura PA anterior	0,1855	(-0.2016 - 0.5224)	0,3447
	Pirâmide / Largura total da maxila	0,373	(-0.0001070 - 0.6549)	0,0506
	Pirâmide / Espessura osso maxilar	0,3495	(-0.02710 - 0.6392)	0,0683

“This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES). Finance Code 001” - FAPERJ

## **5 CONCLUSÃO**

Após avaliação das medidas lineares e angulares em radiografias cefalométricas laterais, radiografias anteroposteriores de indivíduos pertencentes às oito famílias nas quais a maloclusão de Classe III estava presente e em tomografias computadorizadas de feixe cônico, dos indivíduos com Classe III e Classe I pode-se concluir:

### **5.1 Imagens bidimensionais**

5.1.1 o fenótipo da Classe III demonstrou ser originado de grande variação das características, mesmo dentro da mesma família;

5.1.2 a retrusão anteroposterior da maxila em relação à base do crânio expressou o fenótipo mais evidente da participação da mesma na composição da maloclusão Classe III e

5.1.3 mediante comparação dos indivíduos afetados e não afetados foi verificada diferença significativa quanto a localização anteroposterior deficiente da maxila para os afetados, notória para o sexo masculino. Além de expressões de tendências, em graus distintos, como a constrição da cavidade nasal e aumento da profundidade do palato, principalmente nos homens, observou-se diminuição

do terço inferior da face, do comprimento e da espessura do palato, no sexo feminino.

## **5.2 Imagens tridimensionais**

5.2.1 1 evidenciou envolvimento significativo na anatomia dos processos alveolares, mostrando-se diferente entre indivíduos Classe III e Classe I, quanto à altura, largura e espessura e;

5.2.2 a forma maxilar na região posterior e no sentido transversal apresentou padrão de diminuição entre os indivíduos com maloclusão Classe III, evidenciando diferenças significantes entre indivíduos Classe III e I.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATHANASIOU, A. E.; MIETHKE, R.; VAN DER MEIJ, A. J. Random errors in localization of landmarks in postero-anterior cephalograms. **Br J Orthod**, v. 26, n. 4, p. 273-84, Dec 1999.

BACCETTI, T.; FRANCHI, L.; MCNAMARA JR, J. A. The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. **Seminars in Orthodontics**, v. 11, n. 3, p. 119-129, 2005. ISSN 1073-8746.

CANDEMIL, M. M. A.; NUERNBERG, C. C.; RAMOS, C.; DE CARVALHO, F. M.; ORIOLI, I. M.; BOLOGNESE, A. M.; SOUZA, M. M. G. Skeletal Class III malocclusion phenotypes association with EPB41 and TBX3 in southern brazilian families. **No prelo**.

CHEN L. et al. The effects of maxillary protraction and its long-term stability-a clinical trial in Chinese adolescents. **European journal of orthodontics**, v. 34, n. 1, p. 88-95, Feb 2012.

ELLIS E, McNAMARA JR J. A. 1984. Components of adult Class III malocclusion. **J Oral Maxillofac Surg** 42:295–305, May 1984.

GRABER, T. M. Implementation of the roentgenographic cephalometric technique. **American Journal of Orthodontics**, v. 44, n. 12, p. 906-32, 1958.

HOPKIN, G. B.; HOUSTON, W. J. B.; JAMES, G. A. The cranial base as an a etiological factor in malocclusion. **Angle Orthod**, v. 38, p. 250-255, Jul 1968.

HOUSTON, W. J. The analysis of errors in orthodontic measurements. **Am J Orthod**, v. 83, n. 5, p. 382- 90, May 1983.

LARHEIM T. A. et al. Temporomandibular joint diagnostics using CBCT. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 44, n. 1, p. 2014-35, Jan 2015.

MOSSEY, P. A. The heritability of malocclusion: Part 1-Genetics, principles and terminology. **Br J Orthod**, v. 26, n. 2, p. 103-13, Jun 1999.

MOUKAEH, M. Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of syrian children with Class III malocclusion. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 119, n. 6, p. 640-9, Jun 2001.

ROBERT M. RICKETTS. Perspectives in the Clinical Application of Cephalometrics. **The Angle Orthodontist**, v. 51, n. 2, p. 115-150, Apr 1981.

RUELLAS A. C. et al. Comparison and reproducibility of 2 regions of reference for maxillary regional registration with cone-beam computed tomography. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 149, n. 4, p. 533-42, Apr 2016.

SANBORN R. T. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. **Angle Orthod**, v. 25, p. 208–222, 1955.

SCOTT, J.H. Dento-facial Development and Growth. **Oxford: Pergamon Press**, v. 17, n. 10, p. 372-6, Feb 1967.

SINGH G. D. Morphologic determinants in the etiology of class III malocclusions: a review. **Clin Anat**, v. 12, p. 382-405, Jan 1999.

STAUDT, C. B.; KILIARIDIS, S. Different skeletal types underlying Class III malocclusion in a random population. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 136, n. 5, p. 715-21, Nov 2009.

WILLIAMS S, ANDERSON C. E. The morphology of the potential Class III skeletal pattern in the growing child. **Am J Orthod**, v. 21, n. 4, p. 159-65, Apr 1986.

## 7 ANEXOS

### 7.1 ANEXO 1: Parecer Comitê de Ética – Amostra bidimensional

UFRJ - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO  
FRAGA FILHO DA



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** A caracterização da maxila na maloclusão Classe III

**Pesquisador:** Ana Maria Bolognese

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 06489019.2.0000.5257

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

**Patrocinador Principal:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.187.584

##### Apresentação do Projeto:

Protocolo 028-19, do grupo III, recebido em 26.1.2019.

As informações colocadas nos campos denominados "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo intitulado "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1245971.pdf", postado em 26/01/2019).

##### Situação do Parecer:

Aprovado

##### Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 03 de Julho de 2019

---

Assinado por:  
Carlos Alberto Guimarães  
(Coordenador(a))

## 7.2 ANEXO 2: Parecer Comitê de Ética – Amostra tridimensional

UFRJ - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO  
FRAGA FILHO DA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** Análise da forma da Base do Crânio e Fossa Mandibular em pacientes com malformações esqueléticas. Estudo em TCFC.

**Pesquisador:** GONZALO ALEJANDRO MUNOZ ARIAS

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 04035018.3.0000.5257

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

**Patrocinador Principal:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.436.399

#### Apresentação do Projeto:

Protocolo 394-18. Emenda E1 recebida em 30.5.2019

As informações colocadas nos campos denominados "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do documento intitulado "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_1325196\_E1.pdf" (submetido na Plataforma Brasil em 31/05/2019).

#### Situação do Parecer:

Aprovado

#### Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 03 de Julho de 2019

---

Assinado por:  
Carlos Alberto Guimarães  
(Coordenador(a))

