



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA – CURSO DE ODONTOLOGIA**

**DETERMINAÇÃO DO GÊNERO POR MEIO DE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E  
SEGMENTAÇÃO DOS SEIOS FACIAIS UTILIZANDO TCFC: REVISÃO DE  
LITERATURA**

**CAMPINA GRANDE**

**2018**

**SÂMIA MOUZINHO MACHADO**

**DETERMINAÇÃO DO GÊNERO POR MEIO DE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E  
SEGMENTAÇÃO DOS SEIOS FACIAIS UTILIZANDO TCFC: REVISÃO DE  
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Odontologia, no departamento de Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Pita de Melo

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2018**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M149d Machado, Sâmia Mouzinho.  
Determinação do gênero por meio de medidas morfológicas e segmentação dos seios faciais utilizando TCFC [manuscrito] : revisão de literatura / Samia Mouzinho Machado. - 2018.  
33 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde , 2018.  
"Orientação : Profa. Dra. Daniela Pita de Melo , Departamento de Odontologia - CCBS."  
1. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. 2. Seios paranasais. 3. Odontologia Legal. I. Título  
21. ed. CDD 617.6

SÂMIA MOUZINHO MACHADO


DETERMINAÇÃO DO GÊNERO POR MEIO DE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E  
SEGMENTAÇÃO DOS SEIOS FACIAIS UTILIZANDO TCFC: REVISÃO DE  
LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao curso de Odontologia, no departamento de  
Odontologia, Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito parcial à obtenção do  
título de Cirurgiã-Dentista.

Data da avaliação: 12 / 12 / 2018.

Nota: 10,00

**BANCA EXAMINADORA**



---

Profa. Dra. Daniela Pita de Melo (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Ma. Ana Priscila Lira de Farias Freitas (Examinadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Profa. Dra. Karla Rovaris da Silva (Examinadora)  
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Dedico este trabalho aos meus pais, Lucilene Mouzinho e Lucius Machado, e aos meus irmãos, Lucius Vinicius e Marcius Vinicius, que tanto contribuíram na minha jornada através do apoio emocional e incentivo intelectual.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Lucilene e Lucius por sempre me apoiar nas minhas decisões e incentivar minha busca pelos estudos.

Aos meus irmãos Vinicius e Marcius por conseguirem me fazer rir em quase todos os momentos, inclusive os inoportunos.

A todos os professores que despertaram em mim o prazer pela docência, mas principalmente à Professora Karla Rovaris e a minha orientadora Daniela Pita.

Aos funcionários da Universidade Estadual da Paraíba que permitiram que meu aprimoramento intelectual pudesse ocorrer.

Aos meus amigos e colegas de curso por me acompanharem durante estes 5 anos.

Um “obrigada” especial aos *veins* Carol, Kelly e Rodrigo por serem minha fonte de alegria e alívio nos dias difíceis e pelas noites em claro revisando assuntos em conjunto.

À minha dupla de clínica e de vida, Rodrigo, toda gratidão que conseguir receber por estar comigo desde o primeiro período, me ajudando em todos os trabalhos, entrando nas práticas enquanto compartilha o mesmo medo e ansiedade que todo aluno tem e sendo meu confidente.

Aos meus amigos Dário, Emanuell, Victor e Amanda, ainda que esta não estivesse tão presente pela distância, por todas as brincadeiras e karaokês.

Por fim, a todos que de alguma forma contribuíram para este momento, muito obrigada!

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.”

Cora Coralina

## RESUMO

Em diversas situações há a necessidade de utilizar meios indiretos para a obtenção de uma estimativa do gênero e uma das várias áreas de atuação do Cirurgião-dentista (CD) inclui o auxílio no processo de identificação humana. Tanto os seios maxilares quanto os frontais se mostraram possuidores de características que podem permitir que sejam utilizados como parâmetro para determinação de gênero. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura sobre dimorfismo sexual por meio de mensurações executadas com as TCFCs nos seios maxilares e frontais. Foram selecionados 18 artigos nas bases de pesquisa PubMed e SciELO utilizando os descritores *Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, seios maxilares, seios frontais, caracteres sexuais* e os termos *determinação de gênero/sexo* com uso dos operadores booleanos *AND* e *OR* na faixa de 2013 a 2018. A análise dos materiais encontrados demonstrou que a determinação do gênero através de exames tomográficos parece ser viável quando utilizados os seios maxilares direitos e esquerdos. Quanto aos seios frontais, não houve evidências concretas de que podem ser utilizados para tal função.

**Palavras-chave:** Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, Seios Paranasais, Caracteres Sexuais e Odontologia Legal.



## ABSTRACT

In several situations it is necessary to use indirect means to obtain an estimation of the gender and one of the several areas of practice of the Dental Surgeon (DS) includes the aid in the process of human identification. Both the maxillary and frontal sinuses have shown characteristics that may allow them to be used as a parameter for gender determination. The aim of this study was to do a literature review about sexual dimorphism by means of measurements made with the CBCTs in the maxillary and frontal sinuses. Were selected 18 articles in PubMed and SciELO databases using the descriptors Cone Beam Computed Tomography, maxillary sinuses, frontal sinuses, sex characteristics and the terms gender and sex determination using Boolean operators AND and OR in the range of 2013 to 2018. The analysis of the materials found showed that the determination of the gender by means of tomographic examinations seems to be viable when the right and left maxillary sinuses are used. As for the frontal sinuses, there has been no concrete evidence that they can be used for such function.

**Palavras-chave:** Cone-Beam Computed Tomography, Paranasal Sinuses, Sex Characteristics and Forensic Dentistry.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Descrição dos artigos sobre os seios maxilares segundo o(s) autor(es), título e ano de publicação.....	20
<b>Tabela 2.</b> Descrição dos artigos sobre os seios frontais segundo o(s) autor(es), título e ano de publicação.....	21
<b>Tabela 3.</b> Descrição dos artigos sobre os seios maxilares segundo o(s) autor(es), porcentagens de significância, acurácia média e gênero com maiores valores obtidos e maior acurácia.....	22
<b>Tabela 4.</b> Descrição dos artigos sobre os seios frontais segundo o(s) autor(es), porcentagens de significância, acurácia média e gênero com maiores valores obtidos e maior acurácia.....	22

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Medições lineares no seio maxilar direito de - A) altura em corte coronal; B) profundidade em corte axial; C1) largura em corte axial; C2) distância entre os seios direito e esquerdo.....	15
<b>Figura 2.</b> Seio maxilar direito como região de interesse da segmentação ( <b>A</b> corte axial, <b>B</b> corte coronal). <b>C</b> reconstrução tridimensional dos seios maxilares direito (vermelho) e esquerdo (rosa).....	16

## LISTA DE SIGLAS

CD – Cirurgião-Dentista .....	12
SFs – Seios Frontais .....	17
SMs – Seios Maxilares.....	16
TCFC – Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico .....	13
TCFL – Tomografia Computadorizada por Feixe em Leque.....	14

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
2.1. Tomografia.....	14
2.2. Mensurações Tomográficas .....	15
2.3. Seios Maxilares .....	16
2.4. Seios Frontais.....	17
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>19</b>
3.1. Delineamento do Estudo .....	19
3.2. Amostra .....	19
3.3. Critérios de Inclusão e Exclusão .....	19
3.4. Seleção dos Artigos.....	19
3.5. Extração dos Dados .....	20
3.6. Resultados .....	20
<b>4. DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
4.1. Seios Maxilares .....	24
4.2. Seios Frontais.....	26
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>29</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Uma das várias áreas de atuação do Cirurgião-Dentista (CD) inclui o auxílio no processo de identificação humana através dos conhecimentos adquiridos na profissão, o que engloba os exames por imagens, utilizados majoritariamente na comparação das estruturas anatômicas entre *antemortem* e *postmortem*, (KANCHAN et al, 2010; BELALDAVAR et al, 2014), mas também no reconhecimento de tratamentos odontológicos realizados (SILVA et al, 2009).

A presença de um odontologista se faz necessária em casos de identificação forense nos quais o perito possa encontrar circunstâncias desfavoráveis para realizar seu trabalho. Como exemplo de uma das situações têm-se os casos de desastres ou acidentes em massa, que são aqueles que possuem uma quantidade elevada de vítimas em estado grave ou fatal (CASTRO et al, 2014).

Com relação à anatomia do crânio, certas estruturas facilitam a diferenciação entre as pessoas pela capacidade de distinção tanto do gênero quanto da idade, ou até mesmo pela presença de características individuais. Dentre as estruturas, encontram-se os seios frontais, o esmalte dentário e o processo mastoide (MADEIRA, 2006).

Os seios paranasais localizam-se no interior dos ossos faciais e possuem funções como proteção de estruturas importantes em caso de traumas, umidificação do ar inalado e melhor ressonância dos sons produzidos durante a fala, são eles: seios maxilares, frontais, esfenoidais e etmoidais (KARATAŞ et al., 2015).

Tanto os seios maxilares quanto os frontais se mostraram possuidores de características que podem permitir que sejam utilizados como parâmetro para estimação de gênero e idade de indivíduos (XAVIER, TERADA e SILVA, 2015).

Os seios maxilares são os maiores seios paranasais, possuem grandes variações de tamanho e forma, inclusive em lados diferentes de uma mesma pessoa, e diferentes graus de pneumatização que são dependentes de idade e altura do osso alveolar, o que o torna passível de ser utilizado em processos de determinação de idade e identificação do indivíduo (ABDULHAMEED et al, 2013).

Desde 1920, os seios frontais têm sido considerados boas estruturas anatômicas de individualização pela sua alta variabilidade morfológica interpessoal, manutenção de forma e tamanho durante a fase adulta e reduzida quantidade de processos patológicos capazes de causar alterações morfológicas significativas (CHOI et al, 2017).

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) é um método radiográfico que permite análise das estruturas da face de forma tridimensional e segmentada, o que facilita tanto a identificação de indivíduos por meio de comparação destas, como a estimativa da idade e sexo por meio de medidas das áreas que possuam certa especificidade para esses quesitos (WHITE; PHAROAH, 2015).

A partir disso, tem-se como objetivo deste trabalho realizar uma revisão da literatura sobre a determinação do gênero por meios de mensurações dos seios maxilares e frontais, executadas utilizando TCFCs com o intuito de contribuir para o conhecimento acerca da possibilidade de utilização destas estruturas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Tomografia

A tomografia se caracteriza pela obtenção de imagens tridimensionais que podem ser observadas em diversos planos ou cortes por meio de reconstruções, tendo como principais os planos axiais, sagitais e coronais. Além disso, há ausência de sobreposições e distorções morfométricas das estruturas (VALENTE et al, 2016).

A primeira imagem tomográfica direcionada a humanos a fim de auxiliar o diagnóstico foi realizada em 1971 por Hounsfield, sendo a partir de então refinados os detalhes referentes à dose de radiação, tempo de aquisição e qualidade da imagem (CARVALHO, 2007). Desde então, a tomografia computadorizada vem evoluindo continuamente, sendo que a geometria do feixe de raios X dividiu a Tomografia Computadorizada em dois tipos principais: a Tomografia Computadorizada por Feixe em Leque (TCFL) e a Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico (TCFC).

A TCFL do tipo Multidetecetor ou Multislice representou uma grande evolução na Tomografia por apresentar um maior número de linhas de detectores, permitindo assim um escaneamento mais rápido, preciso e com maior resolução que os modelos anteriores, sendo amplamente utilizada na medicina (ARAÚJO, 2014).

Na odontologia, desde a introdução das radiografias panorâmicas, a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) apareceu como o principal avanço tecnológico dentre os exames imaginológicos por permitir uma avaliação volumétrica das estruturas maxilofaciais, que previamente eram analisadas apenas bidimensionalmente (WHITE; PHAROAH, 2015).

Diferentemente da TCFL que utiliza um feixe em forma de leque para obtenção das imagens, a TCFC obtém os volumes com um feixe cônico, o que em prática diminui a dose de radiação ao paciente e o tempo de exposição, além de conferir alta qualidade nas imagens (GUBERINA et al, 2017).

Em adição ao tamanho e custo reduzido da TCFC ao se comparar com a Tomografia Computadorizada Multislice, a primeira se tornou a tomografia de escolha na Odontologia (VALENTE et al, 2016).

Além disso, a TCFC possui diversos *softwares* disponíveis para as diferentes avaliações, permitindo a observação mais detalhada das estruturas anatômicas, bem como a



realização de anotações, medições dimensionais e lineares e segmentações (WHITE; PHAROAH, 2015). Estas são de fundamental importância para o reconhecimento da forma e tamanho de alguma estrutura (YUSHKEVICH et al, 2006).

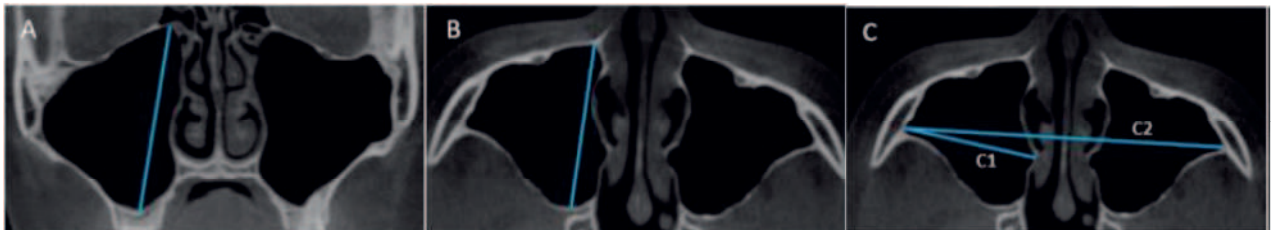
Dentre as diversas aplicações da TCFC na odontologia, podemos destacar a avaliação da articulação temporomandibular, dentes retidos, processos patológicos, áreas nos ossos maxilares para colocação de implantes, análises pós-traumatismos e análise dos seios paranasais. (RODRIGUES, A. F., VITRAL, R. W. F., 2007).

## 2.2. Mensurações Tomográficas

As formas de mensuração na tomografia para avaliação dos seios paranasais envolvem obtenção de medidas lineares de altura, profundidade, largura e distância máxima entre os seios direito e esquerdo (Figura 1) e de volume da estrutura a ser analisada (Figura 2), sendo os planos e posições das reconstruções tomográficas definidas pelo pesquisador para que haja homogeneidade dos resultados (PAKNAHAD, SHAHIDI, ZAREI, 2017; GOMES et al. 2018).

Os *softwares* utilizados nesse tipo de avaliação mais observados durante a busca na literatura foram: OnDemand3D e ITK-SNAP (GAMBA et al 2017; FERREIA, 2018; GOMES et al 2018).

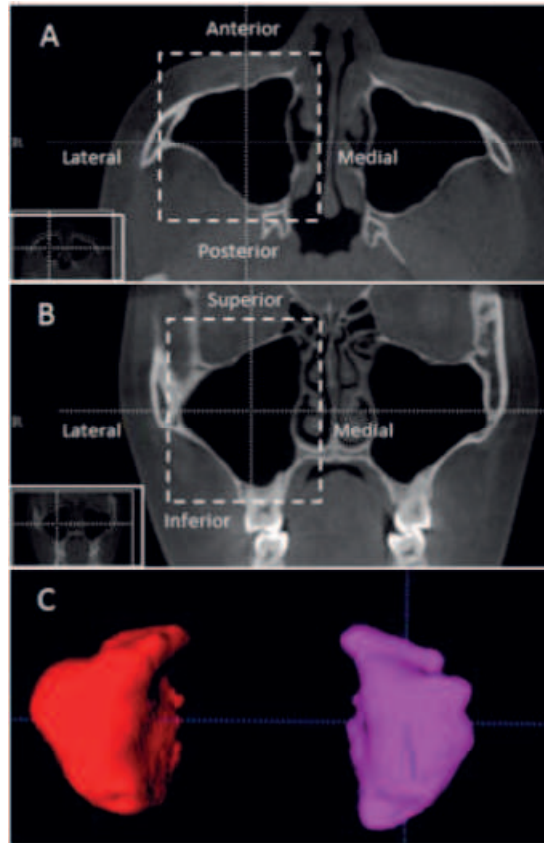
Figura 1. Medições lineares no seio maxilar direito de - A) altura em corte coronal; B) profundidade em corte axial; C1) largura em corte axial; C2) distância entre os seios direito e esquerdo.



Fonte: Gomes, et al. 2018.

OnDemand3D é um *software* dedicado a Tomografias que possui pacotes com variação de conteúdo escolhido com base nas necessidades de cada Cirurgião-Dentista. Dentre os serviços oferecidos encontram-se ferramentas de segmentação e de mensurações lineares (CyberMed Inc., 2018).

Figura 2. Seio maxilar direito como região de interesse da segmentação (**A** corte axial, **B** corte coronal). **C** reconstrução tridimensional dos seios maxilares direito (vermelho) e esquerdo (rosa).



Fonte: Gomes, et al. 2018.

Já o *software* ITK-SNAP é utilizado para realizar segmentações de forma simplificada, permitindo que o radiologista analise as tomografias sem a necessidade do conhecimento matemático frequentemente requisitado para usar programas de segmentação semiautomáticos, assim otimizando o processo de segmentação pelo menor tempo gasto na sua realização (YUSHKEVICH et al, 2006).

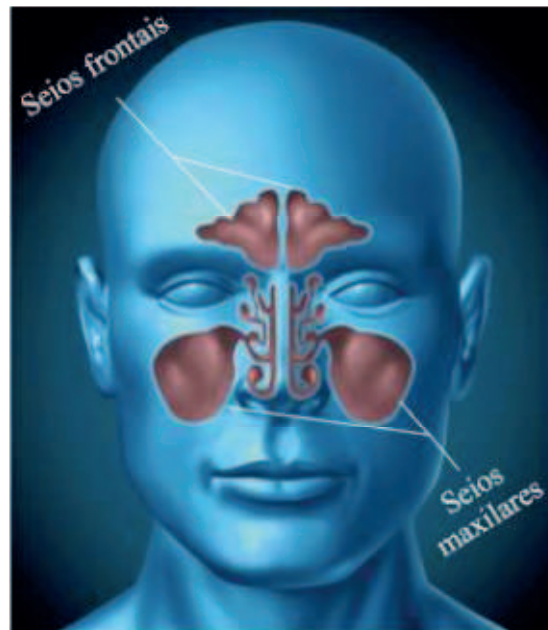
### 2.3. Seios Maxilares

Os seios maxilares (SMs) (Figura 3) são cavidades pneumáticas localizadas nas maxilas tendo seu limite superior no osso zigomático e o inferior nos processos alveolares superiores, podendo ser encontrados contornando as raízes dos dentes, principalmente os molares (KAITHAN et al, 2017).

A extensão de sua pneumatização varia de pessoa para pessoa e seu volume sofre influência da idade, da altura do osso alveolar e de projeções dentárias residuais. Entretanto, condições ambientais, doenças genéticas e infecções que tenham ocorrido anteriormente podem afetar o processo de desenvolvimento do SM e alterar seu volume final (ABDULHAMEED et al, 2013).

Foi observado que em casos de traumatismos graves ou outras situações nas quais os ossos são intensamente afetados, os seios maxilares têm a capacidade de manter suas características anatômicas intactas, uma particularidade que pode ser aproveitada para o processo de identificação ou estimação do gênero (AKHLAGHI et al, 2017; GOMES et al, 2018).

**Figura 3:** Representação dos seios maxilares e frontais.



Fonte: *lightsource* (depositphotos).

#### 2.4. Seios Frontais

Os seios frontais (SFs) (Fig. 3) são geralmente cavidades lobuladas localizadas mais posteriormente às cavidades superciliadas no osso frontal e cada um se comunica com o meato médio do nariz através do infundíbulo. Tais seios não aparentam estar presentes ao nascimento, porém crescem em volume até aproximadamente os 20 anos, podendo ser observados em imagens radiográficas a partir dos 5-6 anos (GOYAL et al 2013; BELALDAVAR et al 2014; VERMA, MAHIMA, KARTHIKEYA, 2014; EBOH, OQBEIDE, IVWIHGHREN, 2017).

Além disso, eles costumam manter suas medidas estáveis, sofrendo alterações apenas em casos de infecções severas ou de idade muito avançada, devido a reabsorções e alterações fisiológicas (GOYAL et al, 2013, BELALDAVAR et al, 2014, VERMA; MAHIMA; KARTHIKEYA, 2014).

Alguns estudos mostraram que os SFs possuem alta variabilidade na caracterização da forma, tamanho, presença ou ausência de septos e até na quantidade destes, sendo ainda comum encontrar assimetria em um mesmo indivíduo (GOYAL et al 2013, BELALDAVAR et al 2014, AKHLAGHI et al, 2017).

Assim como ocorre com os seios maxilares, os SFs costumam ser recuperados integralmente em casos de catástrofes e traumatismos (GOYAL et al 2013, BELALDAVAR et al 2014, AKHLAGHI et al, 2017), reforçando a utilização de seu estudo volumétrico junto à Odontologia Legal.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Delineamento do Estudo**

O estudo consistiu em uma revisão de literatura.

#### **3.2. Amostra**

Foi realizada uma busca eletrônica nas bases de dados PubMed e SciELO com uso concomitante dos descritores *Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico*, caracteres sexuais, *seios maxilares* e *seios frontais*, alternando-se os dois últimos durante as buscas, juntamente com os operadores booleanos *AND* e *OR*. Utilizaram-se ainda os termos *determinação de gênero/sexo* e os artigos selecionados compreendiam o período de 2013 a 2018.

#### **3.3. Critérios de Inclusão e Exclusão**

Como critérios de inclusão, os artigos científicos deveriam estar nas línguas inglesa ou portuguesa, ser encontrados na íntegra e apresentar estudo relacionado a medições lineares ou volumétricas dos seios maxilares ou frontais através de TCFCs.

Foram excluídos da amostra final artigos que também utilizassem outros métodos radiográficos para obtenção dos valores das mensurações de forma a impossibilitar a extração de dados específicos sobre as TCFCs.

#### **3.4. Seleção dos Artigos**

A pesquisa bibliográfica foi realizada em dezembro de 2018.

Foram encontrados 18 artigos nas bases escolhidas. Destes, 13 se referiram a estudos com os seios maxilares, 5 com os frontais e todos se encontravam na língua inglesa.

### 3.5. Extração dos Dados

Os estudos foram lidos em sua totalidade e tiveram as informações pertinentes ao objetivo desta pesquisa extraídos. Foram construídas tabelas com os seguintes elementos: autor(es), ano de publicação, título do artigo, presença ou ausência de  $\alpha \leq 0.05\%$ , acurácia média em porcentagens, gênero cujas mensurações foram as maiores e gênero com maior porcentagem de acurácia.

### 3.6. Resultados

Todos os artigos utilizados foram encontrados na base de pesquisa da PubMed e tanto os que tratam dos seios maxilares (Tabela 1) quanto os seios frontais (Tabela 2) estão distribuídos de acordo com os autores, título e ano de publicação.

**Tabela 1.** Descrição dos artigos sobre os seios maxilares segundo o(s) autor(es), título e ano de publicação.

<b>Autores</b>	<b>Ano de publicação</b>	<b>Título do trabalho</b>
Abdulhameed et al	2013	Three-dimensional volumetric analysis of the maxillary sinus using computed tomography from Usmanu Danfodiyo University Teaching Hospital, Sokoto, Nigeria
Akhlaghi et al	2017	The diagnostic value of anthropometric indices of maxillary sinuses for sex determination using CT-scan images in Iranian adults: A cross-sectional study
Bangi et al	2017	3D Evaluation of Maxillary Sinus Using Computed Tomography: A Sexual Dimorphic Study
Ekizoglu et al	2014	The Use of Maxillary Sinus Dimensions in Gender Determination: A Thin-Slice Multidetector Computed Tomography Assisted Morphometric Study
Gamba et al	2017	Validation study of a new method for sexual prediction based on CBCT analysis of maxillary sinus and mandibular canal
Gomes et al	2018	Development and validation of a formula based on maxillary sinus measurements as a tool for sex estimation: a cone beam computed tomography study

Kanthen et al	2015	Sex determination using maxillary sinus
Möhlhenrich et al	2015	Is the Maxillary Sinus Really Suitable in Sex Determination? A Three-Dimensional Analysis of Maxillary Sinus Volume and Surface Depending on Sex and Dentition
Paknahad; Shahidi; Zarei	2017	Sexual Dimorphism of Maxillary Sinus Dimensions Using Cone-Beam Computed Tomography
Radulesco et al	2017	Sex Estimation from Human Cranium: Forensic and Anthropological Interest of Maxillary Sinus Volumes
Saccucci et al	2015	Gender assessment through three-dimensional analysis of maxillary sinuses by means of Cone Beam Computed Tomography
Sharma; Jehan; Kumar	2014	Measurements of maxillary sinus volume and dimensions by computed tomography scan for gender determination
Urooge; Patil	2017	Sexual Dimorphism of Maxillary Sinus: A Morphometric Analysis using Cone Beam Computed Tomography

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 2.** Descrição dos artigos sobre os seios frontais segundo o(s) autor(es), título e ano de publicação.

<b>Autores</b>	<b>Ano de publicação</b>	<b>Título do trabalho</b>
Akhlaghi et al	2016	Frontal sinus parameters in computed tomography and sex determination
Choi et al	2017	The Frontal Sinus Cavity Exhibits Sexual Dimorphism in 3D Cone-beam CT Images and can be Used for Sex Determination
Goyal et al	2013	Are frontal sinuses useful indicators of sex?
Kanchan et al	2010	Frontal sinus radiographs – A useful means of identification
Xavier; Terada; Silva	2015	Forensic application of the frontal and maxillary sinuses: A literature review

Fonte: Autoria própria.

Informações mais específicas dos estudos, como presença ou ausência de  $\alpha \leq 0.05\%$ , acurácia média em porcentagens, gênero cujas mensurações obtivas tinham valores maiores e gênero com maior porcentagem de acurácia, também foram tabeladas (Tabelas 3 e 4).

**Tabela 3.** Descrição dos artigos sobre os seios maxilares segundo o(s) autor(es), porcentagens de significância, acurácia média e gênero com maiores valores obtidos e maior acurácia..

<b>Autores</b>	<b><math>\alpha \leq 0,05\%</math></b>	<b>Acurácia média (%)</b>	<b>Maiores mensurações obtidas</b>	<b>Maior % de acurácia</b>
Abdulhameed et al	Não	Não informado	Homens (lado direito); mulheres (lado esquerdo)	Não informado
Akhlaghi et al	Sim	Não informado	Não informado	Não informado
Bangi et al	Sim	88%	Não informado	Mulheres
Ekizoglu et al	Sim	77.15%	Homens	Mulheres
Gamba et al	Sim	75%	Não informado	Não informado
Gomes et al	Sim	84%	Homens	Mulheres
Kanthen et al	Sim	Não informado	Homens	Não informado
Möhlhenrich et al	Sim	Não informado	Não informado	Não informado
Paknahad; Shahidi; Zarei	Sim	76%	Não informado	Mulheres
Radulesco et al	Sim	68%	Não informado	Não informado
Saccucci et al	Não	Não informado	Não houve diferença	Não informado
Sharma; Jehan; Kumar	Sim	67.03%	Homens	Mulheres
Urooge; Patil	Sim	71%	Mulheres	Mulheres

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 4.** Descrição dos artigos sobre os seios frontais segundo o(s) autor(es), porcentagens de significância, acurácia média e gênero com maiores valores obtidos e maior acurácia.

<b>Autores</b>	<b><math>\alpha \leq 0,05\%</math></b>	<b>Acurácia média (%)</b>	<b>Maiores mensurações obtidas</b>	<b>Maior % de acurácia</b>
Akhlaghi et al	Sim	≈ 55%	Homens	Não informado
Choi et al	Sim	80%	Não informado	Não informado



Goyal et al	Não	60%	Homens	Homens
Kanchan et al	Não	Não informado	Não informado	Não informado
Xavier; Terada; Silva	-	-	-	-

Fonte: Autoria própria.

## 4. DISCUSSÃO

Como exposto em muitos artigos, o processo de identificação de indivíduos é de fundamental importância em casos de desastres em massa, naturais ou acidentes. Algumas características, como idade e gênero, também podem ser necessárias em outras situações, incluindo a negação em revelar informações por parte de algumas pessoas durante investigações (KANCHAN et al, 2010; EKIZOGLU et al, 2014; SHARMA, JEHAN, KUMAR, 2014; SACCUCCI et al, 2015; AKHLAGHI et al, 2017; BANGI et al, 2017; GAMBA et al, 2017; PAKNAHAD, SHAHIDI, ZAREI, 2017; RADULESCO et al, 2017; UROOGE, PATIL, 2017).

Vários autores ressaltam que o crânio tem sido utilizado como uma boa fonte secundária de obtenção desses dados, especialmente quando há impossibilidade de se utilizar dos métodos tradicionais, tais quais as impressões digitais e as análises de DNA, seja por decomposição do corpo, perda de material para realização dos testes ou ausência de informações anteriores para comparação (KANCHAN et al, 2010; EKIZOGLU et al, 2014; SHARMA, JEHAN, KUMAR, 2014; GOYAL et al, 2013; SACCUCCI et al, 2015; XAVIER, TERADA, SILVA, 2015, AKHLAGHI et al, 2016; AKHLAGHI et al, 2017; BANGI et al, 2017; CHOI et al, 2017; GAMBA et al, 2017; PAKNAHAD, SHAHIDI, ZAREI, 2017; RADULESCO et al, 2017; UROOGE, PATIL, 2017).

Tanto os seios frontais (KANCHAN et al; 2010, GOYAL et al, 2013; XAVIER, TERADA, SILVA, 2015; AKHLAGHI et al, 2016; CHOI et al, 2017) quanto os maxilares costumam ser recuperados intactamente mesmo quando outras estruturas faciais foram afetadas, fraturadas ou danificadas de tal forma que não poderiam ser utilizadas nas tentativas de identificação (EKIZOGLU et al, 2014; SHARMA, JEHAN, KUMAR, 2014; SACCUCCI et al, 2015; AKHLAGHI et al, 2017; BANGI et al, 2017; GAMBA et al, 2017; PAKNAHAD, SHAHIDI, ZAREI, 2017; RADULESCO et al, 2017; UROOGE, PATIL, 2017).

### 4.1. Seios Maxilares

O estudo de Paknahad, Shahidi e Zarei (2017) sobre a altura, largura e profundidade dos seios maxilares com uso de TCFC apresentou maior concordância dos dados para o gênero feminino do que o masculino (78% e 74%, respectivamente). De forma semelhante, Urooge e Patil (2017) encontraram os valores de 74% e 68% enquanto consideravam também o perímetro dos seios maxilares.

Comparando-se as mensurações lineares de altura, profundidade e largura dos SMs, Sharma, Jehan e Kumar (2014), Akhlaghi et al (2017) e Urooge e Patil (2017) observaram que a profundidade dos seios maxilares possuiu o maior valor de dimorfismo sexual, o que se distancia dos achados de Paknahad, Shahidi e Zarei (2017), visto que estes tiveram as mensurações de altura como as mais significantes.

A análise da altura, da profundidade e da largura dos seios maxilares e da distância entre eles em pacientes iranianos expôs a largura como a medida menos confiável durante a tentativa de determinação do gênero, apesar de a avaliação conjunta dos valores obtidos ter mostrado significância estatística (AKHLAGHI et al, 2017). Gamba et al (2017), também realizaram um estudo com as mesmas mensurações e observaram uma média de 75% de acerto no dimorfismo sexual.

Ao se examinar as medidas de altura, largura, profundidade e volume dos seios maxilares utilizando TCFC, Ekizoglu et al (2014), Sharma, Jehan e Kumar (2014), Kanthem et al (2015) e Gomes et al (2018) observaram que as medidas masculinas se apresentaram maiores do que as femininas, garantindo uma média de porcentagem de dimorfismo sexual de 67.03%, 77.15%, 81.92% e 84%, respectivamente para cada estudo.

Na pesquisa de Möhlhenrich et al (2015) também houve diferença estatística significativa entre os gêneros feminino e masculino, porém esses autores avaliaram os pacientes classificando-os em “dentados”, “parcialmente dentados” e “desdentados”. Nas comparações entre homens parcialmente dentados e mulheres dentadas e parcialmente dentadas, os autores não notaram diferença estatística.

Enquanto isso, Abdulhameed et al (2013) observaram que quanto maior for a idade do paciente menores serão os valores morfométricos dos seios maxilares encontrados.

Em contrapartida, ainda que concordassem no aspecto de possibilidade de dimorfismo através dos valores, Urooge e Patil (2017) notaram que as medidas femininas de profundidade foram maiores do que as masculinas, dados discordantes dos achados de Abdulhameed et al (2013) que observaram que as mensurações realizadas no SM direito foram maiores nos homens, diferente dos resultados encontrados para o lado esquerdo, que apresentou valores maiores para as mulheres.

De modo geral, Ekizoglu et al (2014), Sharma, Jehan e Kumar (2014), Bangi et al (2017), Paknahad, Shahidi e Zarei (2017), Urooge e Patil (2017) e Gomes et al (2018) observaram maiores porcentagens de acerto no estabelecimento do gênero nas mulheres, obtendo-se como valores de *mulheres vs homens*: 80% e 74.3%, 68.9% e 65.16%, 92% e 84%, 78% e 74%, 74% e 68%, 87.8% e 80%, respectivamente às pesquisas.

Em discordância com os autores citados acima, Saccucci et al (2015) não observaram diferenças estatísticas significantes entre as medidas encontradas nos homens e nas mulheres, nem tampouco entre os lados esquerdo e direito dos seios maxilares, sendo o último achado de acordo com os achados de Radulesco et al (2017) e Gomes et al (2018). Para Kanthem et al (2015), houve diferença entre a porcentagem de acerto média dos lados direito e esquerdo dos SMs (85.46% e 78.38%).

Apesar de Ekizoglu et al (2014), Sharma, Jehan e Kumar (2014), Kanthem et al (2015), Urooge e Patil (2017) e Gomes et al (2018) mostrarem que identificar o gênero de um indivíduo por meio dos seios maxilares mostrou-se significativamente mais efetivo ao se avaliar também o volume, Radulesco et al (2017) observaram que a análise somente deste dado apresentou um índice de acerto razoável de 68%.

#### **4.2.Seios Frontais**

Kanchan et al (2010) e Goyal et al (2013) não encontraram diferença estatística ao analisar as mensurações dos seios frontais na determinação do gênero. O último grupo de autores observou uma porcentagem de apenas 60% de acerto.

Akhlaghi et al (2016) obtiveram maior concordância entre as estimativas de sexo com os dados reais dos pacientes nos valores de altura do seio frontal esquerdo, porém com o avançar das faixas etárias as médias de acerto foram diminuindo, até que a partir dos 50 anos não houvesse diferença estatística significativa.

Apesar das pesquisas anteriores, Choi et al (2017) conseguiram obter 80% de compatibilidade utilizando uma maior quantidade de valores, dentre os quais estão a área, o perímetro e o diâmetro de Feret.

Tanto Kanchan et al (2010) quanto Goyal et al (2013) acreditam que a alta variabilidade dos seios frontais, também relacionada aos septos presentes ou ausentes, os quais conferem características particulares a cada pessoa, seja responsável pela falta de padrão e baixo índice de acerto nas tentativas de avaliar dimorfismo sexual. Entretanto, Akhlaghi et al (2016) viram em seu estudo que a quantidade de septos não interferiu, seja de forma negativa ou positiva na diferenciação dos sexos.

Em um estudo de revisão de literatura, Xavier, Terada e Silva (2015) observaram que os autores discordavam quanto à eficácia do uso de mensurações dos seios frontais na determinação do gênero, mas que concordavam quanto ao seu uso nos processos de

identificação de pessoas pela elevada caracterização relacionada ao número de septos, à forma e ao tamanho dos seios.

A partir do exposto, observa-se necessidade de mais estudos relacionados aos seios maxilares para averiguação da técnica com melhor porcentagem de concordância entre os dados obtidos e os reais e aos seios frontais para tentar chegar a um consentimento acerca da possibilidade de seu uso no dimorfismo sexual.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A determinação do gênero através de exames de tomografia parece ser uma averiguação viável quando utilizados os seios maxilares direitos e esquerdos, especialmente quando a análise envolve mensurações lineares de altura, largura, profundidade e distância máxima entre os SMs direito e esquerdo em conjunto com a avaliação volumétrica por meio de segmentações.

Além disso, majoritariamente encontram-se maiores valores de mensuração no gênero masculino, porém maior índice de significância estatística nas medidas femininas.

Quanto aos seios frontais, não há evidências concretas de que podem ser utilizados para tal função, mesmo que sua eficácia na identificação humana pelo método comparativo tenha sido demonstrada repetidamente.

## REFERÊNCIAS

ABDULHAMEED, A. et al. Three dimensional volumetric analysis of the maxillary sinus using computed tomography from Usmanu Danfodiyo University Teaching Hospital, Sokoto, Nigeria. **International Journal of Health and Medical Information**, v. 2, n. 2, ago. 2013.

AKHLAGHI M. et al. Frontal sinus parameters in computed tomography and sex determination. **Legal Medicine**, v. 16, p. 22-27, 2016.

\_\_\_\_\_. The diagnostic value of anthropometric indices of maxillary sinuses for sex determination using CT-scan images in Iranian adults: A cross-sectional study. **Journal of Forensic and Legal Medicine**, v. 49, p. 94-100, maio, 2017.

ARAÚJO, R. O. M. B. et al. Trauma contuso de jejuno e íleo: o que mudou com a implementação da tomografia computadorizada multislice?. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 41, n. 4, p. 278-284, 2014.

BANGI, B. B. et al. 3D Evaluation of Maxillary Sinus Using Computed Tomography: A Sexual Dimorphic Study. **International Journal of Dentistry**, abr, 2017.

BELALDAVAR, C. et al. Assessment of frontal sinus dimensions to determine sexual dimorphism among Indian adults. **Journal of Forensic Dental Sciences**, v. 6, n. 1, p. 25-30, abr, 2014.

CARVALHO, A. C. P. História da Tomografia Computadorizada. **Revista Imagem**, v. 29, n. 2, p. 61-66, 2007.

CASTRO, C. F. et al. Eventos de massa, desastres e Saúde Pública. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 9, p. 3717-3730, set, 2014.

CHOI, I. G. G. et al. The Frontal Sinus Cavity Exhibits Sexual Dimorphism in 3D Cone-beam CT Images and can be Used for Sex Determination. **Journal of Forensic Sciences**, jun. 2017.

CyberMed. **What is OnDemand3D™?**. Disponível em: < <https://www.ondemand3d.com/pages/ondemand3d/what-is-ondemand3d>>. Acesso em: 08 de dezembro de 2018.

EBOH, D. E. O.; OQBEIDE, O. U.; IVWIHGHREN, T. Radiographic anthropometric study of frontal sinus for sex determination in Benin city, South-South Nigeria. **Journal of Forensic Dental Sciences**, v. 9, n. 1, p. 31-35, jan-abr, 2017.

EKIZOGLU, O. et al. The Use of Maxillary Sinus Dimensions in Gender Determination: A Thin-Slice Multidetector Computed Tomography Assisted Morphometric Study. **The Journal of Craniofacial Surgery**, v. 25, n. 3, maio, 2014.

FERREIRA, L. M. **Avaliação dos seios paranasais por tomografia computadorizada de feixe cônico e seu uso para análise da relação entre alterações da mucosa do seio maxilar e mensurações de estruturas nasais**. 2018. 72 f. Tese (Doutorado em Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2018.

GAMBA, T. O. et al. Validation study of a new method for sexual prediction based on CBCT analysis of maxillary sinus and mandibular canal. **Archives of Oral Biology**, v. 83, p. 118-123, jul. 2017.

GOMES, A. F. et al. Development and validation of a formula based on maxillary sinus measurements as a tool for sex estimation: a cone beam computed tomography study. **International Journal of Legal Medicine**, p. 1-9, jun. 2018.

GOYAL M. et al. Are frontal sinuses useful indicators of sex?. **Journal of Forensic and Legal Medicine**, v. 20, p. 91-94, 2013.

GUBERINA, N. et al. Comparison of radiation doses imparted during 128-multislice CT-scanners and cone beam computed tomography for intra- and perioperative cochlear implant assessment. **American Journal of Otolaryngology–Head and Neck Medicine and Surgery**, v. 38, n. 6, p. 649-653, jun, 2017.

KAITHAN, T. et al. Cephalometric Analysis for Gender Determination Using Maxillary Sinus Index: A Novel Dimension in Personal Identification. **International Journal of Dentistry**, v. 2017, mar, 2017.

KANCHAN, T. et al. Frontal sinus radiographs – A useful means of identification. **Journal of Forensics and Legal Medicine**, v. 17, p. 223-226, jan, 2010.

KANTHEM, R. K. et al. Sex determination using maxillary sinus. **Journal of Forensic Dental Sciences**, v. 7, n. 2, p. 163-167, ago, 2015.

KARATAŞ D. et al. The Effect of Nasal Septal Deviation on Frontal and Maxillary Sinus Volumes and Development of Sinusitis. **The Journal of Craniofacial Surgery**, v. 26, n. 5, p. 1508-1512, jul. 2015.



MADEIRA, M. C. Generalidades sobre os dentes. IN: **Anatomia do Dente**. 5<sup>a</sup> ed. São Paulo: Sarvier, 2006.

MÖHLHENRICH, S. C. et al. Is the Maxillary Sinus Really Suitable in Sex Determination? A Three-Dimensional Analysis of Maxillary Sinus Volume and Surface Depending on Sex and Dentition. **The Journal of Craniofacial Surgery**, v. 26, n. 8, p. 723-726, nov. 2015.

PAKNAHAD, M.; SHAHIDI, S.; ZAREI, Z. Sexual Dimorphism of Maxillary Sinus Dimensions Using Cone-Beam Computed Tomography. **Journal of Forensic Sciences**, v. 62, n. 2, mar, 2017.

RADULESCO, T. et al. Sex Estimation from Human Cranium: Forensic and Anthropological Interest of Maxillary Sinus Volumes. **Journal of Forensic Sciences**, ago, 2017.

RODRIGUES, A. F. VITRAL, R. W. F. Aplicações da Tomografia Computadorizada na Odontologia. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 7, n. 3, p. 317-324, 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63770320>>. Acesso em: 2 de maio de 2018.

SACCUCCI, M., et al. Gender assessment through three-dimensional analysis of maxillary sinuses by means of Cone Beam Computed Tomography. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**, v. 19, p. 185-193, 2015.

SHARMA, S. K.; JEHAN, M.; KUMAR, A. Measurements of maxillary sinus volume and dimensions by computed tomography scan for gender determination. **Journal of the Anatomical Society of India**, 2014.

SILVA, R. F., et al. The forensic importance of frontal sinus radiographs. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, v. 16, p. 18-23, ago, 2009.

UROOGE, A.; PATIL, A. B. Sexual Dimorphism of Maxillary Sinus: A Morphometric Analysis using Cone Beam Computed Tomography. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v.11, n.3, mar, 2017.

VALENTE, N. A. et al. A importância da TCFC no diagnóstico e localização de dentes supranumerários. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 73, n. 1, p. 55- 59, jan. 2016.

VERMA, S., MAHIMA, V. G., KARTHIKEYA, P. Radiomorphometric analysis of frontal sinus for sex determination. **Journal of Forensic Dental Sciences**, v. 6, n. 3, p. 177-182, set-dez, 2014.

WHITE, S. C., PHAROAH, M. J. **Radiologia Oral: Princípios e Interpretação**. 7. ed. São Paulo: Elsevier Editora Ltda, 2015.

XAVIER, T. A.; TERADA, A. S. S. D.; SILVA, R. H. A. Forensic application of the frontal and maxillary sinuses: A literature review. **Journal of Forensic Radiology and Imaging**, v. 3, p. 105-110, 2015.

YUSHKEVICH, P. A., et al. User-guided 3D active contour segmentation of anatomical structures: Significantly improved efficiency and reliability. **NeuroImage**, v. 31, p. 1116-1128, mar, 2006.

