



ISSN: 2230-9926

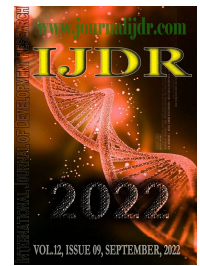
Available online at <http://www.journalijdr.com>

# IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 12, Issue, 09, pp. 59196-59204, September, 2022

<https://doi.org/10.37118/ijdr.25299.09.2022>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## AVALIAÇÃO DOS SEIOS MAXILARES EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA PARA IDENTIFICAÇÃO HUMANA

Ully A. Carneiro<sup>1</sup>, Rafael de S. C. Saboia<sup>2</sup>, Marcella L. P. Mecozzi<sup>3</sup>, Lucas P. A. de Moraes<sup>4</sup>, Adriana C. de Almeida<sup>5</sup>, Gabriela G. P. Petraki<sup>6</sup> and Antonio A. Antunes<sup>7</sup>

Mestranda em Perícias Forenses pela Universidade de Pernambuco<sup>1</sup>, Mestre em Perícias Forenses pela Universidade de Pernambuco<sup>2</sup>, Cirurgiã-dentista pela Universidade de Pernambuco<sup>3</sup>, Graduando em Odontologia pela Universidade de Pernambuco<sup>4</sup>, Professora do Corpo Permanente do Programa de Mestrado em Perícias Forenses da Universidade de Pernambuco<sup>5</sup>, Professora do Corpo Permanente do Programa de Mestrado em Perícias Forenses da Universidade de Pernambuco<sup>6</sup>, Professor do Corpo Permanente do Programa de Mestrado em Perícias Forenses da Universidade de Pernambuco<sup>7</sup>

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 19<sup>th</sup> August, 2022

Received in revised form

11<sup>th</sup> August, 2022

Accepted 29<sup>th</sup> September, 2022

Published online 30<sup>th</sup> September, 2022

#### Key Words:

Forensic Anthropology, Maxillary Sinus, Tomography, Forensic Dentistry.

\*Corresponding author: *Ully A. Carneiro*

### ABSTRACT

The study of the paranasal sinuses is very useful in the identification of charred bodies and in cases of accidents, such as airplane crashes. The objective of this study was to evaluate the diagnostic value of anthropometric indices of the maxillary sinuses, relating them to height, body mass, sex and age of the individuals involved in the research. A computed tomography (CT) of the maxilla from 90 patients of both sexes were taken. The weight, height, sex and age of each individual were collected at that same time. After the evaluation, the following measurements were obtained: anteroposterior dimension, height, width and volume of the maxillary sinuses. The measure with the highest sensitivity to identify the male gender was the average volume of the maxillary sinus (64.6%) and 66.7% specificity to predict the female gender, with an accuracy rate of 65.6%. Considering the entire sample, the maxillary sinus measurements showed moderate specificity in predicting individuals with BMI<25 (Between 63.3% and 74.5%), with a maximum accuracy of 60.2%. Sensitivity and specificity values for age estimation by maxillary sinus measurements were less than 60%, with values slightly higher in men than in women.

Copyright © 2022, *Ully A. Carneiro et al.* This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: *Ully A. Carneiro, Rafael de S. C. Saboia, Marcella L. P. Mecozzi, Lucas P. A. de Moraes, Adriana C. de Almeida, Gabriela G. P. Petraki and Antonio A. Antunes.* "Avaliação dos seios maxilares em tomografia computadorizada para identificação humana", *International Journal of Development Research*, 12, (07), 59196-59204.

## INTRODUCTION

A identidade é o conjunto de caracteres que individualizam uma pessoa ou uma coisa, fazendo-a distinta das demais. É uma série de atributos que torna alguém ou alguma coisa igual apenas a si próprio. Identificar é determinar a individualidade, ou seja, é provar por meios técnicos e científicos que aquela pessoa é ela e não outra (Figini *et al.*, 2003). A identificação humana visa o estudo do homem no todo e nas suas partes componentes, analisando-o nos seus aspectos morfológicos, fisiológicos e psíquicos, com a ajuda dos quais se determina a identidade (Vieira *et al.*, 2000), (Muller *et al.*, 1998). Por esse motivo, o emprego dos métodos de identificação se faz necessário tanto em indivíduos vivos como em cadáveres, restos cadavéricos, esqueletos, ossadas e até mesmo objetos, armas e vestes (Rissech *et al.*, 2003).

O processo de identificação humana deve atender a exigências biológicas, tais como a unicidade e imutabilidade das características analisadas, e requisitos técnicos como a classificabilidade e praticabilidade destes achados (Robinson and Bidmos, 2009). Fundamentada nestes requisitos, a análise papiloscópica atualmente constitui uma das principais técnicas de identificação humana. Entretanto, diante de situações onde os corpos vêm a óbito por catástrofes de grandes proporções, acidentes de tráfego, exposição prolongada à fatores ambientais ou por outros meios que alterem significativamente ou destrua os tecidos moles, a Antropologia Física e a Odontologia Legal podem ser utilizadas em conjunto, oferecendo uma alternativa quando métodos convencionais não puderem ser utilizados para este fim (Silva *et al.*, 2007). Nesse sentido, na utilização de métodos alternativos para identificação, os seios paranasais (frontal, maxilar, esfenoidal e etmoidal) podem fornecer

subsídios de real valor para a identificação forense (Lee *et al.*, 2004), pois a individualidade dos seus contornos permite uma análise precisa, minuciosa, diminuindo os riscos de erros durante a atuação do perito. Em particular, os seios maxilares podem ser utilizados para identificação humana. Os exames de imagem dessas cavidades podem ser considerados como um exame complementar, através do emprego de metodologias padronizadas, que forneçam dados precisos para perícia (Pfaeffli *et al.*, 2007). A identificação decorre da comparação morfométrica dos seios maxilares, onde é comparado a forma, tamanho e contorno das imagens disponíveis (Quatrehomme *et al.*, 1996). Desse modo, este trabalho avaliou o volume e as dimensões (ântero-posterior, altura e largura) dos seios maxilares, obtidos por meio de tomografias computadorizadas, para serem utilizados em processos de identificação humana. Objetivou-se observar a relação das dimensões do seio maxilar com a altura, massa corpórea, sexo e idade dos indivíduos envolvidos na pesquisa.

## MATERIAL E MÉTODOS

A amostra foi estimada utilizando-se o programa G\*POWER 3.1.9.2 (1992/2014) fazendo-se uso de fonte de dados do artigo de Sharma *et al.* (2014) que apresenta variáveis semelhantes ao proposto neste trabalho. Foram utilizados 90 pacientes, de acordo com o cálculo amostral, de ambos os sexos, que foram submetidos a exame para obtenção de TC, no Hospital Universitário Oswaldo Cruz (HUOC - PE), para diagnóstico em maxila. Por este motivo, os pacientes não foram expostos à radiação somente para a pesquisa. Pacientes com sinais de trauma, patologias de ordem congênita na área em questão, cirurgia prévia, artefatos na tomografia e edêntulos totais ou parciais com perda de mais de dois dentes posteriores foram excluídos da amostra. A assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pacientes ou seus responsáveis legais foi realizada no momento da tomada do exame. O peso, altura, sexo, idade de cada indivíduo foram coletados no mesmo momento em que o paciente realizou o exame tomográfico, e o índice de massa corporal (IMC) foi calculado seguindo a seguinte fórmula:  $\text{altura}/\text{peso}^2$  (unidade  $\text{m}/\text{kg}^2$ ). O tomógrafo computadorizado *multislice/GE* de 4 canais, com espessura do *slice* de 1,25mm e incremento de 1mm, foi utilizado no experimento. Um examinador realizou a avaliação das imagens em dois momentos diferentes, e o intervalo de tempo para a repetição da avaliação foi de, no mínimo, uma semana. A avaliação e mensuração ocorreu na tela do monitor com auxílio do programa Osirix MD 7.5. A forma de obtenção das medidas decorreu da seguinte forma:

Dimensão anteroposterior: foi medida através de corte sagital da TC, sendo a distância entre o ponto mais anterior e o mais posterior do seio maxilar (Figura 01). A altura será medida através de corte coronal da TC, sendo a distância entre o ponto mais baixo do soalho do seio maxilar e o ponto mais alto do teto do seio maxilar (Figura 02). A largura será medida através de corte coronal da TC, sendo a distância entre o ponto mais medial da parede do seio maxilar para o ponto mais externo do processo lateral do seio maxilar (Figura 03). Volume do seio maxilar: O volume do seio maxilar de cada lado foi calculado manualmente usando a fórmula:  $(\text{altura} \times \text{largura} \times \text{AP} \times \text{diâmetro} \times 0,52)$  fórmula matemática comprovada (Sharma *et al.*, 2014), na qual as dimensões máximas dos seios maxilares foram tomadas, o que dá o volume aproximado de cada seio. A pesquisa foi desenvolvida de acordo com a Resolução 466/2012 CNS-CONEP, referentes à ética em pesquisa envolvendo seres humanos. O trabalho foi registrado na Plataforma Brasil e aprovado com o Certificado de apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número 67050217.6.0000.5207.

## RESULTADOS

Nos pacientes de ambos sexos, o peso se correlacionou diretamente com a altura ( $p=0,002$  e  $p<0,001$ ) e IMC ( $p<0,001$  e  $p<0,001$ ). O IMC mostrou correlação positiva com a idade nos pacientes do sexo feminino ( $p=0,029$ ). Nos homens o IMC foi inversamente correlacionado com a altura ( $p=0,011$ ). As variáveis do seio maxilar não mostraram correlação estatisticamente significante com as



Figura 1. Corte sagital mostrando como medir o diâmetro antero-posterior do seio maxilar

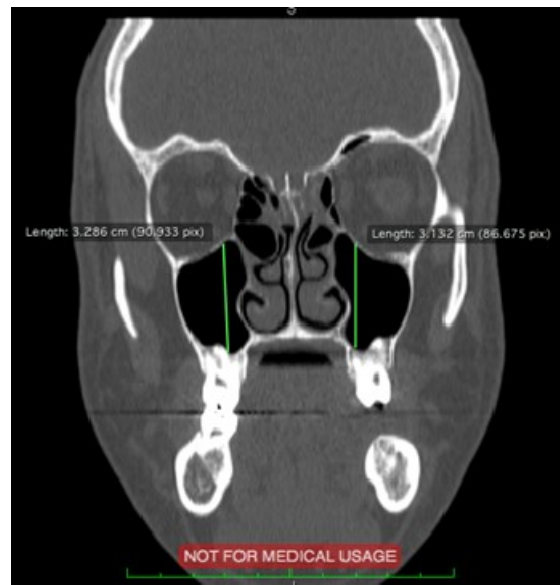


Figura 2. Corte coronal mostrando como medir a altura do seio maxilar

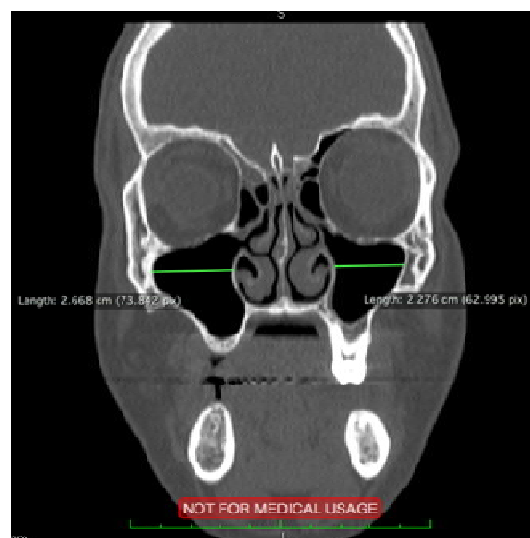


Figura 3. Corte coronal mostrando como medir a largura do seio maxilar

**Tabela 1. Variáveis do seio maxilar e sua correlação estatística com as medidas de idade, IMC, altura ou peso nos pacientes do sexo feminino e masculino**

	Feminino			
	Peso	Altura	IMC	Idade
Peso	-	0,002 (0,453)*	<0,001 (0,880)*	0,190 (0,199)
Altura	0,002 (0,453)*	-	0,903 (-0,019)	0,219 (-0,187)
IMC	<0,001 (0,880)*	0,903 (-0,019)	-	0,029 (0,326)*
Idade	0,190 (0,199)	0,219 (-0,187)	0,029 (0,326)*	-
Anteroposterior D	0,789 (-0,041)	0,139 (0,224)	0,298 (-0,159)	0,399 (-0,129)
Altura D	0,168 (0,209)	0,285 (0,163)	0,298 (0,159)	0,899 (0,020)
Largura D	0,179 (0,204)	0,165 (0,211)	0,480 (0,108)	0,613 (0,078)
Volume D	0,426 (0,122)	0,194 (0,197)	0,806 (0,038)	0,815 (-0,036)
Anteroposterior E	0,757 (-0,047)	0,313 (0,154)	0,407 (-0,127)	0,417 (-0,124)
Altura E	0,274 (0,167)	0,400 (0,129)	0,363 (0,139)	0,756 (0,048)
Largura E	0,226 (0,184)	0,300 (0,158)	0,469 (0,111)	0,847 (-0,030)
Volume E	0,514 (0,100)	0,437 (0,119)	0,719 (0,055)	0,758 (-0,047)
Anteroposteriormédia	0,774 (-0,044)	0,201 (0,194)	0,342 (-0,145)	0,395 (-0,130)
Altura média	0,231 (0,182)	0,315 (0,153)	0,353 (0,142)	0,844 (0,030)
Largura média	0,186 (0,201)	0,216 (0,188)	0,454 (0,114)	0,875 (0,024)
Volume média	0,463 (0,112)	0,293 (0,160)	0,759 (0,047)	0,784 (-0,042)
	Masculino			
Peso	-	<0,001 (0,900)*	<0,001 (0,200)*	0,187(0,718)
Altura	<0,001 (0,900)*	-	0,011 (-0,023)*	0,882 (0,900)
IMC	<0,001 (0,374)*	0,011 (0,374)*	-	0,085 (0,200)
Idade	0,187 (-0,023)	0,882 (0,259)	0,085 (0,259)	-
Anteroposterior D	0,154 (0,228)	0,132 (0,148)	0,333 (0,077)	0,617 (0,216)
Altura D	0,661 (0,055)	0,720 (0,054)	0,726 (0,185)	0,223 (0,067)
Largura D	0,880 (-0,054)	0,726 (-0,012)	0,936 (-0,065)	0,671 (-0,023)
Volume D	0,573 (0,114)	0,458 (0,038)	0,803 (0,041)	0,791 (0,086)
Anteroposterior E	0,076 (0,274)	0,069 (0,193)	0,203 (0,104)	0,498 (0,267)
Altura E	0,587 (0,024)	0,877 (0,090)	0,558 (0,201)	0,186 (0,083)
Largura E	0,643 (0,002)	0,988 (0,089)	0,561 (-0,147)	0,335 (0,071)
Volume E	0,318 (0,150)	0,326 (0,109)	0,474 (-0,012)	0,935 (0,152)
Anteroposteriormédia	0,099 (0,259)	0,086 (0,175)	0,250 (0,093)	0,545 (0,249)
Altura média	0,628 (0,039)	0,801 (0,070)	0,645 (0,196)	0,197 (0,074)
Largura média	0,869 (-0,026)	0,866 (0,040)	0,793 (-0,112)	0,465 (0,025)
Volume média	0,424 (0,134)	0,379 (0,076)	0,620 (0,014)	0,927 (0,122)

\*p<0,05, Correlação de Pearson. Dados expressos em forma de p-Valor (coeficiente de correlação).

**Tabela 2. Análise de área sob a curva da curva ROC traçada para predição do sexo com base na dimensão anteroposterior, altura, largura e volume dos seios maxilares**

Variáveis	Area sob curva	p-Valor	IC 95%	
Anteroposterior D	0,569±0,061	0,259	0,449	0,689
Altura D	0,656±0,057	0,011	0,543	0,768
Largura D	0,594±0,060	0,126	0,475	0,712
Volume D	0,627±0,059	0,038	0,511	0,743
Anteroposterior E	0,546±0,062	0,448	0,426	0,667
Altura E	0,688±0,056	0,002	0,579	0,797
Largura E	0,636±0,059	0,026	0,520	0,752
Volume E	0,644±0,059	0,019	0,528	0,759
Anteroposterior média	0,560±0,062	0,329	0,439	0,680
Altura média	0,677±0,056	0,004	0,567	0,787
Largura média	0,619±0,059	0,051	0,503	0,736
Volume média	0,636±0,059	0,027	0,520	0,751

\*p<0,05 versus linha de referência.

**Tabela 3. Pontos de corte estabelecidos por curva ROC traçada para predição do sexo com base na dimensão anteroposterior, altura, largura e volume dos seios maxilares e escolha empírica dos pontos de corte direito, esquerdo e médio**

Variáveis	Direito	Esquerdo	Média	Escolha empírica
Anteroposterior	3,30	3,30	3,31	3,30
Altura	3,01	3,01	3,02	3,00
Largura	2,51	2,53	2,54	2,50
Volume	12,40	12,51	12,48	12,50

medidas de idade, IMC, altura ou peso nos pacientes do sexo feminino e masculino (Tabela 1). Foram traçadas curvas ROC, para estimar pontos de corte das medidas do seio maxilar a fim de estimar o sexo masculino (verdadeiro positivo) e feminino (verdadeiro negativo) (Figura 4). As medidas que mostraram curvas ROC estatisticamente superiores à linha de referência de diagnóstico foram a altura D, volume D, altura E, largura E, volume E, altura média e

volume médio (Tabela 2). Destas curvas os pontos de melhor sensibilidade e especificidade foram dispostos na tabela 3, optando-se por 3,30 para a medida antero posterior do seio maxilar, 3,00 para a altura, 2,50 para a largura e 12,50 para o volume (Tabela 3). A medida com maior sensibilidade em identificar o sexo masculino foi o volume médio do seio maxilar, com 64,6% de sensibilidade em prever o sexo masculino e 66,7% de especificidade de prever o

**Tabela 4. Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e de acurácia para estimativa de sexo com base na dimensão anteroposterior, altura, largura e volume dos seios maxilares e escolha**

	Sexo		Valores diagnósticos				
	Feminino	Masculino	Sensibilidade (M)	Especificidade (F)	VPP (M)	VPN (F)	Acurácia
<b>Anteroposterior D</b>							
Até 3,30	25	19	56,5%	56,8%	57,2%	54,9%	56,7%
Mais de 3,30	20	26					
<b>Anteroposterior E</b>							
Até 3,30	24	23	51,2%	51,1%	48,4%	52,7%	51,1%
Mais de 3,30	21	22					
<b>Anteroposterior média</b>							
Até 3,30	26	21	55,8%	55,3%	52,8%	57,1%	55,6%
Mais de 3,30	19	24					
<b>Altura D</b>							
Até 3,00	27	22	56,1%	55,1%	50,6%	59,3%	55,6%
Mais de 3,00	18	23					
<b>Altura E</b>							
Até 3,00	30	22	60,5%	57,7%	50,6%	65,8%	58,9%
Mais de 3,00	15	23					
<b>Altura média</b>							
Até 3,00	30	22	60,5%	57,7%	50,6%	65,8%	58,9%
Mais de 3,00	15	23					
<b>Largura D</b>							
Até 2,5	28	22	57,5%	56,0%	50,6%	61,5%	56,7%
Mais de 2,5	17	23					
<b>Largura E</b>							
Até 2,5	27	17	60,9%	61,4%	61,7%	59,2%	61,1%
Mais de 2,5	18	28					
<b>Largura média</b>							
Até 2,5	28	21	58,5%	57,1%	52,8%	61,4%	57,8%
Mais de 2,5	17	24					
<b>Volume D</b>							
Até 12,50	27	18	60,0%	60,0%	59,5%	59,2%	60,0%
Mais de 12,50	18	27					
<b>Volume E</b>							
Até 12,50	28	17	62,2%	62,2%	61,7%	61,4%	62,2%
Mais de 12,50	17	28					
<b>Volume média</b>							
Até 12,50	28	14	64,6%	66,7%	68,4%	61,3%	65,6%
Mais de 12,50	17	31					

M = Masculino; F = Feminino; VPP = Valor preditivo positivo ou taxa de acerto de diagnóstico do sexo masculino; VPN = Valor preditivo negativo ou taxa de acerto para diagnóstico do sexo feminino.

**Tabela 5. Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e de acurácia para estimativa de IMC com base na dimensão anteroposterior, altura, largura e volume dos seios maxilares e escolha**

	IMC		Valores diagnósticos				
	<25	>25	Sensibilidade (>25)	Especificidade (<25)	VPP (>25)	VPN (<25)	Acurácia
<b>Anteroposterior D</b>							
Até 3,30	31	14	32,6%	68,9%	49,5%	51,1%	51,1%
Mais de 3,30	29	14					
<b>Anteroposterior E</b>							
Até 3,30	32	13	34,9%	71,1%	52,7%	52,9%	53,4%
Mais de 3,30	28	15					
<b>Anteroposterior média</b>							
Até 3,30	35	13	34,9%	72,9%	52,7%	55,1%	54,9%
Mais de 3,30	28	15					
<b>Altura D</b>							
Até 3,00	35	13	37,5%	72,9%	52,7%	57,8%	56,8%
Mais de 3,00	25	15					
<b>Altura E</b>							
Até 3,00	38	13	40,5%	74,5%	52,8%	62,7%	60,2%
Mais de 3,00	22	15					
<b>Altura média</b>							
Até 3,00	38	13	40,5%	74,5%	52,8%	62,7%	60,2%
Mais de 3,00	22	15					
<b>Largura D</b>							
Até 2,5	31	18	25,6%	63,3%	35,2%	51,2%	46,6%
Mais de 2,5	29	10					
<b>Largura E</b>							
Até 2,5	30	13	33,3%	69,8%	52,8%	49,5%	51,1%
Mais de 2,5	30	15					
<b>Largura média</b>							
Até 2,5	31	17	27,5%	64,6%	38,7%	51,2%	47,7%
Mais de 2,5	29	11					
<b>Volume D</b>							
Até 12,50	31	13	34,1%	70,5%	52,8%	51,2%	52,3%
Mais de 12,50	29	15					
<b>Volume E</b>							
Até 12,50	32	12	36,4%	72,7%	56,4%	52,8%	54,5%
Mais de 12,50	28	16					
<b>Volume média</b>							
Até 12,50	30	11	36,2%	73,2%	60,0%	49,5%	53,4%
Mais de 12,50	30	17					

VPP = Valor preditivo positivo ou taxa de acerto de IMC>25; VPN = Valor preditivo negativo ou taxa de acerto para diagnóstico de IMC<25.

**Tabela 6: Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e de acurácia para estimativa de IMC com base na dimensão anteroposterior, altura, largura e volume dos seios maxilares e escolha nos indivíduos do sexo feminino**

	IMC		Valores diagnósticos				
	<25	>25	Sensibilidade (>25)	Especificidade (<25)	VPP (>25)	VPN (<25)	Acurácia
<b>Anteroposterior D</b>							
Até 3,30	31	14	15,8%	70,8%	30,0%	51,5%	46,5%
Mais de 3,30	29	14					
<b>Anteroposterior E</b>							
Até 3,30	32	13	19,0%	72,7%	40,0%	48,5%	46,5%
Mais de 3,30	28	15					
<b>Anteroposterior média</b>							
Até 3,30	35	13	21,1%	75,0%	40,0%	54,5%	51,2%
Mais de 3,30	28	15					
<b>Altura D</b>							
Até 3,00	35	13	29,4%	80,8%	50,0%	63,6%	60,5%
Mais de 3,00	25	15					
<b>Altura E</b>							
Até 3,00	38	13	35,7%	82,8%	50,0%	72,7%	67,4%
Mais de 3,00	22	15					
<b>Altura média</b>							
Até 3,00	38	13	35,7%	82,8%	50,0%	72,7%	67,4%
Mais de 3,00	22	15					
<b>Largura D</b>							
Até 2,5	31	18	25,0%	77,8%	40,0%	63,6%	58,1%
Mais de 2,5	29	10					
<b>Largura E</b>							
Até 2,5	30	13	29,4%	80,8%	50,0%	63,6%	60,5%
Mais de 2,5	30	15					
<b>Largura média</b>							
Até 2,5	31	17	25,0%	77,8%	40,0%	63,6%	58,1%
Mais de 2,5	29	11					
<b>Volume D</b>							
Até 12,50	31	13	29,4%	80,8%	50,0%	63,6%	60,5%
Mais de 12,50	29	15					
<b>Volume E</b>							
Até 12,50	32	12	25,0%	77,8%	40,0%	63,6%	58,1%
Mais de 12,50	28	16					
<b>Volume média</b>							
Até 12,50	30	11	25,0%	77,8%	40,0%	63,6%	58,1%
Mais de 12,50	30	17					

VPP = Valor preditivo positivo ou taxa de acerto de IMC>25; VPN = Valor preditivo negativo ou taxa de acerto para diagnóstico de IMC<25.

**Tabela 7: Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e de acurácia para estimativa de IMC com base na dimensão anteroposterior, altura, largura e volume dos seios maxilares e escolha nos indivíduos do sexo masculino**

	IMC		Valores diagnósticos				
	<25	>25	Sensibilidade (>25)	Especificidade (<25)	VPP (>25)	VPN (<25)	Acurácia
<b>Anteroposterior D</b>							
Até 3,30	12	7	42,3%	63,2%	61,1%	44,4%	51,1%
Mais de 3,30	15	11					
<b>Anteroposterior E</b>							
Até 3,30	15	8	45,5%	65,2%	55,6%	55,6%	55,6%
Mais de 3,30	12	10					
<b>Anteroposterior média</b>							
Até 3,30	14	7	45,8%	66,7%	61,1%	51,9%	55,6%
Mais de 3,30	13	11					
<b>Altura D</b>							
Até 3,00	14	8	43,5%	63,6%	55,6%	51,9%	53,3%
Mais de 3,00	13	10					
<b>Altura E</b>							
Até 3,00	14	8	43,5%	63,6%	55,6%	51,9%	53,3%
Mais de 3,00	13	10					
<b>Altura média</b>							
Até 3,00	14	8	43,5%	63,6%	55,6%	51,9%	53,3%
Mais de 3,00	13	10					
<b>Largura D</b>							
Até 2,5	10	12	26,1%	45,5%	33,3%	37,0%	35,6%
Mais de 2,5	17	6					
<b>Largura E</b>							
Até 2,5	9	8	35,7%	52,9%	55,6%	33,3%	42,2%
Mais de 2,5	18	10					
<b>Largura média</b>							
Até 2,5	10	11	29,2%	47,6%	38,9%	37,0%	37,8%
Mais de 2,5	17	7					
<b>Volume D</b>							
Até 12,50	10	8	37,0%	55,6%	55,6%	37,0%	44,4%
Mais de 12,50	17	10					
<b>Volume E</b>							
Até 12,50	11	6	42,9%	64,7%	66,7%	40,7%	51,1%
Mais de 12,50	16	12					
<b>Volume média</b>							
Até 12,50	9	5	41,9%	64,3%	72,2%	33,3%	48,9%
Mais de 12,50	18	13					

VPP = Valor preditivo positivo ou taxa de acerto de IMC>25; VPN = Valor preditivo negativo ou taxa de acerto para diagnóstico de IMC<25.

**Tabela 8: Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e de acurácia para estimativa de idade com base na dimensão anteroposterior, altura, largura e volume dos seios maxilares**

	Idade		Valores diagnósticos				
	Até 40	>40	Sensibilidade (>40)	Especificidade (Até 40)	VPP (>40)	VPN (Até 40)	Acurácia
<b>Anteroposterior D</b>							
Até 3,30	25	18	47,8%	58,1%	55,0%	51,0%	52,8%
Mais de 3,30	24	22					
<b>Anteroposterior E</b>							
Até 3,30	26	20	46,5%	56,5%	50,0%	53,1%	51,7%
Mais de 3,30	23	20					
<b>Anteroposterior média</b>							
Até 3,30	27	19	48,8%	58,7%	52,5%	55,1%	53,9%
Mais de 3,30	22	21					
<b>Altura D</b>							
Até 3,00	28	20	48,8%	58,3%	50,0%	57,1%	53,9%
Mais de 3,00	21	20					
<b>Altura E</b>							
Até 3,00	31	20	52,6%	60,8%	50,0%	63,3%	57,3%
Mais de 3,00	18	20					
<b>Altura média</b>							
Até 3,00	31	20	52,6%	60,8%	50,0%	63,3%	57,3%
Mais de 3,00	18	20					
<b>Largura D</b>							
Até 2,5	29	20	50,0%	59,2%	50,0%	59,2%	55,1%
Mais de 2,5	20	20					
<b>Largura E</b>							
Até 2,5	25	18	47,8%	58,1%	55,0%	51,0%	52,8%
Mais de 2,5	24	22					
<b>Largura média</b>							
Até 2,5	28	20	48,8%	58,3%	50,0%	57,1%	53,9%
Mais de 2,5	21	20					
<b>Volume D</b>							
Até 12,50	26	18	48,9%	59,1%	55,0%	53,1%	53,9%
Mais de 12,50	23	22					
<b>Volume E</b>							
Até 12,50	27	17	51,1%	61,4%	57,5%	55,1%	56,2%
Mais de 12,50	22	23					
<b>Volume média</b>							
Até 12,50	26	15	52,1%	63,4%	62,5%	53,1%	57,3%
Mais de 12,50	23	25					

VPP = Valor preditivo positivo ou taxa de acerto de idade > 40 anos; VPN = Valor preditivo negativo ou taxa de acerto para diagnóstico de idade até 40 anos.

**Tabela 9: Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e de acurácia para estimativa de idade em mulheres com base na dimensão anteroposterior, altura, largura e volume dos seios maxilares**

	Idade		Valores diagnósticos				
	Até 40	>40	Sensibilidade (>40)	Especificidade (Até 40)	VPP (>40)	VPN (Até 40)	Acurácia
<b>Anteroposterior D</b>							
Até 3,30	14	10	40,0%	58,3%	44,4%	53,8%	50,0%
Mais de 3,30	12	8					
<b>Anteroposterior E</b>							
Até 3,30	12	11	33,3%	52,2%	38,9%	46,2%	43,2%
Mais de 3,30	14	7					
<b>Anteroposterior média</b>							
Até 3,30	14	11	36,8%	56,0%	38,9%	53,8%	47,7%
Mais de 3,30	12	7					
<b>Altura D</b>							
Até 3,00	14	12	33,3%	53,8%	33,3%	53,8%	45,5%
Mais de 3,00	12	6					
<b>Altura E</b>							
Até 3,00	17	12	40,0%	58,6%	33,3%	65,4%	52,3%
Mais de 3,00	9	6					
<b>Altura média</b>							
Até 3,00	17	12	40,0%	58,6%	33,3%	65,4%	52,3%
Mais de 3,00	9	6					
<b>Largura D</b>							
Até 2,5	17	10	47,1%	63,0%	44,4%	65,4%	56,8%
Mais de 2,5	9	8					
<b>Largura E</b>							
Até 2,5	15	11	38,9%	57,7%	38,9%	57,7%	50,0%
Mais de 2,5	11	7					
<b>Largura média</b>							
Até 2,5	17	10	47,1%	63,0%	44,4%	65,4%	56,8%
Mais de 2,5	9	8					
<b>Volume D</b>							
Até 12,50	14	12	33,3%	53,8%	33,3%	53,8%	45,5%
Mais de 12,50	12	6					
<b>Volume E</b>							
Até 12,50	15	12	35,3%	55,6%	33,3%	57,7%	47,7%
Mais de 12,50	11	6					
<b>Volume média</b>							
Até 12,50	15	12	35,3%	55,6%	33,3%	57,7%	47,7%
Mais de 12,50	11	6					

VPP = Valor preditivo positivo ou taxa de acerto de idade superior a 50 anos; VPN = Valor preditivo negativo ou taxa de acerto para diagnóstico de idade até 50 anos.

**Tabela 10. Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e de acurácia para estimativa de idade em homens com base na dimensão anteroposterior, altura, largura e volume dos seios maxilares**

	Idade		Valores diagnósticos				
	Até 40	>40	Sensibilidade (>40)	Especificidade (Até 40)	VPP (>40)	VPN (Até 40)	Acurácia
<b>Anteroposterior D</b>							
Até 3,30	11	8	53,8%	57,9%	63,6%	47,8%	55,6%
Mais de 3,30	12	14					
<b>Anteroposterior E</b>							
Até 3,30	14	9	59,1%	60,9%	59,1%	60,9%	60,0%
Mais de 3,30	9	13					
<b>Anteroposterior média</b>							
Até 3,30	13	8	58,3%	61,9%	63,6%	56,5%	60,0%
Mais de 3,30	10	14					
<b>Altura D</b>							
Até 3,00	14	8	60,9%	63,6%	63,6%	60,9%	62,2%
Mais de 3,00	9	14					
<b>Altura E</b>							
Até 3,00	14	8	60,9%	63,6%	63,6%	60,9%	62,2%
Mais de 3,00	9	14					
<b>Altura média</b>							
Até 3,00	14	8	60,9%	63,6%	63,6%	60,9%	62,2%
Mais de 3,00	9	14					
<b>Largura D</b>							
Até 2,5	12	10	52,2%	54,5%	54,5%	52,2%	53,3%
Mais de 2,5	11	12					
<b>Largura E</b>							
Até 2,5	10	7	53,6%	58,8%	68,2%	43,5%	55,6%
Mais de 2,5	13	15					
<b>Largura média</b>							
Até 2,5	11	10	50,0%	52,4%	54,5%	47,8%	51,1%
Mais de 2,5	12	12					
<b>Volume D</b>							
Até 12,50	12	6	59,3%	66,7%	72,7%	52,2%	62,2%
Mais de 12,50	11	16					
<b>Volume E</b>							
Até 12,50	12	5	60,7%	70,6%	77,3%	52,2%	64,4%
Mais de 12,50	11	17					
<b>Volume média</b>							
Até 12,50	11	3	61,3%	78,6%	86,4%	47,8%	66,7%
Mais de 12,50	12	19					

VPP = Valor preditivo positivo ou taxa de acerto de idade superior a 50 anos; VPN = Valor preditivo negativo ou taxa de acerto para diagnóstico de idade até 50 anos.

**Tabela 11: Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e de acurácia para estimativa de altura com base na dimensão anteroposterior, altura, largura e volume dos seios maxilares em mulheres**

	Altura (mulheres)		Valores diagnósticos				
	Até 1,60	>1,60	Sensibilidade (>1,60)	Especificidade (Até 1,60)	VPP (>1,60)	VPN (Até 1,60)	Acurácia
<b>Anteroposterior D</b>							
Até 3,30	9	16	80,0%	36,0%	50,0%	69,2%	55,6%
Mais de 3,30	4	16					
<b>Anteroposterior E</b>							
Até 3,30	9	15	81,0%	37,5%	53,1%	69,2%	57,8%
Mais de 3,30	4	17					
<b>Anteroposterior média</b>							
Até 3,30	9	17	78,9%	34,6%	46,9%	69,2%	53,3%
Mais de 3,30	4	15					
<b>Altura D</b>							
Até 3,00	7	20	66,7%	25,9%	37,5%	53,8%	42,2%
Mais de 3,00	6	12					
<b>Altura E</b>							
Até 3,00	7	23	60,0%	23,3%	28,1%	53,8%	35,6%
Mais de 3,00	6	9					
<b>Altura média</b>							
Até 3,00	7	23	60,0%	23,3%	28,1%	53,8%	35,6%
Mais de 3,00	6	9					
<b>Largura D</b>							
Até 2,5	10	18	82,4%	35,7%	43,8%	76,9%	53,3%
Mais de 2,5	3	14					
<b>Largura E</b>							
Até 2,5	9	18	77,8%	33,3%	43,8%	69,2%	51,1%
Mais de 2,5	4	14					
<b>Largura média</b>							
Até 2,5	9	19	76,5%	32,1%	40,6%	69,2%	48,9%
Mais de 2,5	4	13					
<b>Volume D</b>							
Até 12,50	9	18	77,8%	33,3%	43,8%	69,2%	51,1%
Mais de 12,50	4	14					
<b>Volume E</b>							
Até 12,50	9	19	76,5%	32,1%	40,6%	69,2%	48,9%
Mais de 12,50	4	13					
<b>Volume média</b>							
Até 12,50	9	19	76,5%	32,1%	40,6%	69,2%	48,9%
Mais de 12,50	4	13					

VPP = Valor preditivo positivo ou taxa de acerto de >1,60; VPN = Valor preditivo negativo ou taxa de acerto para diagnóstico de idade até 1,60.

**Tabela 12: Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e de acurácia para estimativa de altura com base na dimensão anteroposterior, altura, largura e volume dos seios maxilares em homens**

	Altura (homens)		Valores diagnósticos				
	Até 1,70	>1,70	Sensibilidade (>1,70)	Especificidade (Até 1,70)	VPP (>1,70)	VPN (Até 1,70)	Acurácia
<b>Anteroposterior D</b>							
Até 3,30	13	6	61,5%	68,4%	72,7%	56,5%	64,4%
Mais de 3,30	10	16					
<b>Anteroposterior E</b>							
Até 3,30	13	10	54,5%	56,5%	54,5%	56,5%	55,6%
Mais de 3,30	10	12					
<b>Anteroposterior média</b>							
Até 3,30	13	8	58,3%	61,9%	63,6%	56,5%	60,0%
Mais de 3,30	10	14					
<b>Altura D</b>							
Até 3,00	12	10	52,2%	54,5%	54,5%	52,2%	53,3%
Mais de 3,00	11	12					
<b>Altura E</b>							
Até 3,00	12	10	52,2%	54,5%	54,5%	52,2%	53,3%
Mais de 3,00	11	12					
<b>Altura média</b>							
Até 3,00	12	10	52,2%	54,5%	54,5%	52,2%	53,3%
Mais de 3,00	11	12					
<b>Largura D</b>							
Até 2,5	10	12	43,5%	45,5%	45,5%	43,5%	44,4%
Mais de 2,5	13	10					
<b>Largura E</b>							
Até 2,5	7	10	42,9%	41,2%	54,5%	30,4%	42,2%
Mais de 2,5	16	12					
<b>Largura média</b>							
Até 2,5	10	11	45,8%	47,6%	50,0%	43,5%	46,7%
Mais de 2,5	13	11					
<b>Volume D</b>							
Até 12,50	10	8	51,9%	55,6%	63,6%	43,5%	53,3%
Mais de 12,50	13	14					
<b>Volume E</b>							
Até 12,50	8	9	46,4%	47,1%	59,1%	34,8%	46,7%
Mais de 12,50	15	13					
<b>Volume média</b>							
Até 12,50	7	7	48,4%	50,0%	68,2%	30,4%	48,9%
Mais de 12,50	16	15					

VPP = Valor preditivo positivo ou taxa de acerto de altura >1,70; VPN = Valor preditivo negativo ou taxa de acerto para diagnóstico de idade até 1,70.

sexo feminino. Os valores preditivos positivos (masculino) e negativo (feminino) desta variável também foram as maiores (68,4% e 61,3%, respectivamente, levando a maior taxa de acurácia (65,6%) (Tabela 4). Considerando toda a amostra as medidas do seio maxilar mostraram baixa sensibilidade em prever indivíduos com IMC>25, no entanto, a especificidade em prever indivíduos com IMC<25 variou 63,3% para a medida de largura D a 74,5% (altura E e altura média). Valores preditivos positivo e negativo não ultrapassaram 60% e a acurácia máxima foi 60,2% (altura E e altura média) (Tabela 5).

Nos indivíduos do sexo feminino as medidas do seio maxilar apresentaram boa especificidade em prever indivíduos com IMC<25, sendo as alturas E e média as com maior taxa de acertos (82,8%). As sensibilidades em prever IMC>25 foram baixas levando a valores de acurácia máximos de 67,4% (altura E e média) (Tabela 6). Nos pacientes do sexo masculino as sensibilidades em prever IMC>25 foram discretamente maiores e a especificidade em prever IMC<25 foram menores que no sexo feminino. As taxas de acurácia não ultrapassaram 55,6% (anteroposterior E e médio) (Tabela 7). Os valores de sensibilidade e especificidade para estimativa de idade pelas medidas do seio maxilar foram inferiores a 60% (Tabela 8). Com valores discretamente superiores nos homens (Tabela 9) que nas mulheres (Tabela 10). A sensibilidade em prever uma altura superior a 1,60 em mulheres foi alta para as medidas ântero posterior do seio maxilar, tanto D (80,0%) como E (81,0%), apesar de baixas especificidades em prever alturas menores que 1,60 (máximo = 37,5%) (Tabela 11). Nos homens a distância anteroposterior D mostrou moderada sensibilidade (61,5%) e especificidade (68,4%) e bom valor preditivo positivo (72,7%) em estimar indivíduos com mais de 1,70m. As demais medidas mostraram baixos valores preditivos (Tabela 12).

## DISCUSSÃO

A utilização do seio maxilar como forma alternativa para identificação humana é bem relatada na literatura. Alguns trabalhos demonstraram que a comparação da morfologia e das mensurações de medidas lineares (altura, largura, dimensão anteroposterior) dos seios maxilares por radiografias panorâmicas ou por TC podem ser empregadas para estimativa de sexo e identificação humana individual (Musse *et al.*, 2009) (Radulesco *et al.*, 2018). Mensurações do volume do seio maxilar através de Tomografias computadorizadas também podem ser usadas para identificação do gênero quando outros métodos de identificação são inconclusivos (Sharma *et al.*, 2014). Entretanto, não se observa na literatura trabalhos correlacionando as dimensões do seio maxilar e parâmetros como altura, peso e índice de massa corporal. Os resultados da tabela 1 mostraram que não houve correlação entre os dados antropométricos (diâmetro anteroposterior, altura, largura e volume) com os valores de peso, altura, IMC e idade. Os valores de sensibilidade e especificidade das medidas do seio maxilar, encontradas no nosso estudo, foram moderadamente boas em prever quem era do sexo masculino e feminino. A medida com os maiores valores foi o volume médio dos seios maxilares que conseguiram prever o sexo masculino em 64,6% dos casos e o sexo feminino em 66,7%. Em outro trabalho de metodologia semelhante observamos que a maior acurácia para a determinação do sexo estava relacionada à distância máxima entre os seios (65,6%) e a menor à largura máxima do seio direito (56,2%) (Akhlaghi *et al.*, 2017). Um outro estudo mostrou a precisão de identificação de gênero em 69,4% para mulheres e 69,2% para homens (Farias *et al.* 2018). Ainda assim, esses valores são considerados baixos, pois a taxa de erro é alta (quase 40%).



O ideal é se aproximar do 100%. Baixos valores de sensibilidade significam que as medidas do seio maxilar não conseguem prever bem quem tem alto IMC nos indivíduos do sexo feminino e masculino. Os valores de sensibilidade foram menores nas mulheres, mas os valores de especificidade foram melhores, mostrando que menores medidas do seio maxilar, conseguem sugerir mais fortemente (chegando em até 82,8% dos casos no caso da altura do seio maxilar) quem tem IMC < 25. Os valores de sensibilidade foram um pouco melhores nos homens. Nesse grupo, sensibilidade e especificidades foram baixas, o que sugere que as medidas do seio maxilar não conseguem prever IMC em homens. Boas sensibilidades podem ser observadas com relação a identificação de mulheres com mais de 1,60m em relação às medidas anteroposteriores do seio maxilar com taxas de acerto de até 81,1%. No entanto, as especificidades baixas não podem sugerir que baixas medidas anteroposteriores sejam encontradas em mulheres com menos de 1,60m. Nos homens as medidas do seio maxilar possuem moderada a baixas taxas de sensibilidade e especificidade em sugerir a altura destes. O estudo apontou como ponto fraco o fato de não ter existido uma correlação positiva forte entre as medidas antropométricas do seio maxilar e, isso impediu que os valores de sensibilidades e especificidades fossem mais altos, permitindo maior acurácia para os testes que foram realizados. Como ponto positivo destacamos o fato de não encontrarmos na literatura trabalhos que correlacionassem os dados antropométricos do seio maxilar com a altura eo peso, mostrando a importância do trabalho em justificar a não correlação entre essas medidas, bem como entrando em concordância com outros trabalhos de apontam que o seio maxilar pode ser utilizado como método alternativo para identificação de gênero (Akhlaghi *et al.*, 2017) (Farias *et al.*, 2018).

## CONCLUSÃO

As medidas do seio maxilar podem ser utilizadas como método alternativo na diferenciação do sexo, quando não existirem métodos mais confiáveis. As mesmas medidas não podem ser utilizadas como parâmetro confiável para obtenção da altura e peso. Faz-se necessária a realização de novos estudos utilizando com maiores amostras, em diferentes raças humanas e em diferentes faixas etárias, com o objetivo de se obter mais informações, para que se gerem mais benefícios no processo de identificação forense.

## REFERÊNCIAS

Akhlaghi M, Khadijeh B, Artin K, Jaleh M, Ardeshir S, Farinaz M, Seyed HSA, Elham S (2017). 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* 49.

Figini ARL, Silva JRL, Jobim LF, Silva M (2003). Identificação Humana. São Paulo: Millennium.

Gomes, AF, Gamba TO, Yamasaki MC, Groppo FC, Neto FH, Possobon RF (2018). Development and validation of a formula based on maxillary sinus measurements as a tool for sex estimation: a cone beam computed tomography study. *Int J Legal Med*.

Lee WT, Kuhn FA, Citardi MJ (2004). 3D computed tomographic analysis of frontal recess anatomy in patients without frontal sinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg*.

Muller M, Berytrand MF, Quatrehomme G, Bolla M, Rocca JP (1998). Macroscopic and microscopic aspects of incinerated teeth. *J Forensic Odontostomatol*.

Musse JO, Marques JAM, Oliberia RN (2009). Contribuição da análise do seio maxilar para identificação humana. *Saúde, Ética & Justiça*.

Pfaeffli M, Vock P, Dirnhofer R, Braun M, Bolliger SA, Thali MJ (2007). Post-mortem radiological CT identification based on classical ante-mortem X-ray examinations. *Forensic Sci Int*.

Quatrehomme G, Fronty P, Sapanet M, Grévin G, Bailet P, and Ollier A (1996). Identification by frontal sinus pattern in forensic anthropology. *Forensic Sci Int*.

Radulesco T, Michel J, Mancini J, Dessi P, Adalian P (2018). Sex Estimation from Human Cranium: Forensic and Anthropological Interest of Maxillary Sinus Volumes. *J Forensic Sci*.

Rissech C, García M, Malgosa A (2003). Sex and age diagnosis by ischium morphometric analysis. *Forensic Sci Int*.

Robinson MS, Bidmos MA (2009). The skull and humerus in the determination of sex: reliability of discriminant function equations. *Forensic Sci Int*.

Sharma SK, Jehan M, Kumar A (2014). Measurements of maxillary sinus volume and dimensions by computed tomography scan for gender determination. *Journal of the anatomical society of India*.

Silva RF, Pinto RN, Mendes SDSC, Marinho DEAM, Teixeira EA (2007). Importância pericial das radiografias da articulação do punho para a identificação humana. *Rev Imagem*.

Vieira SJA, Billerbeck AEC, Iwamura ESM, Cardoso LA, Munoz DR (2000). Post-mortem forensic identity testing: application of pCR to the identification of fire victim. *São Paulo Med J*.

\*\*\*\*\*