

Frequência de ossos wormianos em esqueletos humanos brasileiros identificados

Frequency of wormian bones in identified brazilian human skeletons

DOI:10.34117/bjdv7n11-050

Recebimento dos originais: 12/10/2021

Aceitação para publicação: 05/11/2021

Sara Behar Tôrres Kobayashi

Mestre em Perícias Forenses, Universidade de Pernambuco (UPE)
Centro de Estudos em Antropologia Forense (CEAF), Faculdade de Odontologia da
Universidade de Pernambuco (UPE), Av. Prof. Prof. Luis Freire, 700 Bloco B 1º. andar,
50740-540, Cidade Universitária, Recife / PE, Brasil
E-mail: sbtkobayashi@uol.com.br

Evelyne Pessoa Soriano

PhD, Professora Associada do Programa de Mestrado em Perícias Forenses,
Universidade de Pernambuco (UPE)
Centro de Estudos em Antropologia Forense (CEAF), Faculdade de Odontologia da
Universidade de Pernambuco (UPE), Av. Prof. Prof. Luis Freire, 700 Bloco B 1º. andar,
50740-540, Cidade Universitária, Recife / PE, Brasil
E-mail: evelyne.soriano@upe.br

Emília Alves do Nascimento

Mestre em Perícias Forenses, Universidade de Pernambuco (UPE).
Centro de Estudos em Antropologia Forense (CEAF), Faculdade de Odontologia da
Universidade de Pernambuco (UPE), Av. Prof. Prof. Luis Freire, 700 Bloco B 1º. andar,
50740-540, Cidade Universitária, Recife / PE, Brasil
E-mail: emilianascimento21@hotmail.com

Renata Cristinny de Farias Campina

PhD, Professora Adjunta do Departamento de Anatomia, Universidade Federal de
Pernambuco (UPE)
Av. Prof. Moraes Rego, 1235, 50670-901, Cidade Universitária, Recife / PE, Brasil.
E-mail: renatacampina82@gmail.com

Marcus Vitor Diniz de Carvalho

PhD, Professor Associado do Programa de Mestrado em Perícias Forenses,
Universidade de Pernambuco (UPE)
Centro de Estudos em Antropologia Forense (CEAF), Faculdade de Odontologia da
Universidade de Pernambuco (UPE), Av. Prof. Prof. Luis Freire, 700 Bloco B 1º. andar,
50740-540, Cidade Universitária, Recife / PE, Brasil
E-mail: marcus.carvalho@upe.br

Autor para correspondência*

Evelyne P Soriano

Centro de Estudos em Antropologia Forense (CEAF)
Faculdade de Odontologia da Universidade de Pernambuco (UPE)

Av. Prof. Prof. Luis Freire, 700 Bloco B 1º. andar, 50740-540

Cidade Universitária, Recife / PE, Brasil.

E-mail: evelyne.soriano@upe.br

RESUMO

Os ossos wormianos são ossos supranumerários encontrados no trajeto das suturas cranianas e fontanelas, também conhecidos como ossos suturais ou ossos acessórios, que variam em forma, número, posição e tamanho. O presente estudo investigou a frequência de ossos wormianos, com suas variações morfológicas, numa coleção de esqueletos humanos identificados do Estado de Pernambuco, Brasil. Trata-se de um estudo analítico, transversal, que analisou o acervo da coleção de Esqueletos Identificados do Centro de Estudos de Antropologia Forense da Faculdade de Odontologia da Universidade de Pernambuco (CEAF/FOP/UPE), que possui 427 esqueletos. A análise foi realizada por meio de exame visual, avaliando de forma macroscópica e morfoscópica a presença e distribuição dos ossos wormianos. Do universo de 424 crânios examinados, 51,9% (n=220) eram do sexo masculino. A idade apresentou valor médio de 62,3 anos, com coeficiente de variação de 31,9% (considerado moderado) e valores mínimos e máximos de, respectivamente, 13 e 109 anos. A sutura com maior frequência de aparecimento de ossos wormianos foi a lambdoide, tendo as suturas lambdoides direita e esquerda apresentado um total de ossos wormianos únicos de respectivamente, 14,2% (n=60) e 12,5% (n=53), enquanto que o total de ossos múltiplos foi de, respectivamente, 10,1% (n=43) e 9,2% (n=39). A quantidade de ossos múltiplos localizados na sutura lambdoide variou de 2 até 5 (lado direito) e de 2 até 6 (lado esquerdo). Observou-se que quando há ossos wormianos nas suturas coronais (esquerda e direita), há uma tendência de os demais locais não os apresentarem. Quando há um único osso wormiano na sutura lambdoide (esquerda e direita), as demais regiões tendem a não apresentar ossos wormianos, o mesmo ocorrendo para a sutura coronal esquerda. Ossos wormianos múltiplos na sutura lambdoide esquerda aparentemente aumentam as chances de haver um ou vários ossos wormianos na sutura lambdoide direita, sendo que nas demais regiões, o aparecimento de ossos wormianos acontecem de forma aleatória ou não há aparições. O estudo do padrão e frequência dos ossos wormianos auxiliam no estabelecimento do perfil de variações esqueléticas das populações, o que, de forma importante, pode contribuir no processo de identificação humana.

Palavras-Chave: Ossos wormianos; Morfologia; Identificação humana; Antropologia Forense.

ABSTRACT

Wormian bones are supernumerary bones found in the path of the cranial sutures and fontanelles, also known as sutural or accessory bones, which vary in shape, number, position, and size. The present study investigated the frequency of wormian bones, with their morphological variations, in a collection of identified human skeletons from the State of Pernambuco, Brazil. We performed an analytical, cross-sectional study that analyzed the Identified Skeleton Collection of the Center for the Studies in Forensic

Anthropology of the Faculty of Dentistry of the University of Pernambuco (CEAF/FOP/UPE), which has 427 skeletons. The analysis was done by visual examination, evaluating macroscopically and morphologically the presence and distribution of Wormian bones. From the universe of 424 skulls examined, 51.9% (n=220) were male. The mean age was 62.3 years, with a coefficient of variation of 31.9% (considered moderate) and minimum and maximum values of 13 and 109 years, respectively. The suture with the highest frequency of wormian bones was the lambdoid suture, and the right and left lambdoid sutures showed a total number of single wormian bones of 14.2% (n=60) and 12.5% (n=53), respectively, while the total number of multiple bones was 10.1% (n=43) and 9.2% (n=39), respectively. The number of multiple bones at the lambdoid suture ranged from 2 to 5 (right side) and from 2 to 6 (left side). It was observed that when there are wormian bones at the coronal sutures (left and right), there is a tendency for the other sites not to have them. When there is a single wormian bone in the lambdoid suture (left and right), the other regions tend not to have wormian bones, and the same is true for the left coronal suture. Multiple wormian bones in the left lambdoid suture tend to increase the chances of having one or several wormian bones in the right lambdoid suture, and in the other regions, the occurrence of wormian bones happens randomly or there are none. Studying the pattern and frequency of Wormian bones helps establish the profile of skeletal variations of the populations, which, significantly, can contribute to human identification.

Keywords: Wormian bones; Morphology; Human identification; Forensic anthropology.

1 INTRODUÇÃO

Ossos wormianos ou suturais foram assim denominados em 1611 pelo anatomista dinamarquês Olaus Worm e pormenorizados por Thomas Bartholin, em 1643 [1]. Ainda no Século 17, os anatomistas Andernach e Vesale descreveram a importância médica dos ossos wormianos e suas relações com as desordens cerebrais [2] e geraram forte interesse para a Anatomia humana, Antropologia Física, Imaginologia e Medicina Legal [3, 4].

São descritos como ossos acessórios, inconstantes e supranumerários [4, 5], variando quanto à forma, número (pode ser limitado, dois a três, mas em crânios de indivíduos hidrocéfalos aparecem em grande quantidade), posição e tamanho, tendendo a ser mais ou menos simétricos nos dois lados do crânio [6]. Geralmente apresentam-se chatos, excedentários, irregulares, inconsistentes e independentes, podendo ser observados entre as suturas cranianas, com maior frequência ao longo da lambdoide e parieto-occipital [7,8,9]. Podem apresentar-se grandes, isolados, localizados na lambda, como encontrados nos crânios dos incas indígenas, sendo denominado *Inca bone*.

Os ossos das paredes laterais e da calota craniana originam-se da crista neural que contribui, por sua vez, para a formação de somitômeros e osteoblastos. Os ossos planos do crânio têm a particularidade de serem formados pelo processo de ossificação

membranosa, que se caracteriza pela presença de espículas ósseas que irradiam de um centro primário de ossificação [5, 10]. Os ossos wormianos são resultado da formação de centros de ossificações anormais no crânio, desenvolvendo-se além daqueles vistos normalmente.

Tradicionalmente, são classificados como verdadeiros ou falsos. Os verdadeiros são resultados da união de um ou vários centros de ossificação adicionais ou anormais (toda peça supranumerária desenvolvida, na parte marginal do osso). Com relação aos considerados falsos, estes são resultantes de uma falha no desenvolvimento das ossificações normais centrais de um osso e que permaneceram independentes, ambos de origem membranosa e cartilaginosa. Por sua vez, eles podem ser subclassificados de acordo com a posição que ocupam no crânio, podendo ser vistos nas suturas fontanelares [5, 10-12].

Quando presentes, os ossos wormianos, podem servir como um sinal voltado para anormalidades do sistema nervoso central [2], associados então a defeitos politrópicos que afetam diretamente o crânio ou, ainda, a alterações metabólicas envolvendo sistematicamente o corpo humano. Esses ossos desenvolvem-se no geral como uma resposta à programação genética, porém podem se formar dentro de suturas membranosas após a formação dos ossos cranianos blastemais [13]. Podem estar presentes em algumas doenças genéticas como aplasia cutânea, osteogênese imperfeita, condrodisplasia puntata ou progeria, raquitismo, déficit de cobre, cretinismo, hidrocefalia e disostose cleidocraniana [14]. Essa última, é definida com base em três características relevantes: aplasia clavicular, atraso na ossificação das fontanelas e suturas da abóbada craniana [15,16,17,18,19].

Diante da multiplicidade de hipóteses sobre a origem dos ossos wormianos, assim como a descrição anatômica e dados morfométricos pouco explorados em populações contemporâneas, o presente estudo buscou levantar dados cujo objetivo foi determinar a frequência desses ossos, assim como número e localização, em um acervo esqueletos humanos brasileiros identificados, a fim de contribuir para o conhecimento do perfil dessa amostra e analisar sua aplicação para a identificação humana.

2 MATERIAIS E MÉTODO

Este estudo foi devidamente aprovado pelo comitê de ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco, sob parecer nº 2.284.094, CAAE:72907917.80000.5207. Trata-se de um estudo analítico, transversal, realizado no Centro de Estudos em

Antropologia Forense (CEAF) da Faculdade de Odontologia de Pernambuco da Universidade de Pernambuco (FOP/UPE), Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. A população estudada foi composta por 427 esqueletos identificados da coleção do CEAF.

Os esqueletos incluídos pertenciam a pessoas de ambos os sexos, com crânios já fusionados e que apresentavam o crânio em condições de integridade para a avaliação morfológica. As ossadas excluídas foram aquelas com a presença de traumas aparentes na região estudada ou grandes perdas ósseas cranianas que comprometiam a avaliação morfoscópica para os propósitos do estudo.

Os crânios foram analisados através do exame visual, de forma macroscópica e morfoscópica completa, a fim de averiguar a presença e distribuição dos ossos wormianos.

Foi realizada uma análise descritiva dos dados a partir das frequências absolutas e relativas (variáveis categóricas) e medidas de tendência central e dispersão (variáveis numéricas), a fim de se obter o perfil geral da amostra.

Para averiguar o quão simétricas as suturas eram, foi calculado o índice de concordância Kappa [20]. Esse índice mensurou o quão parecidas eram as suturas encontradas em cada lado dos crânios analisados.

Para identificar se existia associação entre os tipos de sutura (e onde eles ocorrem) com o sexo, utilizou-se o teste Qui-quadrado de Pearson para independência [21]. Para a variável idade, utilizou-se o teste Mann-Whitney.

Por fim, com o intuito de investigar como as suturas se relacionavam, a técnica ACM (Análise de Correspondência Múltipla) foi empregada. A ACM [22] é uma técnica de análise estatística multivariada, que possibilita a redução de dimensionalidade para dados categóricos a partir da associação existente entre as categorias das variáveis analisadas. Tal redução cria novas variáveis (dimensões) que são combinações lineares de pesos atribuídos a cada categoria das variáveis inseridas. A aplicação da ACM para as variáveis resulta na geração de p dimensões, em que a variância total do sistema original é atribuída de forma ordinal para as p dimensões, fazendo com que a dimensão possua o maior quantitativo de variância geral e dimensão p o menor.

Em sequência, utilizando as dimensões geradas pela ACM, o método de agrupamentos *k-means* [23] foi utilizado para criar *clusters* de acordo com as classificações e tipos de suturas mais associadas. As variáveis utilizadas no *k-means* foram as estimativas de cada observação para cada dimensão da ACM escolhida. Para eleger o número de *clusters*, empregou-se o método *elbow*, que é um método gráfico para

constatar o melhor número de clusters de acordo com a soma de quadrado dos resíduos para cada quantidade de *clusters* avaliada. Para a análise de agrupamento, os dados faltantes foram desconsiderados.

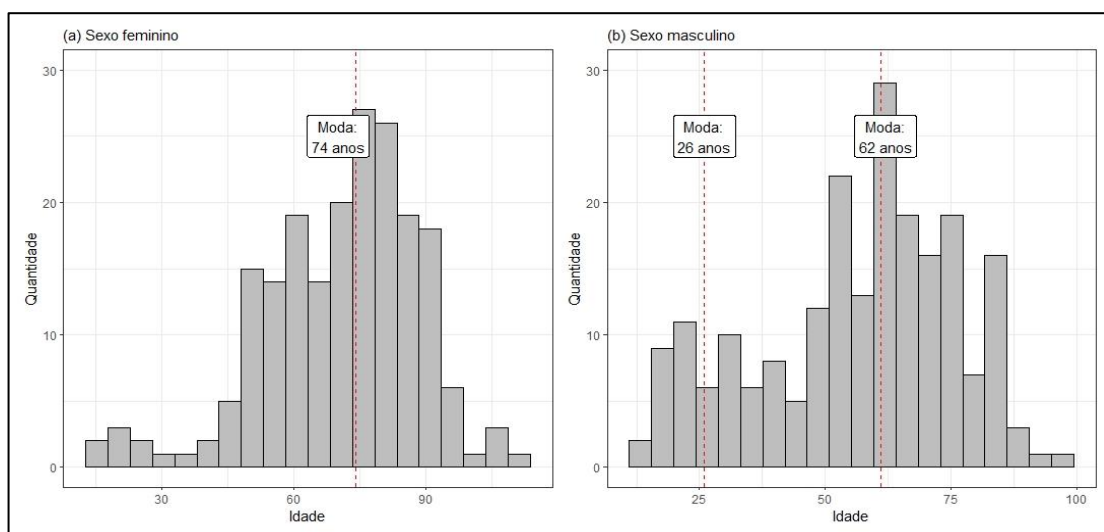
O nível de significância foi fixado em 5%, portanto caso o valor-p fosse inferior a 0,05 constatou-se que o teste estatístico foi significativo. Todos os cálculos e gráficos foram feitos a partir da linguagem de programação R versão 4.0.2, que possui acesso gratuito por meio do endereço eletrônico: <https://www.r-project.org/>.

3 RESULTADOS

A amostra consistiu em um total de 424 crânios. A respeito do sexo, 51,9% (n = 220) eram do sexo masculino. A idade apresentou valor médio de 62,3 anos, com coeficiente de variação de 31,9% (considerado moderado), onde os valores mínimos e máximos foram de, respectivamente, 13 e 109 anos.

A variável idade também foi testada, utilizando-se o teste de Mann-Whitney (Figura 1), apresentando associação com o sexo (valor-p < 0,001). A mediana da idade dos esqueletos do sexo feminino foi de 74 anos, que é 20% maior que a mediana da idade para aqueles do sexo masculino, que foi de 62 anos. Ainda na figura 1, pode-se averiguar que a distribuição da idade para os indivíduos do sexo masculino parece ter duas modas, uma próxima à mediana (62 anos) e outra próxima a 26 anos, enquanto que para o sexo feminino há uma concentração mais acentuada próximo à sua mediana (74 anos). Os valores máximos também são destoantes, pois os homens possuem valor máximo de 99 anos e as mulheres de 109 anos.

Figura 1: Histograma da idade para os indivíduos do sexo feminino (a) e masculino (b)



Quanto à localização, apresentaram um total de ossos wormianos únicos nas suturas lambdoideas direita (14,2%; n = 60) e esquerda (12,5%; n = 53), conforme se observa na Figura 2. Ossos wormianos múltiplos também foram observados (Figuras 3 e 4), sendo a localização mais frequente nas suturas lambdoideas, tanto direita quanto esquerda, respectivamente, 10,1% (n = 43) e 9,2% (n = 39). A quantidade de ossos wormianos múltiplos localizados na lambdoidea variou de 2 até 5 (lado direito) e de 2 até 6 (lado esquerdo).

Figura 2: Crânio com osso wormiano único na sutura lambdoidea direita.



Figura 3: Crânio com ossos wormianos múltiplos nas suturas lambdoideas direita e esquerda.

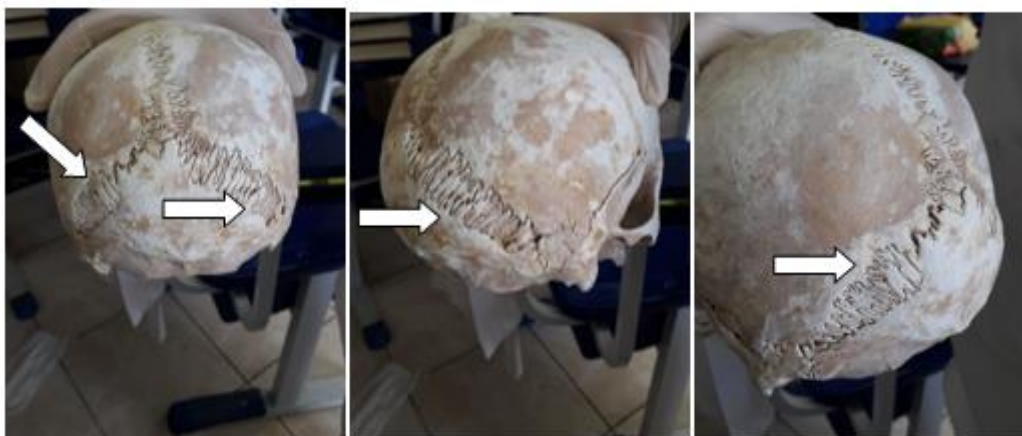
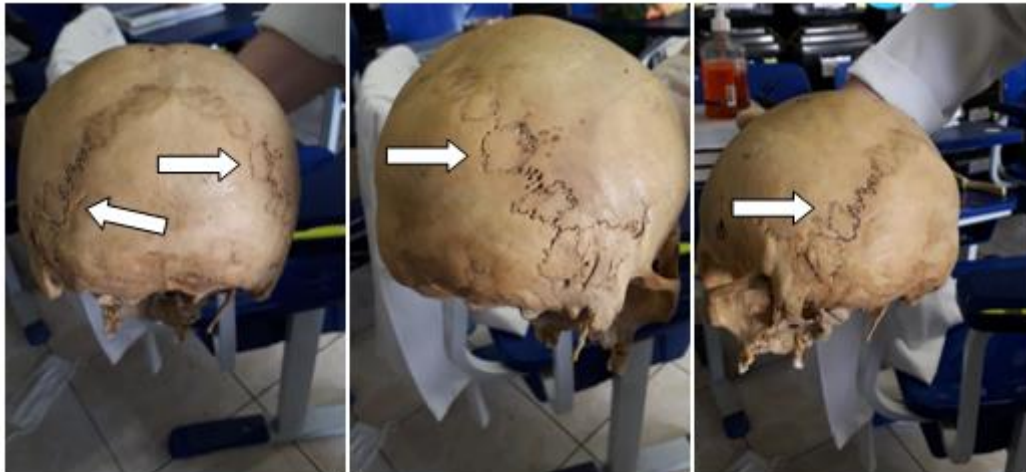


Figura 4: Ossos wormianos múltiplos nas suturas lambdoideas direita e esquerda.



Quanto à sutura temporoparietal, os ossos wormianos obtiveram frequência relativa (absoluta) de: 6,1% (n = 26) e 6,6% (n = 28) para os lados direito e esquerdo, respectivamente. Já para ossos wormianos múltiplos, tem-se: 1,7% (n = 7) variando de 2 até 4 para o lado direito e 2,1% (n = 9) com variação de 2 até 3 para o lado esquerdo.

Na sutura coronal, foram encontrados para os lados esquerdo e direito, respectivamente: 5% (n = 21) e 4,7% (n = 20) de ossos wormianos únicos. Ossos wormianos múltiplos foram de, 6,8% (n = 29) para o lado direito e 6,4% (n = 27) para o lado esquerdo (Figura 5), onde as quantidades foram de 2 até 5 (lado direito) e de 2 até 4 (lado esquerdo).

Figura 5: Crânios com ossos wormianos múltiplos nas suturas coronais direita e esquerda.



A sutura sagital apresentou 1,9% (n = 8) de ossos wormianos únicos e 0,9% (n = 4) múltiplos (oscilando de 2 até 4). Ossos wormianos únicos encontrados na sutura occipitomastoidea foram de: 1,7% (n = 7) para o lado direito e 2,1% (n = 9) para o lado

esquerdo. Já ossos wormianos múltiplos só foram observados para esta região no lado direito, com 0,7% (n = 3) dos crânios, sendo estas com 2 ossos wormianos observadas.

A região do lambda apresentou 3,3% (n = 14) de ossos wormianos únicos e 0,9% (n = 4) múltiplos (Figura 6), onde a quantidade de ossos múltiplos alternou entre 2 e 3. Ainda nessa região, foram observados 4 (0,9%) ossos únicos, grandes, isolados, nomeados de *Inca bones* (Figura 7). Na região do bregma e nas áreas esfenoescamosa (direita e esquerda), etmoide e base do crânio, não houve achados de ossos wormianos.

Figura 5: Crânio com ossos wormianos múltiplos no lambda.



Figura 7: Crânios com osso wormiano único na Lambda (*Inca bone*).



A tabela 1 apresenta um compilamento das informações, mostrando o perfil da amostra estudada, com frequências absolutas e relativas em cada suturas e fontanelas, bem como as medidas de tendência central e de dispersão para idade.

Tabela 1: Perfil descritivo da amostra, com frequência absolutas e relativas (variáveis categóricas) e medidas de tendência central e de dispersão (variáveis numéricas)

Localização nas suturas/fontanelas	Categoria	N	%
Lambdoide direita	Ausente	321	75,7
	Único	60	14,2
	Múltiplo	43	10,1
Lambdoide esquerda	Ausente	332	78,3
	Único	53	12,5
	Múltiplo	39	9,2
Temporo-parietal direita ^(a)	Ausente	390	92,0
	Único	26	6,1
	Múltiplo	7	1,7
Temporo-parietal esquerda ^(b)	Ausente	386	91,0
	Único	28	6,6
	Múltiplo	9	2,1
Coronal direita	Ausente	374	88,2
	Único	21	5,0
	Múltiplo	29	6,8
Coronal esquerda	Ausente	377	88,9
	Único	20	4,7
	Múltiplo	27	6,4
Sagital	Ausente	412	97,2
	Único	8	1,9
	Múltiplo	4	0,9
Occiptomastoidea direita	Ausente	414	97,6
	Único	7	1,7
	Múltiplo	3	0,7
Occiptomastoidea esquerda ^(c)	Ausente	414	97,6
	Único	9	2,1
	Múltiplo	0	0,0
Lambda	Ausente	406	95,8
	Único	14	3,3
	Múltiplo	4	0,9
Lambda (<i>Inca bone</i>)	Não	420	99,1
	Sim	4	0,9
Bregma ^(e)	Ausente	423	99,8
Esfenocamosa direita ^(f)	Ausente	423	99,8
Esfenocamosa esquerda ^(g)	Ausente	422	99,5
Etmoides ^(h)	Ausente	423	99,8
Base do crânio ⁽ⁱ⁾	Ausente	423	99,8
Sexo	Feminino	204	48,1
	Masculino	220	51,9
Medidas descritivas para a idade			
Mínimo = 13; Média = 63,2; Máximo = 109; Coeficiente de Variação = 31,9%			

Quantidade de valores faltantes: (a) = (b) = (c) = (d) = (e) = (f) = (h) = (i) = 1 (0,25%); (g) = 2 (0,5%); (j) = 10 (2,4%).

O índice de concordância Kappa buscou mensurar o quão simétricos eram os ossos wormianos encontrados em suturas presentes à direita e à esquerda. Para a lambdoide, o índice Kappa teve valor de 0,4, categorizado como razoável, sendo este o maior índice encontrado, estando no limite de discriminação entre razoável ou moderado. Já as suturas temporo-parietal e coronal também foram consideradas com simetria razoável, com índices Kappa de 0,33 e 0,39, respectivamente. Já a região occiptomastoidea teve valor de Kappa de 0,14, considerado mínimo; contudo, este valor não foi estatisticamente significativo, podendo ser considerado como inexistente ($Kappa \leq 0$).

A tabela 2 apresenta os testes para identificar se quantidade de ossos wormianos está relacionada ao sexo, não tendo sido observada diferença estatisticamente significativa, isto é, o sexo não apresentou relação com a distribuição dos ossos wormianos em nenhuma localização. Observa-se na tabela que na sutura lambdoidea direita as porcentagens são muito parecidas entre os sexos feminino (76,5%) e masculino (75%). Já na sutura lambdoidea esquerda, a diferença entre as porcentagens são maiores entre os sexos feminino (80,4%) e masculino(76,4%), tanto que o p da lambdoidea esquerda ($p = 0,15$) é bem menor que o da lambdoidea direita ($p = 0,86$), porém não o suficiente para ser considerada uma evidência estatística, por não ter sido identificado um padrão de dados da localização dos ossos wormianos com os sexos dos crânios avaliados.

Tabela 2: Análise bivariada entre as variáveis que informam a localização nas suturas e o sexo, acompanhado do resultado do teste Qui-quadrado de Pearson para independência

Variáveis	Categorias	Sexo				Valor-p
		Feminino		Masculino		
		N	%	N	%	
Lambdoide direita	Ausente	156	76,5	165	75,0	0,86
	Único	29	14,2	31	14,1	
	Múltiplo	19	9,3	24	10,9	
Lambdoide esquerda	Ausente	164	80,4	168	76,4	0,15
	Único	27	13,2	26	11,8	
	Múltiplo	13	6,4	26	11,8	
Temporo-parietal direita	Ausente	184	90,2	206	93,6	0,35
	Único	16	7,8	10	4,5	
	Múltiplo	3	1,5	4	1,8	
Temporo-parietal esquerda	Ausente	183	89,7	203	92,3	0,60
	Único	16	7,8	12	5,5	
	Múltiplo	4	2,0	5	2,3	
Coronal direita	Ausente	182	89,2	192	87,3	0,36
	Único	7	3,4	14	6,4	
	Múltiplo	15	7,4	14	6,4	
Coronal esquerda	Ausente	180	88,2	197	89,5	0,90
	Único	10	4,9	10	4,5	

	Múltiplo	14	6,9	13	5,9	
Sagital	Ausente	201	98,5	211	95,9	0,13
	Único	3	1,5	5	2,3	
	Múltiplo	0	0,0	4	1,8	
Lambda	Ausente	195	95,6	211	95,9	0,52
	Único	8	3,9	6	2,7	
	Múltiplo	1	0,5	3	1,4	
Occiptomastoidea direita	Ausente	199	97,5	215	97,7	0,78
	Único	3	1,5	4	1,8	
	Múltiplo	2	1,0	1	0,5	
Occiptomastoidea esquerda	Ausente	200	98,0	214	97,3	1,00
	Único	4	2,0	5	2,3	
	Múltiplo	0	0,0	0	0,0	

Com o intuito de investigar como as suturas se relacionam, a técnica ACM (Análise de Correspondência Múltipla) foi empregada. Em sequência das dimensões geradas pela ACM, o método de agrupamento K-means foi utilizado para criar clusters de acordo com as classificações e tipos de sutura associadas.

A tabela 3 possui o resultado da análise de agrupamento através da técnica de k-Means, onde foram constatados 6 grupos. Os grupos 1 e 4 não possuem uma massa amostral alta, onde suas frequências são de 2,1% (n = 9) e 1,4% (n = 6) crânios respectivamente, e por conta disto, encontrar um padrão de ossos wormianos por localização não é muito convidativo. Já os demais grupos apresentam características bastante marcantes.

O grupo 2, que apresenta 72,2% (n = 304) dos crânios é o maior de todos os 6, em que a característica mais marcante é que na grande maioria das localizações não há ossos wormianos. Já o grupo 3, com 7,6% (n = 32) dos crânios tem como destaque que, quando há ossos wormianos nas suturas coronais (esquerda e direita), as demais localizações não apresentam (em geral), ossos wormianos.

O grupo 5, composto por 7,4% (n = 31) dos crânios, tem como característica principal que na presença de um único osso wormiano na sutura lambdoidea (esquerda e direita) as demais localizações tendem a não ter ossos wormianos, onde isto representa cerca de 41,9% (n = 13) dos 31 crânios encaixados neste *cluster*. Ainda, quando há um único osso wormiano na sutura coronal esquerda, os demais locais não possuem, em geral, ossos wormianos, o que representa cerca de 38,7% (n = 12) dos 31 crânios deste *cluster*.

Por fim, o grupo 6 que tem 9,3% (n = 39) dos crânios, a característica mais marcante é que na região da lambdoidea esquerda quando há múltiplos ossos wormianos, há uma certa propensão de que haja ossos wormianos na região da lambdoidea direita

(múltiplos ou únicos), onde isto acontece para 74,3% (n = 29) dos crânios inseridos neste *cluster*. Ainda, quando o evento anterior ocorre, há uma predisposição que não haja ossos wormianos nas demais regiões ou que eles aconteçam de forma aleatória.

Tabela 3: Resultado do agrupamento a partir dos resultados da análise de correspondência múltipla utilizando 10 dimensões e do *k-means*

Variável	Categorias	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		Grupo 6	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Lambdoide direita	Ausente	2	22,2	271	89,1	21	65,6	5	83,3	12	38,7	8	20,5
	Único	4	44,4	30	9,9	5	15,6	1	16,7	12	38,7	8	20,5
	Múltiplo	3	33,3	3	1,0	6	18,8	0	0,0	7	22,6	23	59,0
Lambdoide esquerda	Ausente	3	33,3	291	95,7	18	56,3	3	50,0	10	32,3	4	10,3
	Único	4	44,4	13	4,3	12	37,5	2	33,3	20	64,5	2	5,1
	Múltiplo	2	22,2	0	0,0	2	6,3	1	16,7	1	3,2	33	84,6
Escamosa direita ^(a)	Ausente	7	77,8	294	96,7	25	78,1	0	0,0	28	90,3	34	87,2
	Único	0	0,0	10	3,3	6	18,8	2	33,3	3	9,7	5	12,8
	Múltiplo	2	22,2	0	0,0	1	3,1	4	66,7	0	0,0	0	0,0
Escamosa esquerda ^(b)	Ausente	6	66,7	290	95,4	26	81,3	1	16,7	28	90,3	33	84,6
	Único	0	0,0	12	3,9	3	9,4	5	83,3	2	6,5	6	15,4
	Múltiplo	3	33,3	2	0,7	3	9,4	0	0,0	1	3,2	0	0,0
Coronal direita	Ausente	2	22,2	296	97,4	6	18,8	5	83,3	28	90,3	34	87,2
	Único	5	55,6	8	2,6	2	6,3	1	16,7	2	6,5	3	7,7
	Múltiplo	2	22,2	0	0,0	24	75,0	0	0,0	1	3,2	2	5,1
Coronal esquerda	Ausente	6	66,7	304	100,0	9	28,1	4	66,7	15	48,4	36	92,3
	Único	2	22,2	0	0,0	0	0,0	2	33,3	16	51,6	0	0,0
	Múltiplo	1	11,1	0	0,0	23	71,9	0	0,0	0	0,0	3	7,7
Sagital	Ausente	1	11,1	304	100,0	32	100,0	6	100,0	31	100,0	35	89,7
	Único	8	88,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Múltiplo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	10,3
Lambda	Ausente	7	77,8	300	98,7	29	90,6	6	100,0	28	90,3	33	84,6
	Único	2	22,2	4	1,3	3	9,4	0	0,0	3	9,7	2	5,1
	Múltiplo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	10,3
Occiptomastoidea direita	Ausente	9	100,0	302	99,3	30	93,8	1	16,7	30	96,8	39	100,0
	Único	0	0,0	2	0,7	1	3,1	3	50,0	1	3,2	0	0,0
	Múltiplo	0	0,0	0	0,0	1	3,1	2	33,3	0	0,0	0	0,0
Occiptomastoidea esquerda	Ausente	6	66,7	304	100,0	32	100,0	4	66,7	29	93,5	37	94,9
	Único	3	33,3	0	0,0	0	0,0	2	33,3	2	6,5	2	5,1
	Múltiplo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total de crânios		9	2,1	304	72,2	32	7,6	6	1,4	31	7,4	39	9,3

Da análise de agrupamento tem-se, de forma resumida, que o maior grupo é aquele em que todos (estatisticamente falando) não apresentam ossos wormianos (grupo 1). Quando há ossos wormianos nas coronais (esquerda e direita), os demais locais não apresentam ossos wormianos em geral (grupo 3). Quando há um único osso wormiano na sutura lambdoidea (esquerda e direita) as demais regiões tendem a não ter ossos wormianos, sendo que o mesmo vale para a sutura coronal esquerda (grupo 5). Ossos wormianos múltiplos na lambdoidea esquerda aparentemente aumentam as chances de

haver um ou vários ossos wormianos na lambdoidea direita, sendo que nas demais regiões, o aparecimento de ossos wormianos acontece de forma aleatória ou não há aparições (grupo 6).

4 DISCUSSÃO

Os achados encontrados nesse estudo mostraram que os ossos suturais dispostos com maior frequência estavam localizados na sutura lambdoidea, distribuídos em únicos, tanto do lado direito e quanto do lado esquerdo. Quando havia um único osso wormiano na sutura lambdoidea (direita e esquerda) as demais suturas tenderam a não apresentar ossos wormianos. Os ossos wormianos múltiplos na lambdoide esquerda aparentemente aumentam as chances de haver um ou vários ossos wormianos na lambdoidea direita, sendo que nas demais regiões, o aparecimento de ossos wormianos acontecem de forma aleatória ou não há aparições. Na literatura pesquisada, esses ossos são mais comumente encontrados unilateralmente e são mais frequentemente localizados no lado direito do crânio. Cerca de 50% surgem ao longo da sutura lambdoidal [24,25]. Semelhantemente, o mesmo foi descrito por Wafae [26] quanto à unilateralidade dos ossos, enquanto estudava analiticamente o quantitativo dos ossos do crânio e Paiva [27], quando avaliou uma população de ossos de crânios secos em um Departamento de Morfologia no Nordeste do Brasil. Williams et al [28], Lockhart et al. [29], Goss [30], Wafae et al. [26], Paiva et al. [27] observaram resultados que corroboram o presente estudo, no que diz respeito à maior frequência desses ossos na sutura lambdoide e acrescentaram a característica de irregularidade nos seus tamanhos.

No presente estudo, ossos wormianos múltiplos ao longo das suturas lambdoide direita e esquerda, variando de 2 até 5 (lado direito) e de 2 até 6 (lado esquerdo), foram observados. Estudos descrevem que esses ossículos supranumerários, localizados dentro das suturas cranianas e fontanelas, possuem tamanho e forma irregulares, derivados de centros de ossificação adicionais e mais comumente presentes na sutura lambdoide e fontanela posterior, ocorrendo durante as idades fetais tardias ou pós-natal, que separam os centros primários cranianos de ossos maiores [31,32]. No atual estudo, não foram encontrados, dentro do conjunto de esqueletos examinados, ossos wormianos nas fontanelas (posterior e anterior), nas suturas esfenoescamosa (direita e esquerda), etmoide e na base do crânio.

Os ossos wormianos podem ser observados em indivíduos saudáveis como uma variante anatômica, mas tendem a ser menores e em menor número [33]. Existem certos

critérios que devem ser observados para que a presença dos ossos wormianos sejam considerados patológicos: haver mais dez em número, devem ser organizados em um padrão geral tipo mosaico, seu tamanho deve ser maior que 6 mm por 4 mm [34]. Pela importância genética e hereditária desses registros ósseos, estes servem como um guia nos estudos relacionados à identificação humana [7,32].

O mecanismo de formação desses ossos ainda não está totalmente determinado. Estudos referem a embriologia da formação dos ossos suturais [27,35]. Sua origem e prevalência podem estar sob o controle de vários genes com ação aditiva (complexo poligênico) e sua expressão fenotípica é condicionada por limiares de desenvolvimento interligadas a herança genética, mesmo que, ainda não bem definidos, já que nesses aspectos ainda não foram completamente avaliados. Acredita-se que sua formação inicial seja causada por um grau de tensão e aumento da largura sutural. Estas condições podem resultar de estresse induzido mecanicamente podendo alterar o crescimento do crânio em desenvolvimento, atuando e contribuindo para a deformação da articulação cranial, resultando em um fechamento prematuro e ainda podendo modificar gradientes do crescimento pós-natal, alterando a formação óssea em suturas e fontanelas [36,37].

A deformação craniana, seja ela patológica ou intencional, quando provocada, estimula a formação de centros acidentais de ossificação, aumentando a presença de ossículos nas suturas e fontanelas [38], causando um fechamento prematuro da sutura, redução da ossificação do crânio e ainda em doenças ósseas metabólicas. A causa da malformação pode ter uma influência quanto ao número e localização dos ossos wormianos. Clinicamente, são utilizados como marcadores no diagnóstico de muitos distúrbios genéticos autossômicos dominantes, nomeadamente craniossinostose e osteogênese imperfeita, um distúrbio genético, que ocorre geralmente em um dos dois genes que codificam o colágeno tipo I, impedindo o crescimento do crânio no início do desenvolvimento, resultando na formação de ossos irregulares [34,39].

Conhecer com se comportam essas suturas, suas dinâmicas, a presença ou não dos ossos wormianos e suas relações é de extrema importância. Seu estudo auxilia no estabelecimento do perfil de variações esqueléticas das populações, o que, de forma relevante, pode contribuir no processo de identificação humana.

REFERÊNCIAS

1. Sappey C. Trattado di anatomia descrittiva, 2ª ed., Milano, F. Vallardi, 1959. p. 418-423.
2. Pryles CV, Khan AJ. Wormian bones. A marker of CNS abnormality? *Am J Dis Child.* 1979; 133:380-2.
3. Henriquez Pino J, Buarque LC, Prates JC. Anatomical Study of Sutural or Gontanellar Bones in 200 Brazilian Individuals Skulls. *Rev Chilena Anat.* 1992; 10(2):89-95.
4. Garcia-Hernandez F, Díaz Blanco JL, Murphy Echeverría GT. Incidencia de huesos suturales en cráneos de changos del Norte de Chile, Región de Antofagasta. *Int J Morphol.* 2007;25(4):801-4.
5. Rouvière H. Anatomia Humana Descriptiva, Topografica y funcional. Tomo I: Cabeza y Cuello Madrid: Bailly- Bailliere, 11970. p. 66-67. 2005.
6. Warwick R, Williams PL. Gray Anatomia. Tomo 1. 35ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979. p. 273-290.
7. Garcia-Hernandez F, Murphy-Echeverria G. Frecuencia de Hueso Lambdoideo en Cráneos con Deformación Artificial en el Norte de Chile. *Int J Morphol.* 2009; 27(3):933-8.
8. Latarjet M, Ruiz L. A. Anatomía Humana. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana, 2011.
9. Murlimanju BV, Prabhu LV, Ashraf CM et al. Morphological and topographical study of wormian bonés in cadáver dry skulls. *J Morphol Sci.* 2011; 28:176-9.
10. Valdés Valdés A, Pérez Núñez HM, García Rodríguez RE, López Gutiérrez A. Embriología Humana. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2010.
11. Orts-Llorca F. Anatomia humana. 2ª ed. Barcelona, Científico-Médica, 1960, 2:310-3.
12. Testut L, Latarjet A. Anatomía Humana. T. I. 9ª ed. Barcelona: Editorial Salvat; 1971.
13. El-Najjar MJ, Dawson GL. The eVect of artiWcial cranial deformation on the incidence of Wormian bones in the lambdoidal suture. *Am J Phys Anthropol.* 1977; 46:155-60.
14. Caffey J. Congenital stenosis of medullary spaces in tubular bones and calvaria in two proportionate dwarfs--mother and son; coupled with transitory hypocalcemic tetany. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1967;100(1):1-11. doi: 10.2214/ajr.100.1.1.
15. Castaño CH, Jori FJ, Quintero JC et al. Disostosis Cleidocraneal: Presentación de um caso. *Rev Neurol.* 1998; 27(159):838-41.

16. Iglesias A, Cafici D. Chondrodysplasia punctata: case report and literature review. *Rev Argent Ultrason*. 2011;10(2):71-75.
17. Guang Hui L, Barkho Basam Z, Ruiz S et al. Recapitulation of premature ageing with iPSCs from Hutchinson–Gilford progeria syndrome. *Nature*. 2011; 472: 221-5.
18. Márquez Ibáñez N, Santana Hernández EE, Marrero Infante JM et al. Caracterización de la disostosis cleidocraneal en una familia. *CCH, Correo Cient. Holguín*. 2013;17(4):425-32.
19. Guaglione Cabrera A, Sánchez Duran MA, Martínez Asención JP. Osteogénesis imperfecta tipo II: Reporte de un caso con una supervivencia mayor a cuatro meses. *Rev Mex Ortop Ped*. 2013; 2:111-7.
20. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977; 33:159- 174.
21. Agresti A. *An Introduction to Categorical Data Analysis*, 2nd ed. New York: John Wiley & Sons. p. 38, 2007.
22. Greenacre MJ. *Correspondence Analysis in Practice*, Third Edition: CRC Press Chapman and Hall CRC, 2017.
23. Macqueen J. Some methods for classification and analysis of multivariate observations. In *Proceeding of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, eds L. M. Le Cam & J. Neyman, 1, Berkeley, CA: University of California Press, p. 281- 297, 1967.
24. Jeanty P, Silva SR, Cheryl T. Prenatal Diagnosis of Wormian Bones. *J Ultrasound Med*. 2000; 19:863-9.
25. Sanchez-Lara PA, Graham Jr JM, Hing AV et al. The morphogenesis of wormian bones: a study of craniosynostosis and purposeful cranial deformation. *Am J Med Genet*. 2007;143: 3243-51.
26. Wafae N, Ruiz CR, Pereira LA et al. Análise quantitativa de ossos suturais em crânios de humanos adultos. *Arq Med ABC*. 2007; 32(2):67-9.
- 27. Paiva MDE, Silva GDS, Batista Júnior LCV et al. Prevalência de ossos suturais em crânios secos do ossário do Departamento de Morfologia da UFPB/Prevalence of sutural bones in dry skulls from the ossary of the Department of Morphology, UFPB. *Brazilian Journal Of Health Review*. 2020; 3(4):8228-40.**
28. Williams PL, Warwick R, Dyson M et al. *Gray Anatomia*. Vol 1, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1995. p. 355.
29. Lockhart RD, Hamilton GF, Fyfe FW. *Anatomia do corpo humano*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 24,1983.
30. Goss CM. *Anatomia*. 29th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 151 1988.

31. Pendergrass EP, Pancoast HK. The head and neck in Roentgen diagnosis. Charles C Thomas:SpringWeld, 1956.
32. Figún ME, Garino RR. Anatomia Odontológica Funcional e Aplicada. 3ª ed. São Paulo: EditorialMédica Panamericana, p.19,1994.
33. Kaplan SB, Kemp SS, Oh KS. Radiographic manifestations of congenital anomalies of the skull. *Radiol Clin North Am.* 1991; 29:195-218.
34. Cremin B, Goodman H, Spranger J et al. Wormian bones in osteogenesis imperfecta and other disorders. *Skeletal Radiology.* 1982; 8(1):35-8.
35. Matsumura G, Uchiumi T, Kida K et al. Developmental studies on the interparietal part of the human occipital squama. *Journal of Anatomy.* 1993; 182(Pt2):197-204.
36. Konigsberg LW, Khon LAP, Cheverud JM. Cranial deformation and nonmetric trait variations. *Am J Phys Anthropol.* 1993; 90:35-48.
37. O'loughlin VD. Effects of different kinds of cranial deformation on the incidence of Wormian bones. *Am J Phys Anthropol.* 2004; 123:146-55.
38. Del Papa MC, Pérez I. The influence of artificial cranial vault deformation on the expression of cranial nonmetric traits: its importance in the study of evolutionary relationships. *Am J Physical Anthropol.* 2007;134(2):251-62.
39. Aufderheide AC, Rodríguez-Martín C. The Cambridge encyclopedia of human paleopathology. Cambridge, Cambridge University Press. 1998.