

Determinação do sexo pelo crânio: etapa fundamental para a identificação humana

R.C. Biancalana ^{a,*}, A.G. Ortiz ^a, L.G. de Araújo ^a, M. Semprini ^a, R. Galo ^b, R.H.A. Silva ^a

^a Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto (SP), Brasil

^b Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina (MG), Brasil

* Endereço de e-mail para correspondência: ricardohenrique@usp.br. Tel.: +55-16-3315-3969.

Recebido em 13/08/2015; Revisado em 06/12/2015; Aceito em 11/12/2015

Resumo

A Odontologia Legal é uma ciência capaz de auxiliar a busca pela identidade de um indivíduo, podendo contribuir para o estabelecimento do perfil antropológico a partir da análise do crânio, permitindo assim, que características como o sexo, seja passível de determinação. O objetivo deste trabalho foi verificar a compatibilidade de resultados na determinação do sexo, entre a análise cranioscópica (qualitativa) e a análise craniométrica (quantitativa) pelo Índice de Baudoin. Foram utilizados 100 crânios humanos de um Museu de Anatomia, sem o conhecimento prévio do sexo. O sexo foi classificado, primeiramente, pelas características qualitativas e, em seguida, de acordo com o Índice de Baudoin, por meio de mensurações realizadas nos côndilos occipitais, esquerdo e direito, de cada crânio. Tais medidas foram aferidas com o uso de um paquímetro digital, individualmente, por um único examinador. Pelos resultados obtidos, conclui-se que o Índice de Baudoin não foi compatível, estatisticamente, com o exame qualitativo. Ainda foi possível verificar que existe correlação entre os resultados obtidos nos côndilos occipitais de ambos os lados de um mesmo crânio, independentemente de qual seja o sexo determinado. A taxa de concordância entre os métodos foi baixa para a amostra examinada, razão pela qual se sugere que o Índice de Baudoin não é método de escolha ideal a ser utilizado, para determinação de sexo, no cotidiano da prática forense.

Palavras-Chave: Odontologia Legal, Antropologia Forense, Identificação, Sexo.

Abstract

Forensic dentistry is a science that can help to discover the identity of a person, due to its contribution to construct the anthropological profile from the skull analysis, allowing to determine the individual's gender. The purpose of this study was to evaluate the compatibility of craniometry analysis (qualitative tests) and craniometric analysis (quantitative tests), to determine the sex of the skull. The sample was composed of 100 human skulls from an anatomy museum, without the prior knowledge of sex. Initially, the sex was determined by qualitative examination and then, the Baudoin index qualitative analysis was performed, through occipital condylar measurements of each skull. Using a digital caliper, the length and width of the right and left occipital condyles were measured by a single examiner. According to the results obtained, it was concluded that the Baudoin index was not statistically compatible with the qualitative examination. It was also observed that there is a correlation between the results obtained in the occipital condyles on both sides of a same skull, regardless the gender. The accuracy of Baudoin index for determining the sex was low for the sample evaluated, which is why it should not be considered as a method of choice for determining the sex of human skulls in routine forensic practice.

Keywords: Forensic Dentistry; Forensic Anthropology; Identification, Sex.

1. INTRODUÇÃO

Estabelecer a identidade de um ser humano tem sido há muitos anos uma meta incansável e desafiadora para as Ciências Forenses [1]. Existem razões médico-legais, jurídicas e sociológicas, além dos complexos laços

afetivos vinculados aos familiares envolvidos, quando se busca a verdadeira identidade de um ser humano [2].

O processo de identificação humana requer a utilização de métodos científicos baseados na somatoscopia (variações qualitativas) e somatometria (variações quantitativas) do corpo humano, com o intuito de estabelecer e provar sua identidade [3,4]. A identidade

é o conjunto formado pelas características morfofisiológicas e psíquicas exclusivas de uma única pessoa, sendo, dessa maneira, capaz de individualizá-la tornando-a diferente de todas as demais [5].

Em casos complexos, nos quais haja necessidade de identificação em corpos não íntegros como mutilados, despojados, fragmentados, carbonizados ou esqueletizados, conhecimentos antropológicos e antropométricos podem fornecer importantes subsídios para o traçado do perfil humano e com isso, conduzir as investigações para que se possa obter uma identificação positiva ou exclusão de um indivíduo suspeito [4,6].

Em Antropologia Forense, uma das etapas fundamentais para a obtenção do perfil antropológico é a determinação do sexo do indivíduo [7]. Frente aos exames antropológicos em ossadas humanas, nas quais os caracteres sexuais e somáticos do corpo já não se encontram presentes, a determinação do sexo se dá por estudos em componentes ósseos como a pelve, o crânio e os ossos longos. Entretanto, não raramente, dispomos somente do crânio, com ou sem mandíbula, para tal determinação [8].

O crânio apresenta relevante dimorfismo sexual, sendo a estrutura mais indicada, quando na ausência da pelve, para determinação do sexo [9]. O cirurgião-dentista, especialista em Odontologia Legal, é o profissional mais capacitado para realizar estudos em crânios humanos, devido ao seu conhecimento nas áreas de Anatomia da Cabeça e Antropologia Forense [10].

A determinação do sexo pelo crânio pode ser realizada por meio de inspeção visual, método não métrico, observando-se a morfologia dos acidentes anatômicos cranianos, ou pela análise métrica, a partir de mensurações em suas estruturas anatômicas [11].

Diante da importância do conhecimento antropológico e antropométrico em crânios para a identificação humana, este trabalho teve o objetivo de realizar dois tipos distintos de exames: um exame qualitativo, por avaliação dos aspectos morfológicos de estruturas ósseas cranianas e outro quantitativo, pela aplicação do Índice de Baudoin, ambos para determinação do sexo, no intuito de compará-los e dessa maneira, avaliar o nível de concordância entre os mesmos e a aplicabilidade desse índice na prática pericial forense.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, o projeto de pesquisa foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE nº 04619712.0.0000.5419). A amostra foi composta por todos os 100 crânios secos pertencentes ao Museu de Anatomia “Prof. Edgard Ignácio” do Laboratório de Anatomia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP) da Universidade de São Paulo (USP). Os critérios

de exclusão foram: sinais de traumas, fraturas ou anomalias ósseas que pudessem comprometer as análises.

Foram analisadas tanto as características qualitativas como quantitativas dos crânios. Para o exame qualitativo, foram realizadas duas observações diretas dos acidentes anatômicos em cada crânio, com intervalo de 30 dias entre as avaliações.

No exame quantitativo, todas as medidas craniométricas referentes aos côndilos occipitais foram aferidas por meio de um paquímetro digital (Mitutoyo®, Kanagawa, Japão), com precisão de 0,01mm, o qual foi zerado a cada nova mensuração. As avaliações foram feitas, individualmente, por um único examinador. As mensurações foram repetidas em 30% das amostras, após um intervalo de 30 dias, no intuito de verificar a concordância intraexaminador.

Para testar a confiabilidade das medidas, o cálculo do desvio-padrão do erro casual (DPe) entre as duas análises, foi realizado pela aplicação da fórmula de Dahlberg, mostrada na Eq. 1.

$$DPe = \sqrt{\frac{\sum D^2}{2N}} \quad (1)$$

De acordo com Houston [12], $\sum D^2$ corresponde ao somatório dos quadrados das diferenças entre a primeira e a segunda medição e “N” é o tamanho da amostra remediada.

Primeiramente, foi realizado o exame qualitativo dos crânios e classificação do sexo, por meio da inspeção visual dos seus acidentes anatômicos, de acordo com a Tab. 1 [13].

Tabela 1. Relação entre as características anatômicas e o sexo do crânio [13].

Acidentes anatômicos	Masculino	Feminino
Fronte	Mais inclinada para trás	Mais vertical
Glabella	Mais saliente	Menos saliente
Margens Supraorbitais	Arredondada	Bordas cortantes
Articulação Frontonasal	Ângulo pronunciado	Ângulo discreto
Apófises Mastoides	Mais robustas	Menos robustas
Apófises Estiloides	Mais longas e grossas	Mais curtas e finas
Côndilos Occipitais	Robusto	Menos robusto

Posteriormente, foi avaliada a classificação dos crânios de acordo com o Índice de Baudoin, pelo qual se utiliza as dimensões dos côndilos occipitais, estruturas estas localizadas adjacentes ao forame magno, na base do crânio. O índice é calculado pela largura máxima do côndilo occipital, multiplicado por 100, e dividido pelo comprimento máximo, em milímetros. A mensuração

linear pode ser feita no cêndilo esquerdo ou no direito [14], como visto na Fig. 1.

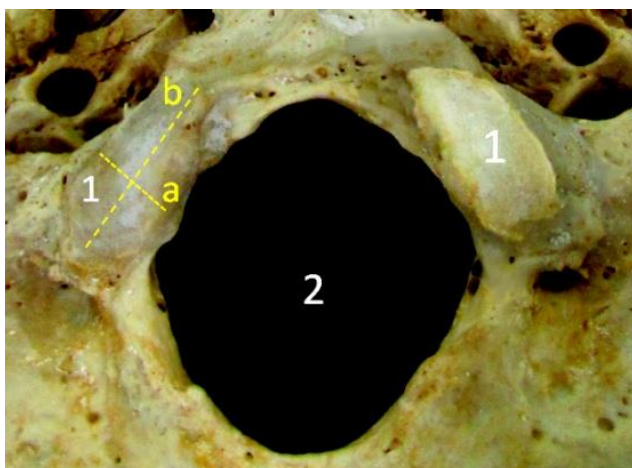


Figura 1. Largura máxima (a) e comprimento máximo (b) de um dos cêndilos occipitais (1) adjacente ao forame magno (2), localizados na base do crânio.

Os resultados foram classificados conforme indicado na Tab. 2 [13].

Tabela 2 - Determinação do sexo de acordo com o resultado do Índice de Baudoin [13].

Índice	Sexo do crânio
> 55 mm	Feminino
Entre 50 e 55 mm	Determinação duvidosa
< 50 mm	Masculino

Os valores obtidos pelas mensurações craniométricas foram submetidos à análise estatística, com o auxílio do software SPSS para Windows, versão 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA), tendo adotado um nível de significância de 95% ($p \leq 0,05$). Na análise dos dados foram feitos o teste do Qui-Quadrado e o Coeficiente de Pearson a fim de averiguar a correlação entre os métodos de determinação do sexo.

3. RESULTADOS

No exame qualitativo realizado, dos 100 crânios examinados, 69 foram classificados como crânios masculinos e 31 como femininos. Nos 69 crânios considerados masculinos pelo exame qualitativo, após aplicação do Índice de Baudoin, em ambos os lados, os cêndilos occipitais direitos indicaram 24 crânios como masculinos, 31 como femininos e 14 de determinação duvidosa. Nos cêndilos occipitais esquerdos, os

resultados foram de 15 crânios como masculinos, 37 femininos e 17 de determinação duvidosa.

Nos 31 crânios femininos pelo exame qualitativo, o Índice de Baudoin, no lado direito, revelou 6 crânios como masculinos, 18 femininos e 7 de determinação duvidosa. No lado esquerdo, 3 masculinos, 23 femininos e 5 de determinação duvidosa.

Na análise entre os cêndilos dos dois lados do crânio, independentemente do resultado do exame qualitativo, houve concordância em 14 crânios para o sexo masculino, 39 para o sexo feminino e 6 para determinação duvidosa, ou seja, dos 100 crânios examinados, em 59 crânios os resultados entre os cêndilos occipitais direito e esquerdo foram coincidentes.

Dos 69 crânios masculinos, em 12 crânios houve concordância para o sexo em ambos os cêndilos occipitais direito e esquerdo. Nos 31 crânios femininos, a concordância para o sexo feminino em ambos os cêndilos se deu em 16 crânios. O nível concordância entre os métodos qualitativo e quantitativo pode ser observado na Tab. 3.

Tabela 3. Concordância entre o método qualitativo e o Índice de Baudoin nos 100 crânios avaliados.

Índice de Baudoin	Exame qualitativo			
	Masculino (n= 69)	Concordância (%)	Feminino (n= 31)	Concordância (%)
Cêndilo Occipital Direito	24	34,8	18	58,1
Cêndilo Occipital Esquerdo	15	21,7	23	74,2
Ambos os lados	12	17,4	16	51,6

Pelo Índice de Baudoin, aplicado aos cêndilos occipitais do lado direito, observou-se 34,8% de concordância para o sexo masculino e 58,1% para o sexo feminino para $p = 0,286$. No lado esquerdo, houve 21,7% de concordância para o sexo masculino e 74,2% para o sexo feminino, $p = 0,139$.

Pela análise comparativa entre os resultados do cêndilo occipital direito com o cêndilo occipital esquerdo, os resultados obtidos mostraram uma relação de 77,8% de concordância com o método aplicado no cêndilo occipital direito e esquerdo para o sexo masculino; para o sexo feminino a concordância foi de 65% e para a variável duvidosa a concordância foi de 27,3%.

Os resultados em ambos os lados (cêndilos occipitais direito e esquerdo) foram coincidentes com o exame qualitativo em 17,4% dos crânios masculinos e em 51,6% dos crânios femininos. A acurácia do método foi de 37%

para ambos os lados; os índices de sensibilidade e especificidade foram de 34% e 58% respectivamente. Por isso, foram considerados baixos.

Pelo cálculo do erro entre a primeira e a segunda medição linear dos côndilos occipitais verificou-se para o lado esquerdo: $DPe = 9,75$, $p = 0,29$ (média 1 = $58,10 \pm 9,43$; média 2 = $57,57 \pm 10,39$). Para o lado direito: $DPe = 9,16$, $p = 0,21$ (média 1 = $55,78 \pm 8,35$; média 2 = $53,68 \pm 9,09$). Portanto, o método do erro casual, aplicado aleatoriamente, em 30% dos crânios, demonstrou a existência de concordância entre os valores obtidos na primeira e segunda análise do Índice de Baudoin para os dois lados, com nível de significância de 95%.

4. DISCUSSÃO

Os crânios examinados neste trabalho pertencem ao Museu de Anatomia “Prof. Edgard Ignácio” da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo e não possuem cadastro prévio, isto é, não há qualquer informação sobre o sexo dos mesmos, sendo este um limitador do estudo, pois não houve possibilidade de comparação com dados reais. Porém, permitiu o estudo da concordância entre as análises qualitativas e quantitativas realizadas.

Um fator crucial, mencionado por Garvin e Ruff [15], é a subjetividade a que os métodos qualitativos estão submetidos, podendo resultar no erro inter e intraexaminador. Com isso, para minimizar possíveis falhas, torna-se essencial uma criteriosa localização dos acidentes anatômicos cranianos e minuciosa inspeção visual de cada estrutura, individualmente, classificando-as de forma separadas, de acordo com as características para cada sexo [16].

Dessa maneira, para atribuir o sexo dos crânios cada acidente anatômico foi avaliado isoladamente. O resultado final sobre o sexo determinado foi o que predominou na maioria dos itens avaliados. Como foram analisados seis acidentes anatômicos (fronte, glabella, margens supraorbitais, articulação frontonasal, apófise mastoide e côndilos occipitais), a observação de quatro ou mais acidentes característicos de um dos sexos, determinou a classificação em masculino ou feminino, em cada crânio. Por ser uma estrutura frágil, o exame da apófise estiloide ficou prejudicado devido a sua ausência em grande número das amostras examinadas.

Como os resultados não puderam ser comparados com os dados reais, o teste estatístico comparou os dados do exame qualitativo com o quantitativo (Índice de Baudoin) e entre os côndilos occipitais direito e esquerdo. Foi constatada a possibilidade de aplicação do índice para ambos os lados. No confronto entre o índice e o exame qualitativo, não foi encontrada significância estatística que justifique aplicá-los simultaneamente na área forense

para determinar o sexo na composição do perfil antropológico.

Na literatura, diversos trabalhos [14-15,17] aplicaram o Índice de Baudoin e o consideraram como sendo recomendado para determinar o sexo de crânios, apresentando adequado grau de concordância, com maior sensibilidade e confiança em crânios masculinos. Entretanto, pelos resultados deste estudo o grau de concordância foi considerado baixo.

Galvão [18] realizou a aplicação do índice em 145 crânios e constatou que em 21,5% dos crânios, o sexo não pôde ser determinado, pois o resultado apresentou valores entre 50 e 55, o que indica determinação duvidosa. Além do mais, verificou que a porcentagem de acerto foi baixa, isto é, a discriminação sexual foi considerada estatisticamente baixa, em torno de 60%, concluindo que o índice é inadequado para ser aplicado, isoladamente, para a determinação do sexo.

Suazo, et al. [19], aplicaram o índice em 215 crânios, nos quais avaliaram a concordância entre os resultados das medições dos dois lados, a precisão, a sensibilidade do método e os valores preditivos positivos para cada sexo. O valor de concordância de ambos os lados foi de 65,6% e a acurácia de 41,4%. O método mostrou-se mais sensível em crânios femininos e o valor preditivo positivo maior em masculinos. A sensibilidade para o sexo masculino foi de 36,1% para o lado direito e 29,9% para o lado esquerdo. Nos crânios femininos, a sensibilidade foi de 52,1% no lado direito e 64,8% no lado esquerdo. Machado, et al. [20] verificaram, pelo estudo de 51 crânios, um nível de acurácia mais elevado, de 58,1% para ambos os lados. Frente a esses resultados, questionaram a utilidade desse índice na prática forense.

Oliveira, et al. [21], estudaram 100 crânios, sendo 50 crânios masculinos e 50 femininos. Pelo índice aplicado aos côndilos occipitais direito e esquerdo de cada crânio, verificaram concordância de ambos os lados com o sexo real em 44,8% dos crânios masculinos e 51,9% dos femininos. Nas análises dos côndilos occipitais de cada lado separadamente encontraram uma taxa de sucesso no lado direito de 45,2% e no lado esquerdo de 51,3%. Esses resultados vêm corroborar com os resultados obtidos neste estudo, pelos quais foi verificado um nível de acurácia baixo do Índice de Baudoin.

Procurou-se verificar a existência da relação entre o exame qualitativo e o índice aplicado no lado direito. Entretanto, pôde-se observar que não houve relação (34,8% de concordância para o sexo masculino e 58,1% para o feminino, $p = 0,286$), demonstrando que o lado direito não pode ser usado para confirmar o teste qualitativo de sexo. No lado esquerdo, obteve-se 21,7% de concordância para o sexo masculino e 74,2% para o feminino, $p = 0,139$, indicando que o lado esquerdo também não pode ser usado para confirmar o teste qualitativo.

Na comparação entre os resultados do côndilo occipital direito com o esquerdo, verificou-se uma relação de 77,8% de concordância para o sexo masculino; para o feminino a concordância foi de 65% e para a variável duvidosa, 27,3%. Com isso, a hipótese da existência de relação entre o côndilo direito e esquerdo foi aceita para $p = 0,0001$. Pode-se dizer que para a determinação do sexo, o Índice de Baudoin aplicado aos lados esquerdo e direito podem ser relacionados.

O grupo amostral utilizado neste estudo pertence à população brasileira, a qual é reconhecida como uma população miscigenada. Populações miscigenadas derivam seus “pools” gênicos de diferentes populações e são geneticamente tratadas como híbridas [22]. A morfologia do crânio pode ser influenciada por essas interações gênicas, além da influência de fatores ambientais (internos e externos ao organismo) e por mecanismos como a integração morfológica e plasticidade fenotípica [23].

Portanto, a miscigenação racial pode estar relacionada a variabilidades craniométricas em uma mesma população. Este fato pode ter influenciado na aplicabilidade do Índice de Baudoin para a amostra analisada, conferindo baixos percentuais de acerto para determinação do sexo.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o Índice de Baudoin para determinação do sexo não foi compatível, estatisticamente, com o exame qualitativo executado anteriormente, mesmo que estabelecidas idênticas referências anatômicas como parâmetros de mensuração. O Índice de Baudoin pode ser aplicado tanto no lado direito como esquerdo, porém a taxa de concordância entre os métodos foi baixa para a amostra examinada, razão pela qual se sugere que o Índice de Baudoin não é o método de escolha ideal a ser aplicado para determinação do sexo de um indivíduo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] S. Blau, C.A. Briggs. The role of forensic anthropology in Disaster Victim Identification (DVI). *Forensic Sci. Int.* **205(1)**, 29-35, 2011.
- [2] J. Gruber, M.M. Kameyama. O papel da Radiologia em Odontologia Legal. *Pesqui. Odontol. Bras.* **15(3)**, 263-268, 2001.
- [3] G.V. França. *Medicina Legal*. 9 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil, 694, 2011.
- [4] M.Y. İşcan. Forensic anthropology of sex and body size. *Forensic Sci. Int.* **147(2)**, 107-112, 2005.
- [5] G.O. Arbenz. *Medicina Legal e Antropologia Forense*. Atheneu, São Paulo, Brasil, 1988.
- [6] E.A.A. Bittencourt, D. Koshikene, D.T. de Freitas Junior, L.K.H. da Cunha, M. dos Santos Neves, A.C. Pacheco, M.M.I. Pereira, O.T. Netto. Disaster carbonized victims identification in State of Rondonia, Brazil. *Forensic Sci. Int. Genetic Suppl.* **2(1)**, 248-249, 2009.
- [7] V. Saini, R. Srivastava, R.K. Rai, S.N. Shamal, T.B. Singh, S.K. Tripathi. Mandibular Ramus: An Indicator for Sex in Fragmentary Mandible. *J. Forensic Sci.* **56(s1)**, S13-S6, 2011.
- [8] S.M. Bakkannavar, F.N. Monteiro, M. Arun, G.P. Kumar. Mesiodistal width of canines: a tool for sex determination. *Med. Sci. Law.* **52(1)**, 22-26, 2012.
- [9] K.S. Hu, K.S. Koh, S.H. Han, K.J. Shin, H.J. Kim. Sex Determination Using Nonmetric Characteristics of the Mandible in Koreans. *J. Forensic Sci.* **51(6)**, 1376-1382, 2006.
- [10] J.W. Berketa, H. James, A.W. Lake. Forensic odontology involvement in disaster victim identification. *Forensic Sci. Med. Pathol.* **8(2)**, 148-156, 2012.
- [11] A. Kemkes, T. Göbel. Metric assessment of the “mastoid triangle” for sex determination: a validation study. *J. Forensic Sci.* **51(5)**, 985-989, 2006.
- [12] W.J.B. Houston. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am. J. Orthod.* **83(5)**, 382-390, 1983.
- [13] J.P. Vanrell. *Odontologia Legal & Antropologia Forense*. 2 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil, 273, 2009.
- [14] R.A. Gonzalez. Determination of Sex from Juvenile Crania by Means of Discriminant Function Analysis. *J. Forensic Sci.* **57(1)**, 24-34, 2012.
- [15] H.M. Garvin, C.B. Ruff. Sexual dimorphism in skeletal browridge and chin morphologies determined using a new quantitative method. *Am. J. Phys. Anthropol.* **147(4)**, 661-670, 2012.
- [16] J.T. Hefner. Cranial Nonmetric Variation and Estimating Ancestry. *J. Forensic Sci.* **54(5)**, 985-995, 2009.
- [17] M.L. Tise, M.K. Spradley, B.E. Anderson. Postcranial sex estimation of individuals considered Hispanic. *J. Forensic Sci.* **58(s1)**, S9-S14, 2013.
- [18] L.C.C. Galvão. Identificação do sexo através de medidas cranianas. Piracicaba, 1994. *Dissertação de Mestrado*, Departamento de Odontologia, Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, 1994.
- [19] G.I. Suazo, O.M.D. Zavando, P. Russo, R.L. Smith. Evaluation of the Baudoin condylar index diagnostic test for sex determination. *Int. J. Morphol.* **28(1)**, 171-174, 2010.
- [20] S.R. Machado, M.R. Marques, L.M. Cardoso, S.B. Souza, L.C.C. Galvão, J.A.M. Marques. Verificação da aplicabilidade do Índice de “Baudoin” para determinação do sexo. *Revista de Medicina Legal, Direito Médico e da Saúde* **1(3)**, 36-38, 2005.

- [21] O.F. de Oliveira, R.L.R. Tinoco, E. Daruge Júnior, L.G. de Araujo, R.H.A. Silva, L.R. Paranhos. Determinación del Sexo desde Mediciones del Cóndilo Occipital Mediante el Índice de Baudoin con Propósitos Forenses. *Int. J. Morphol.* **31(4)**, 297-300, 2013.
- [22] R.L. Anemone. *Race and Human Diversity: A Biocultural approach*. 1 ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, USA, 193, 2011.
- [23] A. Strauss e M.Hubbe. Craniometric similarities within and between human populations in comparison with neutral genetic data. *Hum. Biol.* **82(3)**, 315-330, 2010.