

**Artigo de Relato de Caso**  
**Case Report Article**

# Associação de duas técnicas de análise radiográfica do seio frontal para identificação humana

## Association of two techniques of frontal sinus radiographic analysis for human identification

Rhonan Ferreira da SILVA\*  
Luiz Renato PARANHOS\*\*  
Emerson Claudino MARTINS\*\*\*  
Mário Marques FERNANDES\*\*\*  
Eduardo DARUGE JÚNIOR\*\*\*\*

**Endereço para correspondência:**

**Address for correspondence:**

Rhonan Ferreira da Silva  
Instituto Médico-Legal – Seção de Antropologia Forense e Odontologia Legal  
Avenida Atilio Correa Lima, 1.223 – Cidade Jardim  
CEP 74425-030 – Goiânia – GO  
E-mail: rhonanfs@terra.com.br

\* Doutorando em Biologia Bucodental/Anatomia pela FOP-Unicamp. Professor de Anatomia e Odontologia Legal da UNIP-GO. Perito criminal oficial da Polícia Técnico-Científica (GO).

\*\* Doutorando em Biologia Bucodental/Anatomia pela FOP-Unicamp. Professor do curso de especialização em Ortodontia da Uningá – Natal/RN.

\*\*\* Mestrandos em Biologia Bucodental/Odontologia Legal FOP-Unicamp.

\*\*\*\* Professor Doutor de Odontologia Legal da FOP-Unicamp.

**Recebido em 12/1/2009. Aceito em 26/2/2009.**

**Received on January 12, 2009. Accepted on February 26, 2009.**

**Palavras-chave:**

antropologia forense;  
seio frontal; radiografia.

### Resumo

**Introdução:** A análise de imagens com finalidade de identificação humana constitui atividade rotineira nos departamentos de medicina legal, principalmente quando o objetivo é determinar a identidade de corpos carbonizados, esqueletizados ou em avançado estágio de decomposição. **Relato de caso:** No presente trabalho demonstram-se a viabilidade e a confiabilidade da análise da imagem morforradiográfica do seio frontal exibida em uma radiografia posteroanterior (PA) de crânio produzida em vida comparada com uma outra produzida pós-morte. **Conclusão:** Os resultados obtidos no confronto radiográfico ao associar

duas técnicas distintas de análise do seio frontal permitiram correlacionar positivamente a identidade do indivíduo desaparecido com o corpo em avançado estágio de decomposição.

**Keywords:**

forensic anthropology;  
frontal sinus;  
radiography.

**Abstract**

**Introduction:** The analysis of images with human identification purpose is a routine activity in the departments of forensic medicine, especially when is necessary to identify burned bodies, skeletal remains or corpses in advanced stage of decomposition. **Case report:** The feasibility and reliability of the analysis of the morphoradiographic image of the frontal sinus is showed, displayed in a posteroanterior (PA) radiography of skull produced in life compared to another produced post-death. **Conclusion:** The results obtained in the radiographic comparison through the association of two different techniques of analysis of the frontal sinus allowed a positive correlation of the identity of the disappeared person with the body in an advanced stage of decomposition.

**Introdução**

A análise de imagens com finalidade forense constitui atividade rotineira nos departamentos de medicina legal, principalmente quando o objetivo é determinar a identidade de corpos carbonizados, esqueletizados ou em avançado estágio de decomposição. Para tanto, normalmente são utilizados os exames imagiológicos produzidos em decorrência de tratamentos médicos e/ou odontológicos, que são comparados com as particularidades encontradas após a morte.

A literatura pericial relata casos de identificação humana por meio da utilização de imagens radiográficas de várias regiões do corpo, como membros superiores [7, 19], membros inferiores [2], tórax [6], crânio e complexo bucomaxilofacial [22]. Nessas regiões, patologias, procedimentos cirúrgico-reabilitadores e inúmeras particularidades anatômicas podem ser localizados e/ou mensurados, propiciando a individualização das pessoas.

Entre as diversas características anatômicas possíveis de serem observadas numa radiografia de crânio, a morfologia do seio frontal, especificamente, pode ser evidenciada de forma adequada nas tomadas posteroanteriores (PA) pela aplicação da técnica de Caldwell, permitindo a identificação humana mediante a análise morfológica dessa cavidade tanto por aspectos qualitativos quanto quantitativos.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo demonstrar, por meio de um caso pericial, a viabilidade de determinar positivamente a

identidade de um cadáver encontrado em adiantado estágio de decomposição utilizando-se duas técnicas distintas de análise do seio frontal.

**Relato de caso**

Um indivíduo foi encontrado em avançado estágio de decomposição, apresentando áreas de esqueletização nos membros e na face, numa região de mata no interior do estado de Goiás. Após os exames periciais no local, o corpo foi transportado ao Instituto Médico-Legal de Goiânia (GO) para que os procedimentos necroscópicos relacionados com a determinação da causa da morte e a identificação da vítima fossem efetuados.

Com o intuito de identificar vestígios e facilitar o manuseio dos restos mortais, todas as peças ósseas foram limpas, momento em que foi possível verificar a presença de fratura na região parieto-occipital direita, estando a causa da morte associada a traumatismo cranioencefálico produzido por instrumento ou meio de ação contundente.

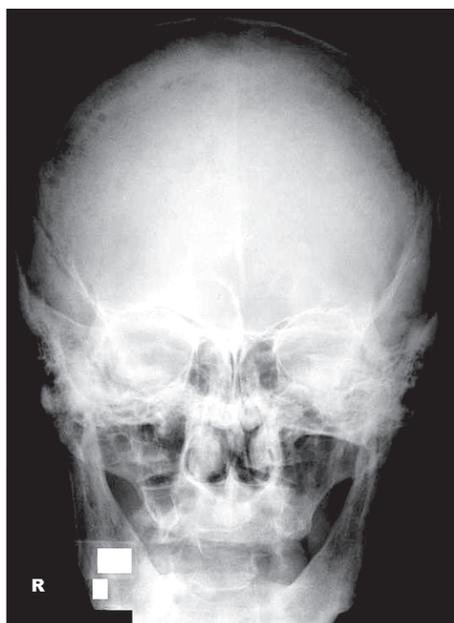
Em relação ao exame antropológico realizado, constatou-se que a ossada examinada possuía características cranianas e pélvicas compatíveis com pessoas do sexo masculino, estatura média calculada em 1,70 m e idade adulta/idosa estimada em valor superior a 50 anos, pela presença de áreas de sinostose nas suturas cranianas. Durante o exame odontolegal observou-se que o indivíduo era desdentado total superior e inferior, apresentando apenas duas raízes residuais na região de primeiros molares superiores (figura 1).



**Figura 1** - Ilustração dos arcos dentários superior (A) e inferior (B)

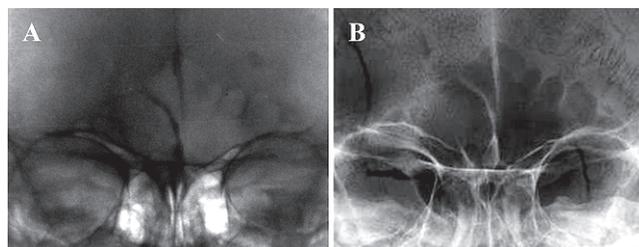
Paralelamente aos exames periciais, as investigações policiais avançaram e o nome da provável vítima foi descoberto. Segundo os supostos familiares, o cadáver em questão seria de uma pessoa adulta, 73 anos de idade, sexo masculino, desdentada total e que estava desaparecida fazia 7 dias da data do encontro do cadáver. Os familiares foram orientados a procurar documentação médica ou odontológica relacionada ao desaparecido, e o resultado dessa busca culminou na localização de duas radiografias de crânio, uma lateral e uma posteroanterior (PA), produzidas durante atendimento médico realizado havia aproximadamente 8 meses da época do óbito.

Em tais radiografias foi possível visualizar que o indivíduo era desdentado total tanto superior quanto inferior (figura 2), fator importante de convergência para a determinação da identidade da vítima. Além dessa particularidade odontológica, na radiografia PA pôde-se verificar a morfologia do seio frontal, conforme ilustra a figura 3A.



**Figura 2** - Radiografia posteroanterior evidenciando o edentulismo total e a presença do seio frontal

Diante da possibilidade de identificar a vítima pela análise radiográfica do seio frontal, foi realizada uma tomada posteroanterior pós-morte a fim de reproduzir a mesma posição da radiografia produzida em vida (figura 3B).

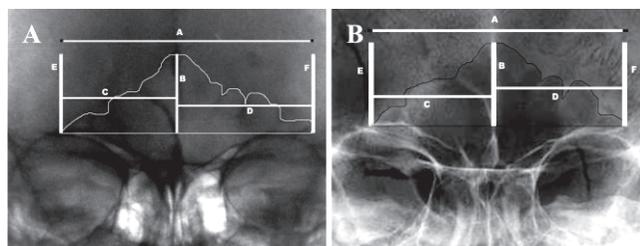


**Figura 3** - Comparação direta ilustrando o contorno do seio frontal a partir do teto das órbitas nas radiografias produzidas em vida (A) e pós-morte (B)

### Análise das imagens do seio frontal

Inicialmente, as imagens das radiografias produzidas em vida e pós-morte foram digitalizadas, sendo ajustados os níveis de brilho/contraste e utilizando o efeito de inversão especificamente na imagem da radiografia produzida em vida. Esses ajustes e efeitos foram aplicados com o intuito de melhorar a visibilidade do contorno radiográfico do seio frontal sem, contudo, alterar seu contorno ou sua área.

O confronto radiográfico das imagens do seio frontal foi realizado mediante a aplicação de duas técnicas distintas: comparação de imagens (figura 3) e mensuração direta nas radiografias fazendo uso dos parâmetros preconizados por Ribeiro [15] (figura 4).



**Figura 4** - Pontos de referência e mensurações propostas por Ribeiro [15], realizadas nas radiografias de seio frontal produzidas em vida (A) e pós-morte (B)

Para viabilizar a execução da segunda técnica, o seio frontal teve o seu contorno evidenciado por meio do *software* Adobe Photoshop®, tendo como limite inferior uma linha que tangenciava o teto das órbitas.

Na primeira metodologia, são analisadas a quantidade, a distribuição, a forma e a abrangência dos lobos e septos que compõem o seio frontal, bilateralmente. Na segunda, são realizadas mensurações diretamente nas radiografias

produzidas em vida e pós-morte, tendo como parâmetros linhas verticais que passam pelos pontos mais superiores e mais laterais do seio frontal de ambos os lados, traçadas perpendicularmente à linha que tangencia o teto das órbitas. Para o caso em questão, o seio frontal tinha formato semelhante a um triângulo e, nessa situação, utiliza-se uma única reta vertical como parâmetro para determinar o ponto mais superior do seio frontal como um todo. Tal variação de mensuração é prevista na técnica proposta por Ribeiro [15].

Associando os dados encontrados na investigação antropológica e no exame odontológico principalmente aos resultados obtidos nas duas metodologias empregadas para análise do seio frontal, chegou-se à conclusão de que o cadáver examinado pertencia à pessoa desaparecida, configurando uma identificação positiva.

## Discussão

Anatomicamente, o seio frontal pode ser definido como uma cavidade pneumática forrada por mucosas, situada entre as lâminas interna e externa do osso frontal [17], morfologicamente assimétrica e normalmente tendo um septo que separa os lados direito e esquerdo [11]. A sua forma permanece praticamente inalterada durante toda a vida adulta do indivíduo, embora alguns fatores ambientais tenham a capacidade de modificar a sua estrutura, tais como tumores, fraturas, hiperpneumatização por práticas esportivas, patologias, entre outros [3, 15].

O seio frontal não é visível ao nascimento e começa a se desenvolver durante o segundo ano de vida. Pode ser radiologicamente evidenciado aos 5 ou 6 anos de idade, desenvolvendo-se durante a puberdade e apresentando-se completamente formado por volta dos 20 anos [3, 11].

Zuckermandl [24], em 1895, foi quem primeiramente observou a individualidade do seio frontal, chamando a atenção para a sua assimetria. Essa unicidade despertou o interesse de outros pesquisadores, e Schuller [16], em 1921, constatou que não havia equivalência morfológica da estrutura nem mesmo em gêmeos monozigóticos, sugerindo a possibilidade de identificar pessoas por comparação de radiografias. A primeira identificação humana pela análise morfológica do seio frontal foi descrita em 1927 por Culbert e Law [5], sendo aceita pela justiça norte-americana.

Desse marco histórico até a atualidade, outros casos de identificação humana por meio da análise

morfológica do seio frontal foram relatados utilizando-se tanto radiografias PA [1, 8, 10, 12, 18, 20] quanto tomografias computadorizadas [13, 14, 21], e a metodologia mais empregada para a determinação positiva da identidade está relacionada com a comparação direta das características presentes nas radiografias produzidas em vida e pós-morte. Essa análise comparativa está fundamentada na experiência do observador, que determina os pontos convergentes de confronto em ambas as situações [18, 20].

Diante da necessidade de estabelecer uma metodologia mais objetiva, com possibilidade de ser reproduzida em situações semelhantes, alguns autores propuseram parâmetros técnicos de análise da morfologia do seio frontal utilizando pontos específicos para a obtenção de mensurações preestabelecidas [15, 23]. A busca de parâmetros objetivos justifica-se por visar à inquestionabilidade da prova pericial, quando analisada nos autos do processo [4].

Pelo fato de o seio frontal estar ausente em apenas 4% da população [11] e de possuir variações na forma, área e simetria, este constitui parâmetro de grande importância para a identificação humana. Para tanto, torna-se imprescindível a obtenção de radiografias posteroanteriores de crânio com uso correto da técnica e de acordo com padrões adequados de processamento [22].

No presente trabalho, as duas técnicas empregadas evidenciaram resultados convergentes. Na comparação direta, além da compatibilidade da morfologia do contorno radiográfico, com a mesma quantidade de lobos presentes nas imagens das radiografias produzidas em vida e pós-morte, foi possível identificar a presença de um septo na região mediana que se apresentava curvo à direita, sendo a particularidade qualitativa mais relevante. Já na segunda técnica, verificou-se que os valores absolutos encontrados por meio de mensurações realizadas diretamente sobre as radiografias não eram coincidentes, comparando-se o mesmo ponto de referência na imagem feita em vida e pós-morte (tabela I). Essa diferença de valores absolutos pode ser explicada por variações no posicionamento do crânio para a realização das tomadas radiográficas, pela distorção radiográfica, pela ausência de tecidos moles (pós-morte), entre outros fatores [9]. Entretanto observa-se que há relativa manutenção da proporção obtida quando se realiza a razão entre os valores obtidos em vida pelos registrados pós-morte, o que indica a validade da aplicação da técnica.

**Tabela I** - Pontos de referência e mensurações em milímetros obtidas de acordo com os parâmetros idealizados por Ribeiro [15]

Parâmetro	Em vida	Pós-morte	Razão: em vida/pós-morte
A - Largura máxima do seio frontal = C+D	75	77	0,97
B - Distância entre o ponto mais superior do seio frontal e o teto das órbitas	24	25	0,96
C - Distância entre o ponto mais superior e o mais lateral do seio frontal (lado direito)	34	35	0,97
D - Distância entre o ponto mais superior e o mais lateral do seio frontal (lado esquerdo)	41	42	0,97
E - Ponto mais lateral do seio frontal (lado direito)	-	-	-
F - Ponto mais lateral do seio frontal (lado esquerdo)	-	-	-

## Conclusão

Apesar de as técnicas de DNA serem precisas e propiciarem resultados confiáveis, esse tipo de exame ainda não faz parte da rotina dos exames periciais executados na maioria dos departamentos de medicina legal do nosso país. Por isso, os métodos de identificação humana que utilizam parâmetros antropológicos e odontológicos ainda são bastante realizados, por apresentarem custo reduzido, rapidez na execução da técnica e também pela confiabilidade dos resultados obtidos.

Considerando esse contexto, foi possível estabelecer positivamente a identidade do corpo examinado como pertencente à vítima desaparecida, pelo fato de a radiografia PA produzida em vida ter sido realizada corretamente, o que propiciou a associação de diferentes técnicas de análise das imagens radiográficas do seio frontal. Portanto, além de terem grande utilidade na clínica médica visando identificar traumatismos ou patologias nos seios frontais, as radiografias posteroanteriores de crânio ainda permitem a visualização da morfologia dessas estruturas, subsidiando adequadamente os casos de identificação humana.

## Referências

1. Angyal M, Dérczy K. Personal identification on the basis of antemortem and postmortem radiographs. *J Forensic Sci.* 1998 Sep;43(5):1089-93.
2. Brogdon BG. *Forensic radiology.* New York: CRC Press; 1998.
3. Camerieri R, Ferrante L, Mirtella D, Rollo FU, Cingolani M. Frontal sinuses for identification: quality of classifications, possible error and potential corrections. *J Forensic Sci.* 2005 Jul;50(4):770-3.

4. Christensen AM. The impact of Daubert: implications for testimony and research in forensic anthropology and the use of frontal sinuses in personal identification. *J Forensic Sci.* 2004 May;49(3):427-30.

5. Culbert WL, Law FM. Identification by comparison of roentgenograms of nasal accessory sinuses and mastoid processes. *JAMA.* 1927;88:1634-6.

6. Kahana T, Hiss J. *Forensic radiology.* Br J Radiol. 1999 Feb;72(854):129-33.

7. Kahana T, Hiss J. Identification of human remains: forensic radiology. *J Clin Forensic Med.* 1997 Mar;4(1):7-15.

8. Kirk NJ, Wood RE, Goldstein M. Skeletal identification using the frontal sinus region: a retrospective study of 39 cases. *J Forensic Sci.* 2002 Mar;47(2):318-23.

9. Malkoc S, Sari Z, Usumez S, Koyuturk AE. The effect of head rotation on cephalometric radiographs. *Eur J Orthod.* 2005 Jun;27(3):315-21.

10. Marlin D, Clark MA, Standish M. Identification of human remains by comparison of frontal sinus radiographs: a series of four cases. *J Forensic Sci.* 1991 Nov;36(6):1765-72.

11. Montovani JC, Nogueira EA, Ferreira FD, Lima Neto AC, Nakajima V. Cirurgia das fraturas do seio frontal: estudo epidemiológico e análise de técnicas. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2006 Mar-Apr;72(2):204-09.

12. Owsley DW. Identification of the fragmentary, burned remains of two U.S. journalists seven years after their disappearance in Guatemala. *J Forensic Sci.* 1993 Nov;38(6):1372-82.

13. Pfaeffli M, Vock P, Dirnhofer R, Braun M, Bolliger SA, Thali MJ. Post-mortem radiological CT identification based on classical ante-mortem X-ray examinations. *J Forensic Sci.* 2007 Sep;171(2-3):111-7.
14. Reichs KJ. Quantified comparison of frontal sinus patterns by means of computed tomography. *Forensic Sci Int.* 1993 Oct;61(2-3):141-68.
15. Ribeiro FAQ. Standardized measurements of radiographic films of the frontal sinuses: an aid to identifying unknown persons. *Ear Nose Throat J.* 2000 Jan;79(1):26-8, 30, 32-3.
16. Schuller A. A note on the identification of skulls by X-ray pictures of the frontal sinuses. *Med J Aust.* 1943;1:554-7.
17. Schwartz JH. The skull. In: Schwartz JH. *Skeleton keys: an introduction to human skeletal morphology, development and analysis.* New York: Oxford University Press; 1995. p. 23-78.
18. Silva RF, Pinto RN, Ferreira GM, Daruge Júnior E. Importance of frontal sinus radiographs for human identification. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2008 Sep-Oct;74(5):798.
19. Silva RF, Pinto RN, Mendes SDSC, Marinho DEA, Teixeira EA. Importância pericial das radiografias da articulação do punho para a identificação humana. *Rev Imagem.* 2007;29(4):165-7.
20. Silva RF, Prado FB, Caputo IG, Devito KL, Botelho TL, Daruge Júnior E. The forensic importance of frontal sinus radiographs. *J Forensic Leg Med.* 2009 Jan;16(1):18-23.
21. Tatlisumak E, Yilmaz Ovali G, Aslan A, Asirdizer M, Zeyfeoglu Y, Tarhan S. Identification of unknown bodies by using CT images of frontal sinus. *Forensic Sci Int.* 2007 Feb;166(1):42-48.
22. Wood RE. Forensic aspects of maxillofacial radiology. *Forensic Sci Int.* 2006 May;159(Suppl 1):S47-55.
23. Yoshino M, Miyasaka S, Sato H, Seta S. Classification system of frontal sinus patterns by radiography. Its application to identification of unknown skeletal remains. *Forensic Sci Int.* 1987 Aug;34(4):289-99.
24. Zuckerkandl E. Anatomie des sinus frontaux. In: Zuckerkandl E. *Anatomie normale et pathologique des fosses nasales et de leurs annexes pneumatiques.* Paris: G. Masson; 1895. p. 349-61.

---

**Como citar este artigo:**

Silva RF, Paranhos LR, Martins EC, Fernandes MM, Daruge Júnior E. Associação de duas técnicas de análise radiográfica do seio frontal para identificação humana. *Rev Sul-Bras Odontol.* 2009 Sep;6(3):310-5.

---