

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DIAGNÓSTICO BUCAL**

Manuella Santos Carneiro Almeida

**ESTUDO DA IDENTIFICAÇÃO HUMANA POR MEIO
DA IMAGINOLOGIA DOS SEIOS FRONTAIS**

**João Pessoa – PB
2012**

Manuella Santos Carneiro Almeida

ESTUDO DA IDENTIFICAÇÃO HUMANA POR MEIO DA IMAGINOLOGIA DOS SEIOS FRONTAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da UFPB, na área de concentração Diagnóstico Bucal, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Orientadora: Prof^a Dr^a Patrícia de Medeiros Loureiro Lopes

Coorientadora: Prof^a Dr^a Maria Luiza dos Anjos Pontual

João Pessoa – PB
2012

A447e

Almeida, Manuella Santos Carneiro.

Estudo da identificação humana por meio da imaginologia dos seios frontais / Manuella Santos Carneiro Almeida.-- João Pessoa, 2012.

94f. : il.

Orientadora: Patrícia de Medeiros Loureiro Lopes

Co-orientadora: Maria Luiza dos Anjos

Dissertação (Mestrado) – UFPB/CCS

1. Odontologia. 2. Seio frontal. 3. Radiografia. 4. Tomografia computadorizada de feixe cônico. 5. Odontologia Forense.

UFPB/BC

CDU: 616.314(043)

MANUELLA SANTOS CARNEIRO ALMEIDA

**ESTUDO DA IDENTIFICAÇÃO HUMANA POR MEIO DA IMAGINOLOGIA DOS
SEIOS FRONTAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFPB, na área de concentração Diagnóstico Bucal, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Aprovado em:13/03/2012

Banca Examinadora

Profª Drª Patrícia de Medeiros Loureiro Lopes
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Profª Drª Patrícia Moreira Rabello
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Profª Drª Andréa dos Anjos Pontual
Universidade Federal de Pernambuco - UPE

*À minha querida e amada família, minha base, minha vida,
dedico este trabalho.*

AGRADECIMENTOS

À **Deus**, por permitir que eu conseguisse cumprir mais essa etapa, por me dar a felicidade de ter ingressado nesse curso, por me dar alegrias frente às infelicidades, por me abençoar sempre e me dar força. Obrigado Pai.

À minha sagrada mãe, **Rosa de Lourdes**, por ser exemplo de mulher, mãe e amiga. Obrigada por estar ao meu lado, com sua força e dedicação, nos melhores e piores momentos da minha vida. Por compartilhar tantos saberes sobre a vida, o mundo, a amizade, o amor, o respeito, a tolerância, a solidariedade. Eu te amo muito mãe e peço muito a Deus a sua felicidade. Obrigada por tudo.

Ao meu pai, **Oriowaldo de Almeida** (*in memoriam*), por sempre me apoiar nos estudos. Deus sabe o quanto eu te amei e me dediquei a você.

Ao meu marido, **Luís** (lindo), que me acompanhou nessa jornada meio difícil, me deu força, enxugou minhas lágrimas. O meu profundo amor, carinho, reconhecimento e agradecimento por tudo aquilo que você fez por mim. Obrigada por ser meu marido, amigo, companheiro, meu amor. Te amo sempre e gosto também.

Ao meu filho, **Pedro**, que é minha vida, minha alegria, minha inspiração, meu tudo..... Não consigo e nunca conseguirei encontrar palavras que definam meu imenso afeto, amor, carinho...Desculpa pelas ausências.. tudo isso também foi para você.

Ao meu irmão, **William**, que sempre me ajudou e me apoia muito com Pedro. Muito obrigada. Tenha força. Pode contar comigo sempre. Eu te amo! Você é muito importante para nós!

A **Domingas**, por cuidar de mim desde criança e agora do meu filho, sendo mais que uma funcionária, uma amiga.

À minha sogra e minha cunhada **Berenice Feitosa e Lusiânia Fragoso**, por me apoiarem com meu filho, darem a ele amor e carinho nas horas em que eu não pude estar presente, meu profundo agradecimento e obrigada pela torcida.

A Profª Drª **Patrícia Loureiro**, por colaborar em todo o processo da pesquisa com os materiais e o apoio. Muito obrigada!

A Profª Drª **Patrícia Rabello**, por ter me guiado em busca dos crânios, me tratando como se eu fosse sua filha/orientanda... Como é difícil encontrar pessoas de coração tão bom e puro quanto o seu... que ajuda em troca de nada. Eu te admiro muito por isso e pela excelente profissional que és.

A Profª Drª **Andréa dos Anjos Pontual**, que fez a parte prática conosco, assumindo para si uma responsabilidade que não era sua. Sou extremamente grata pelo seu esforço e até insistência em querer ajudar até nas horas que você não podia. Na vida existem sempre aqueles anjos que Deus coloca no nosso caminho.

A **Diógenes** e **Fernanda**, por terem me recebido em suas rotinas e me tratado como os seus. Muito obrigada!

Ao **Prof. Roberto Maia** (*in memoriam*), a quem eu infelizmente não pude mostrar este trabalho. Onde você estiver que receba as minha vibrações positivas e meu muito obrigada por ter me ajudado na parte inicial do trabalho com o seu profundo conhecimento em anatomia. Que Deus te guarde em um bom lugar.

A **Profª Bianca Santiago**, a quem eu admiro muito por ser extremamente competente. Obrigada pelas correções e sugestões.

A **Radiocrânio**, na pessoa do **Prof. Dr. Ricardo Beltrão**, sem você e sua colaboração essa pesquisa não existiria. Muito obrigada pelo apoio, atenção, torcida. Serei eternamente grata.

Ao UNIPÊ, nas pessoas do **Prof. Haroldo** e **Seu Araújo**, por me cederem crânios para a complementação da amostra. Muito obrigada!

Ao GEMOL, nas pessoas do **Dr. Fábio** e **Seu Gomes**, meu profundo agradecimento por ter deixado as portas abertas para essa pesquisa.

A **Interface**, na pessoa do **Dr. Eduardo**, por ter colaborado na fase de calibração. Muito obrigada!

Ana e **Diógenes** pela colaboração na realização dos exames,

A **Camila**, por ter me incentivado a fazer esse curso. Como nós torcemos juntas, lembra? Foi muito bom conviver esses 7 anos contigo. Obrigada por me trazer à realidade sempre.

Às minhas amigas, **Natália**, **Ludmila** e **Maria de Fátima**, por tudo. Por simplesmente serem minhas amigas, se preocuparem comigo e não me esquecerem apesar das minhas freqüentes ausências.

Aos meus **colegas do mestrado**, por me acompanharem nessa fase tão importante da minha vida.

Ao meu amigo **Fernando Júnior**, por ter colaborado diretamente neste trabalho.

Aos meus colegas do trabalho, **Micheline**, **Helena**, **Chris**, **Well**, **Adri**, **Isabelle**, **Ismênia**, **Savana**, **Raquel**, **Sérgio Brindeiro**, **Elvis** por se preocuparem, torcerem por mim, me escutar... vocês que me acompanharam, enxugaram minhas lágrimas... me entenderam, me apoiaram. Meu muito obrigada!

À **Dona Rita**, que sempre me tratou com tanto carinho. Muito obrigada.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

A minha querida e estimada orientadora, **Profª Drª Maria Luiza**, que desde a graduação tem me conduzido ao universo acadêmico. É uma grande contribuidora para o meu amadurecimento científico. Quantas e quantas vezes, lembro suas palavras de ensinamento. Ser professor não é simplesmente querer. É preciso ter o dom e eu pude perceber isso com você. Agradeço-lhe por ter depositado em mim sua confiança e por ter dado crédito às minhas idealizações. Agradeço, ainda, pela paciência e compreensão de um tempo difícil. Sem essas suas qualidades tudo teria sido mais difícil.

“De tudo ficaram três coisas:
a certeza de que estava sempre começando,
a certeza de que era preciso continuar
e a certeza de que seria interrompido antes de terminar.
Fazer da interrupção um caminho novo,
fazer da queda, um passo de dança,
do medo, uma escada, do sonho, uma ponte,
da procura um encontro”

(Fernando Pessoa)

RESUMO

O objetivo neste estudo foi verificar a aplicabilidade de parâmetros de identificação humana por meio dos seios frontais, utilizados por Tatlisumak et al. (2007), com auxílio das reconstruções axiais e coronais de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e radiografias extrabucais. De um universo de 58 crânios secos desarticulados existentes na Gerência Executiva de Medicina e Odontologia Legal da Paraíba (GEMOL-PB) e Centro Universitário de João Pessoa, Unipê, foram selecionados 26 crânios. As aquisições das imagens radiográficas pósterio-anterior de crânio e lateral de face, foram obtidas por meio do aparelho de raios X panorâmico Rotograph Plus® (Dabi Atlante Ltda., Riberão Preto, São Paulo, Brasil) e as tomográficas, pelo aparelho *iCAT New Generation*® (*Imaging Sciences International, Pennsylvania, EUA*), adotando-se uma metodologia específica como forma de padronizar a obtenção dos exames e garantir a reprodutibilidade do estudo. As imagens foram avaliadas por dois examinadores previamente calibrados, em ambiente escurecido e em dois tempos distintos, com um intervalo mínimo de uma semana. As avaliações das reconstruções axiais e coronais foram realizadas com o auxílio de um monitor de 23" e programa *iCat Vision* (*Imaging Sciences International, Pennsylvania, EUA*). Para avaliação das imagens radiográficas extrabucais, foram realizados traçados em papel ultrafan utilizando negatoscópio de 600 lux com máscara e as mensurações com auxílio de um paquímetro digital de alta precisão Mitutoyo série 167 (Mitutoyo Sul Americana, Suzano, Brasil). As variáveis categóricas e discretas foram analisadas por meio do teste *kappa* e as variáveis contínuas pelo Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin. Os métodos de análise pelas tomografias de feixe cônico e radiográficas foram em sua maioria concordantes, apresentando apenas algumas variáveis com resultados insatisfatórios (capd, dpele e dpontalt). Para as variáveis categóricas e discretas houve concordância intra e interexaminadores de ótima a perfeita em ambos os métodos, já as variáveis contínuas apresentaram resultados de moderada a excelente. Conclui-se que: a metodologia proposta no presente trabalho, utilizando os parâmetros do trabalho de Tatlisumak et al. (2007), são aplicáveis e confiáveis em radiografias extrabucais (radiografias PA de crânio e radiografias laterais de face) e reconstruções axiais e coronais de TCFC para a identificação humana pelos seios frontais; a concordância intra e interexaminador nos parâmetros utilizados por Tatlisumak et al. (2007) com a modalidade de imagem TCFC varia de boa a excelente; e de moderada a excelente nas imagens radiográficas; há um maior poder de reprodutibilidade e precisão do método proposto utilizando as reconstruções axiais e coronais de TCFC, tendo as radiografias extrabucais também confiabilidade; a variável menos concordante na análise pelas imagens de TCFC é a medida capd (concordância ruim); já pelas imagens radiográficas são dpele e dpontalt (concordâncias ruins). Tal resultado indica que estes parâmetros são mais passíveis de erros por parte dos avaliadores, uma vez que deve-se utilizar vários pontos de referência para suas mensurações.

Palavras-chave: Seio Frontal; Radiografia; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico; Odontologia Forense.

ABSTRACT

The aim of this study was to verify the applicability of parameters for human identification using the frontal sinuses, used by Tatlisumak et al. (2007), using axial and coronal reconstructions of CBCT and extraoral radiographs. From 58 dry disjointed skulls existing in the Management of Legal Medicine of Paraíba (PB-GEMOL) and University Center of João Pessoa, UNIPÊ, 26 skulls were selected. The acquisition of anteroposterior radiographs of the skull and lateral view were obtained through X-ray machine pan Rotograph Plus ® (Dabi Atlante Ltda., Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil) and the CT at New iCAT device Generation ® (Imaging Sciences International, Pennsylvania, USA), adopting a specific methodology in order to standardize the tests to obtain and ensure the reproducibility of the study. The images were evaluated by two examiners calibrated in darkened environment and in two different times, with a minimum interval of one week. Assessments of axial and coronal reconstructions were performed with the aid of a 23 "program and iCat Vision (Imaging Sciences International, Pennsylvania, USA). For evaluation of extraoral radiographs were traced on paper made using ultrafan of 600 lux light box with mask and measurements with the aid of a high precision digital caliper Mitutoyo series 167 (Mitutoyo, Suzano, Brazil). Categorical variables were discrete and analyzed using the *kappa* test and continuous variables by Correlation Coefficient of Concordance Lin. Methods of analysis by cone beam CT and radiographic were mostly consistent, with only a few variables with unsatisfactory results (capd, and dpele dpontalt). For categorical variables and discrete intra-and inter-was great-perfect for both methods, as continuous variables showed moderate to excellent results. It is concluded that: the methodology proposed in this paper, using the parameters of the job Tatlisumak et al. (2007), are applicable and reliable in extraoral radiographs (X-rays AP and lateral radiographs of the skull face) and axial and coronal reconstructions of CBCT for human identification by frontal sinus, intra-and inter the parameters used by Tatlisumak et al. (2007) with CBCT imaging modality varies from substantial to excellent, and moderate to excellent radiographic images, there is a greater power of reproducibility and accuracy of the proposed method using the axial and coronal reconstructions of CBCT taking extraoral radiographs also reliability, the least consistent variable in the analysis by the images of CBCT is a measure capd (poor agreement), while the radiographic images and are dpele dpontalt (bad matches). This result indicates that these parameters are more susceptible to errors by evaluators, since it needs to use multiple points of reference for their measurements.

Keywords: Frontal Sinus; Radiography; Cone-Beam Computed Tomography; Forensic Dentistry.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

° : grau

3D: três dimensões

ad: altura do seio frontal direito

ae: altura do seio frontal esquerdo

c: presença do seio frontal central

cap: comprimento anteroposterior dos seios frontais na radiografia lateral de face

capd: comprimento anteroposterior direito

cape: comprimento anteroposterior esquerdo

complinc: septo interseio completo ou incompleto

DNA: ácido desoxirribonucleico

dpdld: distância entre o ponto mais alto do seio frontal direito e o limite máximo lateral direito

dpele: distância entre o ponto mais alto do seio frontal esquerdo e o limite máximo lateral esquerdo

dpontalt: distância entre os pontos mais altos dos seios frontais direito e esquerdo

ds: desvio do septo interseio

festd: festonamento do seio frontal direito

feste: festonamento do seio frontal esquerdo

GEMOL-PB: Gerência Executiva de Medicina e Odontologia Legal da Paraíba

intracd: septo intra-seio completo do seio frontal direito

intrace: septo intra-seio completo do seio frontal esquerdo

intraid: septo intra-seio incompleto do seio frontal direito

intraie: septo intra-seio incompleto do seio frontal esquerdo

ld: largura do seio frontal direito

le: largura do seio frontal esquerdo

It: largura total dos seios frontais

mm: milímetro

PA: pósterio-anterior

Pb: Paraíba

presaus: presença ou ausência do septo interseio

sd: presença do seio frontal direito

se: presença do seio frontal esquerdo

Sistema FSS:

F (presença ou ausência do seio)

S (septo),

S (*scalloping* = festonamento)

TCFC: tomografia computadorizada de feixe cônico

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Secção sagital mediana de cabeça e pescoço.....	34
Figura 2	Secção coronal de cabeça, expondo o seio frontal e septos.....	34
Figura 3	Crânios selecionados.....	48
Figura 4	Aparelho de raios X panorâmico Rotograph Plus com sua unidade acoplada para técnicas extrabuciais (A). Lâminas de chumbo fixadas ao aparelho por meio de fita adesiva (B).....	49
Figura 5	Posicionamento padrão do crânio para a técnica pósterio-anterior de crânio, vista lateral (A) e vista frontal (B).....	50
Figura 6	Posicionamento do crânio para a técnica lateral de face vista frontal	51
Figura 7	Água destilada usada para submergir os crânios.....	52
Figura 8	Posicionamento do crânio no Tomógrafo iCAT®.....	52
Figura 9	Botão para acionamento da luz de acionamento do tomógrafo (A) e crânio posicionado no tomógrafo com guias luminosos acionados (B).....	53
Figura 10	Paquímetro digital certificado Mitutoyo série 167.....	54
Figura 11	Desenho dos seios frontais feitos a partir da radiografia lateral de face e mensuração do cap.....	55
Figura 12	Desenho dos seios frontais feitos mediante a radiografia PA de crânio e mensurações 16 a 21.....	56
Figura 13	Seio em secção coronal, visualizando-se o septo inter-seio e o festonamento dos seios.....	59

Figura 14	Seio em secções coronal. No detalhe, a largura máxima do seio direito; largura máxima do seio esquerdo; altura máxima do seio direito; altura máxima do seio esquerdo. (i) comprimento máximo ântero-posterior do seio direito e (k) comprimento máximo ântero-posterior do seio esquerdo.....	60
Figura 15	Seio visualizado em secção coronal. Dados mensurados: distância entre o ponto mais alto do seio direito e o limite máximo lateral direito; distância entre o ponto mais alto do seio esquerdo e o limite máximo lateral esquerdo e a distância entre os pontos mais altos de cada seio.....	60
Figura 16	Figuras 16 - Seio em secções axial. No detalhe o comprimento máximo ântero-posterior do seio direito e comprimento máximo ântero-posterior do seio esquerdo.....	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação Kappa segundo a Organização Pan-americana da Saúde – Fundação Nacional de Saúde/Centro Nacional de Epidemiologia (1997).....	62
Tabela 2 - Escala dos valores do Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin.....	62
Tabela 3 - Tamanho amostral, média, desvio padrão das variáveis contínuas, segundo o método radiográfico.....	64
Tabela 4 - Tamanho amostral, média, desvio padrão das variáveis contínuas, segundo o método tomográfico.....	64
Tabela 5 - Resultados da concordância dos tempos, utilizando o teste <i>Kappa</i> , controlando o avaliador 1 e o método radiográfico.....	65
Tabela 6 - Resultados da concordância dos tempos, utilizando o teste <i>Kappa</i> , controlando o avaliador 2 e o método radiográfico.....	66
Tabela 7 - Resultados da concordância dos tempos, utilizando o teste <i>Kappa</i> , controlando o avaliador 1 e o método tomográfico.....	66
Tabela 8 - Resultados da concordância dos tempos, utilizando o teste <i>Kappa</i> , controlando o avaliador 2 e o método tomográfico.....	67
Tabela 9 - Resultados da concordância dos avaliadores, utilizando o teste <i>Kappa</i> , controlando o tempo 1 e o método radiográfico.....	68
Tabela 10 - Resultados da concordância dos avaliadores, utilizando o teste <i>Kappa</i> , controlando o tempo 2 e o método radiográfico.....	
Tabela 11 - Resultados da concordância dos avaliadores, utilizando o teste controlando o tempo 1 e o método tomográfico.....	69
Tabela 12 - Resultados da concordância dos avaliadores, utilizando o teste <i>Kappa</i> , controlando o tempo 2 e o método tomográfico.....	69

Tabela 13 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os 2 tempos, controlando o avaliador 1 e o método radiográfico.....70

Tabela 14 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os 2 tempos, controlando o avaliador 2 e o método radiográfico.....70

Tabela 15 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os 2 tempos, controlando o avaliador 1 e o método tomográfico.....71

Tabela 16 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os 2 tempos, controlando o avaliador 1 e o método tomográfico.....71

Tabela 17 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os avaliadores, controlando o tempo 1 e o método radiográfico.....72

Tabela 18 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os avaliadores, controlando o tempo 2 e o método radiográfico.....72

Tabela 19 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os avaliadores, controlando o tempo 1 e o método tomográfico.....73

Tabela 20 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os avaliadores, controlando o tempo 2 e o método tomográfico.....73

SUMÁRIO

1 Introdução.....	20
2 Objetivos	23
2.1 <i>Objetivo Geral.....</i>	<i>24</i>
2.2 <i>Objetivo Específico.....</i>	<i>24</i>
3 Revisão da Literatura.....	25
3.1 <i>Identidade e Identificação.....</i>	<i>26</i>
3.2 <i>Radiologia Forense e Métodos de Imagem.....</i>	<i>29</i>
3.3 <i>Identificação em desastres de massa.....</i>	<i>31</i>
3.4 <i>Seios Frontais.....</i>	<i>33</i>
3.5 <i>Diferentes métodos de identificação utilizando os seios frontais</i>	<i>35</i>
3.6 <i>Estudos de identificação utilizando a imaginologia dos seios frontais.....</i>	<i>39</i>
3.7 <i>Importância dos seios frontais para a identificação de gêmeo univitelinos.....</i>	<i>46</i>
4 Material e Métodos.....	47
4.1 <i>Universo e amostra.....</i>	<i>48</i>
4.2 <i>Aquisição das imagens.....</i>	<i>48</i>
4.2.1 <i>Radiografia pósterio-anterior de crânio.....</i>	<i>49</i>
4.2.2 <i>Radiografia lateral de face.....</i>	<i>50</i>
4.2.3 <i>Processamento das radiografias.....</i>	<i>51</i>
4.2.4 <i>Tomografias computadorizadas de feixe cônico.....</i>	<i>51</i>
4.3 <i>Calibração.....</i>	<i>53</i>
4.4 <i>Avaliação das Imagens.....</i>	<i>53</i>
4.4.1 <i>Avaliações das radiografias PA de crânio e radiografia lateral de face.....</i>	<i>54</i>
4.4.2 <i>Avaliações das TCFC.....</i>	<i>58</i>
4.5 <i>Análise dos Dados.....</i>	<i>62</i>
5 Resultados.....	63
6 Discussão.....	74

7 Conclusão.....	79
-------------------------	-----------

8 Referências.....	81
---------------------------	-----------

APÊNDICE

ANEXO

Introdução

1 Introdução

O método de identificação de cadáveres baseado na comparação de radiografias e tomografias *antemortem* e *postmortem* tem obtido grande aceitação. (CARVALHO et al., 2009; SILVA et al., 2009). A comparação radiográfica é um método de identificação cientificamente seguro e de grande utilidade nos casos de corpos em diferentes estágios de putrefação, esqueletização ou carbonização, e também quando se dispõe apenas de restos mortais e em desastres em massa. Nessas situações, como os métodos de identificação convencionais não podem ser aplicados, pode-se optar pela comparação de radiografias e tomografias *antemortem* e *postmortem* (REIS, 1999; CARVALHO et al., 2009).

Os seios da face são cavidades pneumáticas existentes em alguns ossos do crânio, que se relacionam diretamente com a cavidade nasal. A nomenclatura desses reparos anatômicos se dá de acordo com os ossos nos quais estão localizados (MOORE; DALLEY, 2001; MADEIRA, 2004; MUSSE, 2009). Tais estruturas constituem umas das partes mais interessantes do corpo humano, em virtude da diversidade de relevo que apresentam (TUCUNDUVA; FREITAS, 2008). Assim como as impressões digitais, os seios da face são tão distintos e únicos que a chance de duas pessoas terem a mesma morfologia é extremamente remota (NAMBIAR; NAIDU; SUBRAMANIAM, 1999).

A utilização de radiografias odontológicas para prover identificação humana é bastante comum (WOOD, 2006). As radiografias intra-orais e e panorâmicas são comumente empregadas para esse fim (GRUBER; KAMEYAMA, 2001). Como meio de estudo da morfologia dos seios paranasais, o exame preconizado é a tomografia computadorizada, por se tratar do exame imaginológico que apresenta maior resolução, sem sobreposição de elementos, possibilitando uma varredura tridimensional desses componentes (TUCUNDUVA; FREITAS, 2008). Além disso, permite que sejam realizadas mensurações tão precisas que não podem ser obtidas com outros métodos (UTHMAN et al., 2010).

A tomografia computadorizada de feixe cônico utiliza equipamentos de custo baixo e doses menores de radiação quando comparada com a aquisição *multislice*. Aliada à qualidade e fidelidade de suas imagens, têm ocupado um espaço importante no diagnóstico por imagem nas diferentes especialidades da Odontologia (BUSCATTI, 2009). Indo além das limitações impostas pelas radiografias

extrabuciais, como imagens bidimensionais, cuja qualidade ainda depende da técnica e equipamentos utilizados, os programas de tomografia computadorizada de feixe cônico permitem a visualização de imagens axiais, coronais, sagitais e oblíquas, assim como a reconstrução tridimensional (GARIB et al, 2007).

Os seios paranasais foram avaliados em muitos estudos com intuito de identificar humanos (PERELLA; ROCHA; CAVALCANTI, 2003; PFAEFFI et al., 2007; TATLISUMAK et al., 2007; TATLISUMAK et al., 2008; MUSSE, 2009; SILVA et al., 2009; UTHMAN et al., 2010) por meio de radiografias extrabuciais (RIEPERT et al., 2001; PFAEFFI et al., 2007; SILVA et al., 2009) e de tomografias computadorizadas (PERELLA; ROCHA; CAVALCANTI, 2003; PFAEFFI et al., 2007; TATLISUMAK et al., 2007; TATLISUMAK et al., 2008; UTHMAN et al., 2010).

Para a identificação dos seios frontais por meio desses exames imaginológicos, foram propostos vários métodos (HARRIS et al., 1987; YOSHINO et al., 1987; OWSLEY, 1993; RIBERO, 1993; CAMERIERE et al., 2005; PFAEFFI et al., 2007), dentre os quais o método de Tatlisumak et al. (2007). Este método foi aplicado em tomografia computadorizada multislice em imagens tridimensionais e é baseado na aplicação de um sistema que avalia três características. Nesse estudo verificou-se uma maior identificação quando adicionados novos parâmetros de avaliação. No entanto, sabe-se que o acesso à imagens tomográficas multislice é mais difícil tanto pela dose de exposição à radiação ionizante, como pelo custo. Desta forma, há maior possibilidade de um indivíduo ser submetido a imagens radiográficas extrabuciais e tomografias de feixe cônico. Vale salientar ainda, que programas da tomografia computadorizada de feixe cônico para estudo em 3D, ora são de recursos limitados ou são de alto custo.

Diante do exposto, o objetivo no presente trabalho foi avaliar a aplicabilidade do método de Tatlisumak et al. (2007) nos seios frontais utilizando imagens radiográficas extrabuciais e reconstruções axiais e coronais da tomografia computadorizada de feixe cônico.

Objetivos

2 Objetivos

2.1 Objetivo Geral:

Verificar a aplicabilidade de parâmetros de identificação humana por meio dos seios frontais, utilizados por Tatlisumak et al. (2007), com auxílio das reconstruções axiais e coronais de TCFC e radiografias extrabucais.

2.2 Objetivos Específicos:

- Observar a concordância intra e interexaminador em cada parâmetro utilizado por Tatlisumak et al. (2007) com a modalidade de imagem TCFC;
- Observar a concordância intra e interexaminador em cada parâmetro utilizado por Tatlisumak et al. (2007) com a modalidade de imagem radiografias extrabucais;
- Verificar qual modalidade de imagem apresenta maior confiabilidade;
- Indicar variáveis menos concordantes na modalidade de imagem TCFC;
- Indicar variáveis menos concordantes na modalidade de imagem radiografias extrabucais;

Revisão de Literatura

2 Revisão de Literatura

2.1 Identidade e identificação

A identidade pode ser entendida de forma objetiva e subjetiva. A primeira, segundo Alves (1965), corresponde ao “conjunto de caracteres físicos, funcionais e psíquicos, natos ou adquiridos, porém permanentes, que tornam uma pessoa diferente das demais e idêntica a si mesma”. A segunda corresponde à noção que cada indivíduo tem de si mesmo, no tempo e no espaço, e a consciência do eu.

Segundo Dalvi (2006), a identidade é estabelecida mediante o processo chamado de identificação, que física e objetivamente pode ser descrito como uma reunião de métodos e sistemas para reconhecer uma pessoa. O processo de identificação dos seres vivos, fenômenos e objetos têm como base a diferenciação das características de cada unidade, o reconhecimento da identidade.

Desde o século XIV, a identificação humana vem sendo estudada e a cada dia apresenta aperfeiçoamentos tecnológicos que facilitam sua prática (MUSSE, 2009).

Esses processos de identificação, sob seus aspectos físicos, podem ser entendidos e trabalhados através de dois prismas. No primeiro, reconstrutivo, não se tem dados anteriores à morte do indivíduo e se procura estabelecer elementos genéricos para uma identificação geral. No segundo, comparativo, baseia-se em registros anteriores ao óbito, podendo ser utilizados os prontuários médicos e odontológicos, que tornam possível uma identificação personalística ou individual (OLIVEIRA; MELANI; ANTUNES, 1999).

Dentre as técnicas utilizadas para alcançar o estabelecimento da identidade, a comparação radiográfica vem sendo empregada há mais de 70 anos, possibilitando uma identificação cientificamente segura (SANTORO et al., 2008).

Martins Filho (2006) cita que para que um processo de identificação seja aplicável, ele deve preencher cinco requisitos técnicos elementares:

- **Unicidade, individualidade ou variabilidade:** é a condição que não se vê repetido em outro indivíduo o conjunto de caracteres pessoais, isto é, apenas um único indivíduo pode tê-los. Das três denominações parece melhor a primeira, pois faz referência expressa sobre o fato de que cada indivíduo apresenta impressões diferentes das dos demais. Não existem duas impressões iguais, nem

mesmo nos diversos dedos de uma mesma pessoa.

- **Imutabilidade:** condição de inalterabilidade dos caracteres por toda a existência; ou seja, são caracteres que não mudam com o passar do tempo. Os desenhos, com todas as suas particularidades, permanecem sempre iguais, não são modificados em hipótese alguma, a única possibilidade é a “perturbação” de um desenho por cicatriz.
- **Perenidade (Persistência):** é a capacidade de certos elementos de resistir á ação do tempo. Por exemplo, as cristas papilares e, conseqüentemente os desenhos, aparecem antes do indivíduo nascer (sexto mês de vida intra-uterina) e só desaparece com a decomposição cadavérica. Também as rugosidades palatinas, que aparecem por volta do terceiro mês de vida intra-uterina, são absolutamente perenes.
- **Praticabilidade:** é a condição que torna o processo aplicável na rotina pericial. É, enfim, a qualidade que permite que certos requisitos sejam utilizados, como: custo, facilidade de obtenção, facilidade de registro, etc. A tomada das impressões digitais de um indivíduo é simples, rápida e exige um mínimo de instrumentos. No caso das rugosidades palatinas, a utilização é facilitada pelo baixo custo e pela facilidade de coleta.
- **Classificabilidade:** é a condição que torna possível guardar e achar, quando preciso, os conjuntos de caracteres que são próprios e identificadores das pessoas. Isto é, a possibilidade de classificação para facilitar o arquivamento e a rapidez de localização em arquivos. A propriedade anterior decorre até certo ponto desta última. Realmente, de que valeria a técnica utilizada para a identificação apresentar persistência, imutabilidade, individualidade, se não fosse possível classificar as figuras? Tanto as impressões digitais como as rugoscopias palatinas são passíveis de classificação, pois esta classificação permite a localização racional desses dados em arquivos.

Gruber et al. (2001) ressaltam que vários métodos são empregados na identificação de restos humanos, sendo que a maioria é baseada na comparação entre dados *antemortem* e *postmortem* disponíveis. Embora a técnica de impressão digital seja considerada muito precisa, em muitos casos ela não pode ser utilizada, especialmente quando os corpos foram mutilados, decompostos, queimados ou fragmentados.

Segundo Coiradas (2008), todo processo de identificação, independente de seu método, tem 4 fases fundamentais em comum. Cabe lembrar que alguém só será individualizado e identificado se desta pessoa existir algum registro prévio ou primário, que possa ser utilizado numa comparação posterior; de nada adiantaria colher material para pesquisa de DNA, se não se sabe com o que se vai comparar. Para todo método será sempre necessário que haja outro material seja da própria pessoa ou por determinação genética de seus parentes para comparação. Inicialmente, esses atos foram definidos para a papiloscopia, mas com pequenas mudanças nominais, pode ser aplicado a qualquer processo de identificação. São quatro esses atos:

- a. **Tomada ou Registro:** Registram-se por meio de papel, filme, radiografia, os caracteres pesquisados. Lançam-se os dados num esquema, num prontuário ou em um formulário;
- b. **Verificação:** Consiste em conferir se os registros foram corretamente lançados, se estão nítidos, legíveis, completos, se não há falhas na coleta dos dados;
- c. **Classificação:** Consiste em estabelecer um padrão que permita seu grupamento com outros semelhantes. Cada processo tem seu sistema de classificação, seja por semelhanças anatômicas, por grupo racial, por ordem alfabética, e outros tais que permitam tal composição;
- d. **Arquivamento:** Em função da classificação, será feito o agrupamento organizado e ordenado das informações obtidas. Fácil notar que quanto melhor a classificação e arquivamento, tanto melhor será a recuperação da informação para utilização posterior numa possível comparação.

Os atos supracitados devem ser aplicados ao processo primário de obtenção de dados, ou seja, a formação de um cadastro base ou primário. É importante ressaltar que só teremos uma identificação positiva se houver uma base de dados que possa confirmar que o material é humano ou não, feminino ou masculino, adulto ou criança, do contrário teremos apenas uma exclusão. Não havendo o registro primário, ou seja, um termo de comparação, não se poderá afirmar que o material estudado é de uma pessoa específica (COIRADAS, 2008)

Acharya e Taylor (2003) revisaram 690 casos de arquivos da Universidade de Odontologia de Adelaide (Austrália), para determinar a validade da utilização de um número para uma identificação odontológica positiva. Verificou-se que identificações

positivas foram estabelecidas usando um número variável de pontos concordantes. Embora a incidência de identificação tenha sido mais freqüente com um mínimo de 12 pontos, houve inúmeros casos em que 12 ou mais pontos concordantes não conseguiram alcançar uma identificação positiva. Algumas identidades também foram confirmadas usando menos de 12 pontos de correspondência. Os autores concluíram que a quantidade de pontos coincidentes não garante sucesso na investigação, devendo cada caso ser analisado de forma individual, respeitando as particularidades de cada indivíduo.

2.2 Radiologia Forense e Métodos de Imagem

A radiologia é considerada por muitos autores um meio de identificação individual, já que as imagens de diferentes zonas do corpo oferecem as características de individualidade e imutabilidade (TORRES, TRESPALACIOS, 2001).

O uso da investigação radiológica tornou-se rotineiro em casos forenses, principalmente no campo da identificação humana, se destacando em casos notáveis. (BERNSTEIN, 1998; ECKERT, GARLAND, 1984).

Segundo Wood (2006) a radiologia tem sido amplamente utilizada na identificação dental convencional, identificação com bases anatômicas e identificação usando marcos do esqueleto maxilofacial, como os seios frontais. Em uma revisão dos métodos radiográficos que podem ser usados para identificação humana com os dentes, as estruturas da raiz, e também por meio dos seios frontais. Evidenciou-se a importância da avaliação radiológica do complexo maxilofacial, em que indivíduos foram identificados com base em radiografias odontológicas e PA de crânio. Este, em se tratando de corpos esqueletizados, muitas vezes pode ser a principal peça anatômica a ser utilizada na identificação humana.

As radiografias são, reconhecidamente, de larga utilização como meio de diagnóstico e, por isso, uma fonte importante de material de comparação por serem registros *antemortem*. Quando da comparação de radiografias, os seios frontais ou até restaurações, podem conferir singularidade e favorecer o processo de identificação. No entanto, as técnicas apresentam particularidades, a partir do pressuposto de que envolve mais de um operador, já que um profissional registrou a radiografia *antemortem* e outro profissional a *postmortem*. Os autores, ainda,

relataram dois casos de identificação humana de corpos carbonizados através de radiografias dentárias e dos seios frontais, ressaltando a importância da documentação (COMPOBASSO et. al., 2007)

Wood (2006) descreveu as seguintes etapas para identificação por radiografias:

- a. Examinar as radiografias *ante-mortem* quanto à qualidade, tipo e tempo de exame;
- b. Examinar o corpo e fazer exposição de radiografias das áreas de interesse nas radiografias *ante-mortem*;
- c. Utilizar um sistema de marcação ou montagem dos filmes *ante* e *post-mortem*;
- d. Comparar as radiografias
- e. Tabular as concordâncias e discordâncias, e, se possível, explicá-las.

Dentre as técnicas imaginológicas empregadas na análise dos seios frontais, a tomografia computadorizada tem sido muito relatada na literatura (Hanglund; Fligner, 1993; Tatlisumak et al., 2007; Tatlisumak et al., 2008, Tucunduva; Freitas, 2008; Uthman et al., 2010).

Segundo Tucunduva e Freitas (2008), a maioria dos trabalhos referentes às estruturas relacionadas à cavidade nasal e aos seios paranasais, foi feita por meio da tomografia computadorizada (TC). Vários autores relataram a vantagem de poder observar as estruturas sem sobreposição de imagens, além da possibilidade de se obter, em certo grau, os registros dos tecidos moles.

Há que se discernir entre os dois tipos principais de TC, a tomografia computadorizada tradicional e a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Os dois tipos de exames permitem a obtenção de imagens em cortes da região dentomaxilofacial, no entanto, a única característica que apresentam em comum refere-se à utilização da radiação X. Surpreendentemente, a engenharia e as dimensões do aparelho, o princípio pelo qual se obtém e se processam as imagens, a dose de radiação e o custo do aparelho são completamente distintos entre as duas modalidades (GARIB et al., 2007)

Segundo Garib et al. (2007) a introdução clínica da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico criou novas oportunidades para obtenção de imagens. O exame corresponde a um avanço tecnológico que vêm renovar

conceitos e paradigmas. Comparando-se com a TC tradicional, o aparelho da TCFC apresenta-se de forma mais compacta, permite realização de exame apenas da região de cabeça e pescoço, na aquisição da imagem o feixe de raios X realiza apenas uma volta em torno do paciente, o tempo de escaneamento reduzido, menor exposição à radiação, menor custo financeiro e menos artefatos de imagem na presença de metais.

2.3 Identificação em desastres de massa

São chamados de desastres de massa os acidentes de causas naturais ou humanas, em que se verifica um grande número de vítimas gravemente feridas ou fatais. Em tais eventos, os cadáveres sofrem ações destruidoras pela ação de agentes mecânicos, físicos ou químicos, dificultando o processo de identificação em função do estado em que normalmente os corpos são encontrados mutilados, carbonizados ou putrefatos, o que torna impossível a utilização dos procedimentos normalmente utilizados no reconhecimento das vítimas como: datiloscopia, fotografias e documentos de identidade (FRARI et al., 2008; KOLUDE et al., 2010).

A humanidade vem sendo acometida por vários desastres de massa, naturais ou provocados:

- Em 1996, dia 31 de outubro, aconteceu o acidente aeronáutico no Brasil com o avião Fokker-100 da TAM (vôo 402), caiu logo após a decolagem nas proximidades do aeroporto de Guarulhos, envolvendo 98 pessoas identificadas (PEREIRA, 2003; MARTINEZ; PACIOS; SILVA, 2011);
- o atentado ao *World Trade Center* em Nova Iorque, Estados Unidos da América em setembro de 2001, quando dois aviões se chocaram contra as torres gêmeas matando cerca de 3 mil pessoas (PEREIRA, 2003);
- A catástrofe natural, tsunami, em 26 de dezembro de 2004, na Tailândia e Indonésia e mais 10 nações banhadas pelo Oceano Índico na Ásia, a identificação de milhares de turistas estrangeiros mortos no maremoto mais de 175 mil pessoas mortas (COIRADAS, 2008; MARTINEZ; PACIOS; SILVA, 2011);
- Em setembro de 2006, o acidente ocorrido com o *Boeing 737-800 SFP (Short Field Performance)* da companhia brasileira Gol Transportes Aéreos, que caiu em uma área de floresta da Serra do Cachimbo no estado do Mato Grosso ocasionando 154 mortes (COIRADAS, 2008);

- O desastre aéreo em julho de 2007 em São Paulo, quando a aeronave *Airbus A320* da TAM, voo 3054 que ao pousar no Aeroporto Internacional de Congonhas se chocou com o prédio da TAM *Express* envolvendo 199 pessoas. O processo de identificação foi prejudicado, pois, após a explosão, a temperatura do incêndio foi estimada em mais de 1000º centígrados (COIRADAS, 2008);
- o *tsunami* ocorrido no Japão, em 11 março de 2011, provocando uma intensa destruição naquele país. Um terremoto com magnitude de 8,9 graus na escala Richter que gerou o tsunami de 10 metros e efeitos transoceânicos (CANDELLA, 2011);

O planejamento é essencial para a identificação bem sucedida de vítimas de desastres de massa e uma equipe especial de identificação deve ser responsável pelo trabalho. Ademais, para a identificação mais efetiva nos desastres de massa, esse processo deve-se iniciar na cena do acidente. Dessa forma, equipamentos especiais, incluindo aparelhos de radiografia devem estar disponíveis no local, pois por mais que o manuseio seja cuidadoso de corpos carbonizados, existe a possibilidade de que, por exemplo, a mandíbula se desfaça. (CHANDRA; REDDY, 2009; KOLUDE et al., 2010)

A análise do DNA apresenta bons resultados na identificação humana, haja vista que suas características são únicas para cada indivíduo, com exceção de gêmeos idênticos ou univitelinos. A identificação forense baseia-se no achado de semelhanças ou de diferenças entre indivíduos diferentes. Essas diferenças são chamadas polimorfismos (VANRELL, 2002). Vale salientar que, ainda segundo o mesmo autor, restos de tecidos orgânicos ou fragmentos de dificultam a extração de material para análise do DNA, sendo uma limitação do método.

No tocante a vítimas de desastres de massa, Wood (2006) levanta informações importantes, como:

- a. As radiografias não são para diagnóstico de doenças, dessa forma, deve-se inserir o filme em uma posição que permita uma comparação exata com a radiografia *ante-mortem*;
- b. As radiografias devem ser realizadas após a realização de um exame clínico detalhado do falecido;
- c. Se filmes radiográficos serão utilizados é importante monitorar o processamento da imagem e a digitalização do filme;

d. Se for empregada a radiografia digital, é recomendado salvar o arquivo em formato JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) ou similar, além de fazer *back-up* do computador com frequência;

e. Tanto utilizando filmes, quanto no processamento manual, é prudente ter um controle de qualidade no trabalho para evitar erros.

No caso de acidentes de massa, são muito comuns situações onde o crânio ou parte dele constitui a única fonte de informação, tornando necessária a aplicação de procedimentos de complexidade e confiabilidade científica apurados (PEREIRA, 2003).

2.4 Seios Frontais

Os seios frontais são estruturas anatômicas bilaterais anteriores ao entalhe do etmóide, sendo únicas em cada indivíduo, mesmo em gêmeos monozigóticos. Eles se estendem por uma distância variável entre o exterior e interior das tábuas ósseas do osso frontal e, às vezes, penetram as placas orbitais. Observa-se uma grande variação de tamanho e apresentação e suas paredes raramente são lisas, encontrando-se cristas em forma de foice na parede superior. Não são visíveis ao nascimento, mas começam a se desenvolverem durante o segundo ano de vida. Apresentam-se, radiograficamente, aparentes com menos de 5 anos de idade e continuam a crescer de forma lenta até a puberdade. Há consenso na literatura de que seu crescimento cessa aos 20 anos. Apesar de sua anatomia manter-se estável ao longo da vida, alterações fisiológicas ou patológicas (que acometem geralmente indivíduos com menos de 18 anos, idosos, modificações por trauma, cirurgias ou infecções) e problemas técnicos em radiografias (como distância entre o crânio e o tubo-filme, e sua orientação) podem modificar essas imagens radiográficas (MOORE; DALLEY, 2001; MADEIRA, 2004; MARCUCCI JR, 2004; PONDÉ et al., 2003, TUCUNDUVA; FREITAS, 2008).

É importante salientar que 10% da população pode não apresentar um dos seios, ou tê-los de forma unificada (WOOD, 2006).

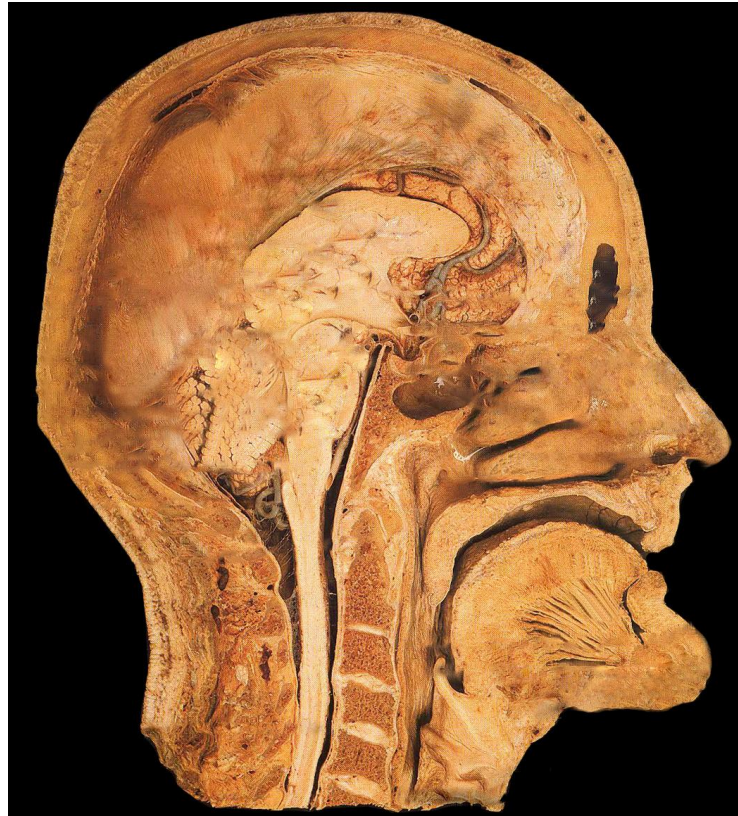


Figura 1 – Secção sagital mediana de cabeça e pescoço, visualizando-se o seio frontal (ROHEN; YOKOSHI; DRECOLL, 2005).

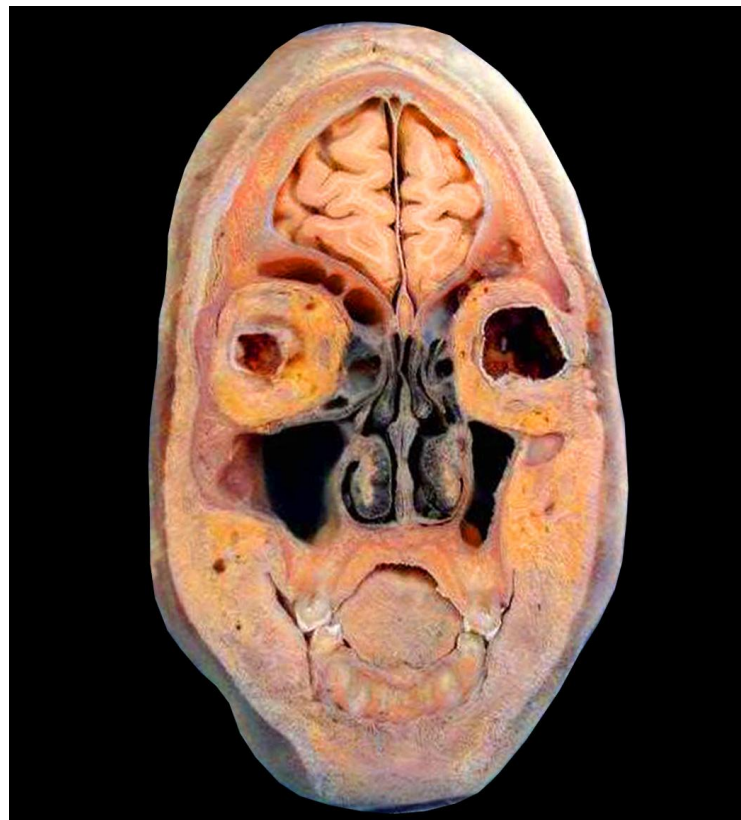


Figura 2 – Secção coronal de cabeça, expondo o seio frontal e septos (ROHEN; YOKOSHI; DRECOLL, 2005).

Pondé et al. (2003), por meio de cirurgias de acesso ao reparo anatômico supracitado, descreveram que geralmente havia dois seios frontais localizado na região posterior aos arcos supraciliares. O septo entre estes geralmente se desviava da linha média. Cada seio subia em direção ao supercílio e caminhava posteriormente para a porção medial do teto da cavidade orbital. Ocasionalmente, um, ou os dois, seios podiam estar ausentes. Em outros casos, um seio englobava o outro. Neste estudo foram realizadas medidas para a determinação do diâmetro sagital e transversal, visando ao cálculo do volume dos seios frontais. Observou-se que o seio esquerdo era, em geral, mais pneumatizado que o direito.

Aydinlioglu, Kavakli e Erdem (2003) investigaram a ausência de seios frontais em adultos da Turquia. Para isso, realizaram um estudo retrospectivo com 1.200 tomografias computadorizadas *multislice* (Tomógrafo Hitachi W450 CT) de pacientes com idade mínima de 15 anos. As avaliações foram realizadas por três radiologistas e as dúvidas eram discutidas para que houvesse um consenso entre os mesmos. Observaram uma baixa frequência de aplasia dos seios frontais, ausência bilateral dos seios em 3,8% e ausência unilateral do seio em 4,8% dos casos. Apesar de algumas variações anatômicas dos seios frontais estarem relacionadas com estados patológicos, acredita-se que esses fatores não estão relacionados com a baixa incidência de aplasia do seio observada nessa população. Os autores ressaltaram que a frequência de aplasias pode estar relacionada com aspectos raciais e, além disso, fatores ambientais, como clima quente, e que essa baixa frequência é favorável pra procedimentos de identificação.

2.5 Diferentes métodos de identificação utilizando os seios frontais

Em 1987, Harris et al. realizaram um estudo com 32 radiografias PA de crânio de um mesmo grupo racial, utilizando pontos craniométricos para obtenção dos traçados de referência (forames infra-orbitários e os cumes dos côndilos direito e esquerdo). Os pontos indicados pelos forames infra-orbitários foram unidos, assim como os relacionados aos cumes dos côndilos, gerando duas linhas retas paralelas entre si. A estas linhas foram adicionadas mais duas linhas perpendiculares, cada uma passando pelos forames. A superposição dessas linhas de referência nas radiografias *ante* e *postmortem* deveriam ser rigorosamente coincidentes, assim como o mapeamento dos seios frontais. O uso dessa técnica é sugerido para

peessoas acima de 20 anos.

Yoshino et al. (1987), ao avaliar os seios frontais de uma amostra japonesa com o intuito de identificação, propôs um sistema de classificação dos seios frontais com base nas seguintes características morfológicas de cada lado: tamanho da área, assimetria bilateral, superioridade de tamanho, contorno das bordas superiores, septos parciais e células supraorbitais. Este sistema atribui um número de classe a cada característica morfológica e os padrões dos seios frontais de uma determinada pessoa são formulados como um número de código obtido por organizar os números de classe em cada item de classificação como número de série. Como as características morfológicas são consideradas como variáveis independentes, com distribuição uniforme da população, então há uma probabilidade de 1:23.040 de que dois indivíduos diferentes terem código idêntico de números. Pode-se concluir que os padrões dos seios frontais vestem por meio desse sistema de identificação, permite caracterizar o indivíduo, permitindo a identificação.

Ribeiro (1993) desenvolveu um método de padronização de medidas feitas em radiografias dos seios frontais. O desenho deve ser feito em papel manteiga, o qual é sobreposto às radiografias, apoiado sobre uma negatoscópio, obtendo-se, assim, quatro medidas. Esse método consiste em uma linha traçada sobre os bordos superiores das cavidades orbitárias (linha base) e quatro linhas projetadas perpendicularmente a esta. Duas delas delimitam a lateral máxima de ambos os lados do seio frontal, e as outras duas linhas saindo perpendicular à linha base, passam pelo ponto mais alto (distante da linha base) do seio frontal. Medindo as distâncias entre essas duas linhas perpendiculares a linha base obteve-se: o maior diâmetro dos seios frontais, a distância entre os pontos mais altos dos seios, a distância entre o limite lateral e o ponto mais alto lateral direito, a distância entre o limite lateral e o ponto mais alto do seio frontal esquerdo.

Esta técnica foi utilizada em 500 radiografias P.A em que apareciam os seios frontais, com 100% de acerto nas identificações. No método, foram inicialmente mensuradas e identificadas as 500 radiografias e, após, o registro e arquivamento dos dados em computador. As identificações nas radiografias foram apagadas e estas foram misturadas; foram retiradas aleatoriamente e novamente mensuradas, os dados novamente fornecidos ao computador, que as identificou imediatamente, pelos dados anteriormente fornecidos. A identificação foi realizada pela comparação das duas medidas (anteriores e posteriores), obtidas das radiografias. No estudo

concluiu-se que, é válida a identificação de pessoas através de medidas lineares em radiografias de *ante* e *postmortem* (RIBEIRO, 1993).

Com o intuito de melhorar o método preconizado por Yoshino et al. (1987), foram avaliadas imagens radiográficas de crânios de 98 italianos com idade entre 17 e 98 anos. As radiografias foram digitalizadas e processadas com o auxílio do Adobe Photoshop 7[®] e da mesma forma que no estudo supracitado, os seios frontais foram avaliados quanto à área do lado esquerdo e direito, assimetria bilateral, superioridade de tamanho, contorno superior dos seios, septos parciais, células supraorbitais e a área orbital. Como essas imagens poderiam diferir significativamente de acordo com a posição do crânio na aquisição radiográfica, tentou-se reduzir esta potencial fonte de erro quanto ao tamanho do seio frontal, estimando-se as relações SOR1 (área do seio frontal esquerdo/área da órbita esquerda) e SOR2 (área do seio frontal direito/área da órbita direita) ao invés da área do seio frontal diretamente (CAMERIERE et al., 2005).

Na tentativa de melhorar o desempenho do método de Yoshino para a identificação humana, alguns autores acrescentaram um novo sistema de classificação, com base na modificação supracitada (variável contínua bivariada) e 5 variáveis discretas. Além disso, a fim de examinar a influência da posição do crânio nas variáveis morfológicas, 4 crânios foram analisados em 6 posições diferentes: 0° (posição normal), 20°, 15°, 10°, 5° (flexão dorsal) e 10° (flexão ventral). A posição 0° refere-se ao crânio orientado no plano horizontal de Frankfurt, onde a base do crânio é projetada no meio das órbitas e a simetria é obtida. A distância foco-filme foi de 80 a 120 cm. A frequência de ausência bilateral dos seios foi de 10%, não sendo estatisticamente significativo ($p=0,31$) e de ausência unilateral do seio frontal foi de 4%. Foi avaliada quantitativamente a fonte potencial de erro quanto às técnicas que variavam a posição do crânio. O efeito das mudanças nas medições de SOR (SOR1, SOR2) foi baixa em comparação com sua variabilidade inter-individual. Embora a metodologia de Yoshino permita mais de 20.000 possíveis combinações, a probabilidade de que dois indivíduos diferentes tenham o código idêntico é maior do que 1:20.000. De fato, em 2 ocasiões foram encontrados códigos únicos para duas pessoas. Por outro lado, quando adicionada a classificação proposta pelos autores ao método, verificou-se que cada indivíduo foi caracterizado por um padrão único do seio frontal. Com relação às variações das posições dos crânios em relação ao feixe principal de raio-X, não houve coincidência das avaliações em indivíduos diferentes,

e assim, a probabilidade de erro potencial de identificação positiva foi inferior a $7 \cdot 10^{-6}$ (CAMERIERE et al., 2005).

Tatlisumak et al. (2007) definiram um sistema simples de identificação de pessoas utilizando tomografias computadorizadas *multislice* dos seios frontais e verificaram a melhora da identificação ao adicionar medidas do seio a esse sistema. O sistema FSS avalia características básicas como presença ou ausência do seio (F), septos intra-seio e inter-seio (S) e festonamentos (S). As medidas utilizadas foram largura, altura e comprimento ântero-posterior do seio, largura dos dois seios, distância entre os pontos mais altos e a distância desses até seu respectivo limite máximo lateral. A amostra foi composta por tomografias computadorizadas de 100 pacientes do Hospital Universitário de Celal Bayar, os quais não apresentavam sinusopatias. As tomografias *multislice* foram obtidas por meio do aparelho *Siemens Emotion Tomography Machine*, das quais foram utilizados os cortes axiais e coronais com 2mm de espessura. As mensurações feitas com o objetivo de aumentar o índice de acerto do Sistema FSS e foram classificadas em códigos. Utilizando-se o sistema FSS, o cálculo aproximado da probabilidade de respostas foi de 92.928, enquanto que o cálculo da probabilidade das 10 medidas foi de 59.049 respostas. Existiram 16 pareamentos, e, então, constatou-se que 93% da amostra poderia ser identificadas com o sistema FSS apenas. Essa taxa aumentou para 98% adicionando as medidas, ou seja, apenas 2 casos não puderam ser identificados. Não houve diferença significativa entre as medidas, exceto o comprimento ântero-posterior. Conclui-se que apenas as medidas deixariam o estudo propenso ao viés e que é muito mais prático eliminar 93% da amostra utilizando o sistema FSS e discriminar o restante aplicando as medidas.

Pfaeffi et al. (2007) propuseram uma nova abordagem comparativa com radiografias convencionais *ante-mortem* e tomografias computadorizadas *post-mortem* usando como estruturas de individualização os seios frontais e a pelve. Mediante exames radiográficos convencionais da pelve e do crânio (occipitomentual, lateral e oblíqua) procedeu-se com a comparação desses com reconstruções 3D de superfície, obtidas por meio da tomografia computadorizada. As reconstruções foram dispostas de modo que correspondessem aos ângulos de visualização das imagens radiográficas. A configuração típica do seio frontal foi claramente reconhecida comparando-se esses métodos radiográficos. Da mesma forma, a pelve também apresentou resultado positivo. Considerou-se, portanto, válidos esses métodos de

identificação.

Owsley (1993) padronizou a técnica utilizada para a identificação de dois jornalistas americanos desaparecidos na Guatemala à sete anos. O método consistiu na comparação morfológica e radiográfica da crista do seio frontal. Sendo evidenciada a existência de cinco tipos de morfologia, o estudo concluiu que, três tipos ocorrem tão raramente, que foram combinados em uma só categoria de análise. As do primeiro tipo são cristas que se originam, do forame cego, e terminam na forma de um bico ou ponta; As do segundo tipo, apresentam um sulco evidente a partir do forame cego, que é ladeado por saliências paralelas. As outras categorias incluem algumas diferenças relacionadas com o formato da crista ou até mesmo pela sua ausência. Na forma, pode ser na presença de uma pequena saliência central na crista, que se alarga tomando a forma de bulbo, semelhante a uma lâmpada. Este método sugere apenas a superposição e combinação radiográficas dos lóbulos sinusais frontais como uma forma de comparação. A análise dos fragmentos ósseos, assim como a comparação entre radiografias de ambos os jornalistas, antes e pós-morte da crista do seio frontal, possibilitaram a identificação.

2.6 Estudos de identificação utilizando a imaginologia dos seios frontais

As radiografias dos seios frontais são consideradas exames complementares no processo de identificação humana, podendo-se utilizar de vários métodos já existentes, que forneçam dados precisos para tal. A identificação decorre da comparação morfométrica dos seios frontais, onde são comparadas as formas, tamanho e contorno nas imagens disponíveis (QUATREHOMME et al., 1996).

Utilizando um programa de computador *Forensic X-ray Simulation and Identification System (FoXSIS)*, e nas dependências do Instituto de Estatística Médica e Documentação da Universidade de Mainz, um estudo foi desenvolvido com o intuito de verificar se diferentes angulações de radiografias PA de crânio influenciariam no processo de identificação de 30 crânios macerados. O *software* FoXSIS permite a soma de imagens raios-X convencionais, usando os parâmetros de digitalização tridimensional CT de registro de dados. Para isso, o FoXSIS reconstrói as fatias CT do indivíduo no seu arranjo espacial original, e, assim, o cubo de dados, pode ser organizado à vontade no espaço. Dessa forma, três avaliadores analisaram 14 parâmetros específicos nas diferentes simulações de imagens

(rotação, flexão dorsal e flexão ventral, totalizando sete diferentes posições). Os seios frontais demonstraram a mais alta variabilidade, não só entre crânios de indivíduos diferentes, mas também com o mesmo crânio em diferentes posições. Os parâmetros mais consistentes com relação a diferentes posições foram a largura do crânio, a largura biorbital e a bizigomática. Prosseguiu-se com um estudo cego, onde apenas 3 crânios foram avaliados por um único avaliador em posições diferentes e desconhecidas por ele. Os 3 puderam ser claramente identificados apenas pelas mensurações. As dimensões dos seios frontais não se correlacionaram com as de outro crânio (análise de covariância). Os resultados apresentados demonstraram que a comparação das imagens radiográficas pôde ser realizada de forma objetiva, através da quantificação das probabilidades de identificação, mesmo em imagens realizadas em condições diferentes (RIEPERT et al., 2001).

Kirk, Wood e Goldstein (2002) descreveram um estudo de casos, demonstrando identificações forenses por meio da comparação dos seios frontais. Todos os casos envolviam pessoas maiores de 20 anos. Três casos não foram resolvidos devido à falta de qualidade das radiografias *ante* e *postmortem*. Um indivíduo não tinha seio frontal e foi excluído. 35 casos subsidiaram provas conclusivas para identificação a partir dos seios frontais. Dois tipos de exposições radiográficas foram observados, Caldwell e Waters. Traçados digitais padrões foram feitos em cada seio frontal usando o Adobe® Photoshop® 4.0 (Adobe Systems Inc., San Jose, CA). Os traçados digitais foram examinados visualmente e sobrepostos. O número de loculações em cada lado do septo foi registrado, assim como, desvio do septo, dominância lateral e patologia. Realizou-se avaliação quantitativa por meio da mensuração da largura e comprimento de cada seio utilizando as radiografias *ante* e *postmortem*. Além disso, o tempo entre os exames radiográficos *ante* e *postmortem* e a causa da morte foram verificados. Verificou-se que a correspondência de padrão do seio frontal é um meio útil de identificação forense já que há a singularidade do seio. Este foi o maior estudo de casos até 2002 e demonstrou a validade da utilização de coincidência de pontos de seios frontais para identificação forense.

Christensen (2004) realizou uma revisão de eventos importantes na lei de admissibilidade de evidências científicas, especialmente as normas estabelecidas no caso Daubert v. Merrell-Dow Pharmaceuticals, Inc., 1993. Essas normas foram estabelecidas pela Suprema Corte dos Estados Unidos da América e são conhecidas como “diretrizes de Daubert”. Um método de confirmação de uma

suposta identificação por comparação visual de radiografias *ante* e *postmortem* é examinado à luz das normas de admissibilidade atuais. Foi constatado que a técnica possui um número de deficiências, incluindo a falta de testes empíricos. Não há estimativas de taxas de erro em potencial, padrões de controle de operação, e nenhum padrão objetivo de determinação. Estas deficiências podem, em alguns casos, evitar conclusões resultantes de serem provas admissíveis.

Christensen (2005) também desenvolveu um método de comparação objetivo e padronizado dos seios frontais e investigou a confiabilidade do método. A análise Elíptica de Fourier (EFA) foi usada para avaliar a variação de 808 esboços dos seios frontais por razões de cálculo de probabilidade e probabilidades posterior a partir dos coeficientes EFA. Os crânios foram adquiridos no Departamento de Antropologia da Universidade de Tennessee. Através de uma metodologia específica, foram feitas as aquisições radiográficas. Como não havia radiografias *ante* e *postmortem*, foram simulados esses bancos através de duas tomadas distintas. Observou-se que 14% da amostra apresentaram agenesia dos seios frontais. Os resultados mostraram que o uso da comparação do coeficiente EFA para estimar a probabilidade de uma correta identificação é uma técnica confiável, e que a comparação EFA dos contornos dos seios frontais é recomendada para comprovação quantitativa de uma identificação forense. O teste se mostrou capaz em reconhecer uma identificação correta/incorreta em cerca de 96%, com base na razão de verossimilhança e probabilidade posterior.

Em 2008, Cameriere e colaboradores testaram a unicidade da identificação por meio dos seios frontais de indivíduos pertencentes a grupos familiares utilizando os métodos de Cameriere e Yoshino. Ademais, verificaram se o parentesco pode afetar a proporção de identificações errôneas. Com esse propósito, foi comparado o padrão do seio frontal de cada indivíduo com os demais, de uma amostra de 99 pessoas pertencentes a 20 famílias. (CAMERIERE et al., 2008). Com base nessas comparações, foi estimada a proporção de falsos positivos na amostra e comparada essa proporção com a de um grupo controle de 98 indivíduos sem parentesco. Dessa forma, foram analisadas radiografias PA dos crânios (digitalizadas) dos participantes da pesquisa (43 mulheres e 56 homens) com idade variando entre 15 e 74 anos, e do grupo controle (41 mulheres e 57 homens) de 17 a 98 anos de idade. Avaliando as mesmas características estudadas por Yoshino et al. (1987), o padrão do seio frontal de uma determinada pessoa foi formulado como um número de

código.

Além dessa, foi utilizada a metodologia empregada por Cameriere et al. (2005). A fim de identificar dois resultados pertencentes ao mesmo indivíduo, foi adotado o critério de que há identificação falso positiva se os valores de SOR ficar dentro da elipse de probabilidades. Essas proporções foram comparadas com os mesmo erros de identificação obtidos no grupo controle por meio do teste Qui-Quadrado. A frequência relativa de ausência bilateral dos seios frontais foi de 10% (11 indivíduos) e unilateral de 2% (2 indivíduos). Ao todo, observou-se 13 indivíduos com aplasia do seio frontal, o que não foi significativo ($p=0.08$) com relação à frequência observada na amostra controle (18 indivíduos = 18%). O restante da amostra, 86, foi avaliado, então, com relação aos dois métodos. A comparação de SOR entre dois indivíduos da mesma família resultou em 1,17% casos de identificação falso positiva. Na amostra avaliada por Cameriere et al. (2005), esses valores de SOR foram avaliados em uma amostra aleatória sem parentesco, e as comparações resultaram em 0,5% de identificações falso positivas. A diferença entre essas duas proporções não foi estatisticamente significativa ($p=0.515$). Quando os padrões dos seios frontais de uma determinada pessoa (proveniente das 20 famílias), foram classificados de acordo com a contínua bivariada SOR variável = (SOR1, SOR2) e as cinco variáveis discretas, Ss, OU1, OU2, Ps e Sc, do código e Yoshino, não foram encontrados casos de identificação falso positiva, seja na amostra com parentesco, seja na controle (CAMERIERE et al., 2008)

Tatlisumak et al. (2008) realizaram um estudo retrospectivo com 300 tomografias computadorizadas *multislice* de pacientes turcos para determinar a prevalência e as características morfológicas dos seios frontais numa população adulta. As aquisições tomográficas foram realizadas com o aparelho *Siemens Emotion Tomography Machine*, obtendo-se cortes axiais e coronais com 2mm de espessura. A idade dos pacientes variou entre 20 e 83 anos e os mesmos não apresentavam patologia sinusal. As avaliações foram realizadas por dois radiologistas munidos com um programa de visualização de *Dicom* e as medidas foram expressas em milímetros. De posse desses exames, mensuraram a altura, largura, comprimento ântero-posterior máximos de cada seio e largura total de ambos. A amostra foi dividida em subgrupos de acordo com a idade e sexo e as medidas foram tratadas estatisticamente, relacionando com o lado e sexo e comparando os subgrupos. Foi possível verificar que: as medidas foram maiores nos

seios esquerdos e significativamente maiores nos homens; existiu diferença significativa no comprimento ântero-posterior dos seios direito e esquerdo em ambos os sexos; diferenças significativas apontaram que os seios foram mais altos nos homens e mais largos nas mulheres; e que os maiores valores de medidas foram obtidos no subgrupo de 31 a 40 anos e esses começaram a diminuir com o avançar da idade. Nesse ínterim, os autores concluíram que as características morfométricas diferem significativamente de acordo com o sexo, idade e, comparando-se com estudos prévios, diferem também de acordo com a região. Os valores maiores de diâmetros dos seios frontais esquerdos implicam numa maior propensão a acidentes durante intervenções cirúrgicas. Ademais, o tamanho dos seios frontais está relacionado com a idade e o sexo.

Silva et al. (2008) descreveram um relato de caso forense em que partes de um esqueleto humano foram correlacionados com uma pessoa desaparecida a partir de análises das imagens dos seios frontais do crânio encontrado, ou seja, por comparação antropológica. A polícia investigativa adquiriu a documentação médica de uma mulher desaparecida o que aumentou substancialmente as chances de identificar os restos mortais. Dentre a documentação da desaparecida estavam duas radiografias PA de crânio, já que a mesma havia sofrido um trauma na cabeça aos 8 anos de idade, sendo diagnosticada pelo exame radiográfico e foi acompanhada clínica e radiograficamente até os 25 anos. As radiografias foram digitalizadas e o brilho e contraste foram ajustados de modo a permitira a visualização do contorno dos seios frontais. O resultado da comparação foi positivo, havendo convergência dos traços em ambos os lados da face.

Silva et al. (2009a) avaliaram a viabilidade da identificação de um homem falecido devido a um acidente automobilístico em junho de 2005. Por vários dias a vítima permaneceu não identificada, então foram recolhidas as impressões digitais, material de DNA e fotos *post-mortem*. Após mais de 30 dias do óbito, familiares reconheceram o corpo por meio das fotos feitas na ocasião da autópsia. Os peritos solicitaram imediatamente documentos da vítima que apresentavam as impressões digitais para possibilitar a análise papiloscópica, porém os documentos não foram encontrados, necessitando-se, portanto, de outro método de identificação. Foram solicitados os familiares prontuários médicos e/ou odontológicos para provimento de provas forenses. Foi constatado que a vítima tinha vários exames de imagem devido a outro acidente automobilístico que sofrera em 1999. Dessa forma, o corpo foi

exumado aproximadamente 1 anos após o sepultamento, retirando-se apenas o crânio e a mandíbula. Procedeu-se, então, com uma aquisição radiográfica do tipo PA de crânio. Em seguida as imagens radiográficas *ante* e *post-mortem* foram digitalizadas, a luminescência foi invertida e o brilho e contraste foram ajustados para melhor visualização dos contornos e limites dos seios frontais. Três diferentes métodos foram utilizados para avaliar as imagens radiográficas: comparação direta, superposição das imagens utilizando o software Adobe Photoshop® e por meio de mensurações que foram realizadas segundo Ribeiro (1983), o qual preconiza a utilização de 5 linhas de referência. Os resultados das mensurações das radiografias *antemortem* e *postmortem* não coincidiram. Esta diferença em valores absolutos pode ser explicada por mudanças no posicionamento do crânio, distorção radiográfica e ausência de tecido mole. Contudo, observa-se que as razões entre os valores obtidos em vida e *post-mortem* são os mesmos, indicando a validade da técnica aplicada. Os autores observaram que embora a análise do DNA seja precisa e confiável, esse teste não é usado rotineiramente nos departamentos de medicina forense do Brasil, incluindo a unidade onde a presente pesquisa foi realizada.

Para identificação de um indivíduo 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, o IML de Goiânia (GO) procedeu com os exames necroscópicos relacionados com a determinação da causa da morte e a identificação da vítima, constatando que a ossada pertencia a uma pessoa do sexo masculino, estatura média em 1,70 m e idade adulta superior a 50 anos. 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 um homem de 73 anos, que estava desaparecido fazia 7 dias da data do encontro do cadáver. Os familiares foram orientados a procurar documentação médica-odontológica e o resultado dessa busca culminou na localização de duas radiografias de crânio: uma lateral e uma PA, produzidas durante atendimento médico realizado havia aproximadamente 8 meses da época do óbito. As imagens das radiografias produzidas *ante* e *postmortem* foram digitalizadas, sendo ajustados os níveis de brilho/contraste e utilizando o efeito de inversão especificamente na imagem da radiografia produzida *antemortem*. Foi utilizada a análise morforradiográfica do seio frontal por meio da aplicação de duas técnicas distintas: comparação das imagens e mensuração direta nas radiografias,

fazendo uso da metodologia de Ribeiro et al. (1993). Na primeira metodologia, são analisadas a quantidade, a distribuição, a forma e a abrangência dos lobos e septos que compõem o seio frontal bilateralmente. Para viabilizar a execução da segunda técnica, os seios frontais tiveram seus contornos evidenciados por meio do *software* Adobe Photoshop®. As duas técnicas aplicadas evidenciaram resultados convergentes. Os resultados obtidos no confronto radiográfico permitiram correlacionar positivamente à identidade do indivíduo desaparecido com o corpo em avançado estágio de decomposição, demonstrando a viabilidade e a confiabilidade da identificação humana por meio dessas técnicas (SILVA et al., 2009b).

Uthman et al. (2010) testaram o sistema proposto por Tatlisumak et al. (2007) para identificação de pessoas usando tomografias computadorizadas espirais dos seios frontais e outras medidas do crânio numa população iraquiana. Além do sistema FSS e os 2 grupos de medidas propostos por Tatlisumak et al. (2007), foram realizadas 3 mensurações: comprimento máximo do crânio, a altura próstio-bregma e a largura máxima do crânio. Participaram do estudo 90 pacientes do Hospital-Escola Al-Kadhymia em Bagdá, com idade variando entre 20 e 49 anos. As aquisições das tomografias dos seios frontais e crânios foram realizados por meio do Aparelho de Tomografia Computadorizada Espiral *Somatom Plus, Siemens*. Todas as avaliações foram feitas em cortes coronais e laterais (topogramas) com espessura de 3 mm, porém em filmes impressos (35 x 43 cm) usando lápis com ponta 0,5mm de diâmetro e paquímetro utilizando a escala dentro de cada seção como técnica de medição. As características e medidas dos seios frontais foram traduzidas para valores numéricos em 19 algarismos criando-se um código de barras para cada paciente.

A partir da obtenção do código de barras, constataram que, apenas 1 paciente apresentou ausência bilateral dos seios frontais, 4 ausência unilateral do seio e 7 pacientes apresentaram seio unificado. Os valores de concordância obtidos na calibração foram de 95% intraexaminador e 90% interexaminador, demonstrando a reprodutibilidade e a confiabilidade do estudo. Os resultados obtidos mostraram que a capacidade dos seios frontais de determinar o sexo é de 76,9%, nesse aspecto a altura do seio frontal esquerdo foi a melhor variável discriminante. Adicionando as medidas do crânio ao modelo anterior, houve um aumento da acurácia da classificação geral do sexo para 85,9%. Considerou-se, portanto, válido o estudo do seio frontal para a determinação do sexo e que mensurações do crânio podem

aumentar a acurácia desse método. Ademais, a geração de códigos de barras únicos a partir de características e mensurações dos seios frontais pode ser um futuro método de identificação para restos mortais (UTHMAN et al., 2010)

Importância dos seios frontais para identificação de gêmeos univitelinos

Segundo Tatlisumak et al. (2007), existe na literatura relatos de que a unicidade dos padrões radiográficos dos seios frontais também se faz presente nos casos de gemelaridade monozigótica.

A confiabilidade da identificação de restos humanos a partir da comparação de radiografias *ante* e *post mortem* observando os contornos dos seios frontais é bem demonstrada: o seio frontal é único em cada indivíduo, mesmo em gêmeos monozigóticos. Geralmente há pouca variabilidade na sua configuração durante a vida adulta. Salieta-se que uma comparação do seio frontal pode ser particularmente útil quando o a ossada encontra-se desdentada, carbonizada ou imersa no mar por longo período. Além disso, considera-se importante a obtenção de radiografias *post mortem* para uso futuro, mesmo quando registros *antemortem* não estão imediatamente disponíveis ou, se o armazenamento a longo prazo não é possível. (QUATREHOMME et al., 1996).

Em 1965, Asherson, médico britânico, desenvolveu um estudo piloto a respeito da identificação humana baseada nos seios frontais. Os resultados dessa pesquisa foram publicados em Londres em um livro intitulado “*Identification by frontal sinus prints: a forensic medical pilot survey*”. O autor utilizou uma amostra de 74 gêmeos que poderiam ser tanto mono como dizigóticos e, através de comparação radiográfica da morfologia desses reparos anatômicos, constatou que os seios frontais eram sempre diferentes. Assim, considerou que é procedente a confiabilidade da comparação radiográfica desses seios para a identificação humana, inclusive nos casos de gemelaridade. (ASHERSON, 1965 *apud* QUATREHOMME et al., 1996).

Material e Métodos

4 Material e Métodos

4.1 Universo e Amostra

O presente trabalho foi realizado após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa de seres humanos do Hospital Universitário Lauro Wanderley, em João Pessoa, PB (protocolo nº 640/2010). O universo amostral foram 58 crânios secos desarticulados existentes na Gerência Executiva de Medicina e Odontologia Legal da Paraíba (GEMOL-PB) e Centro Universitário de João Pessoa, Unipê. Desse total, foram selecionados 26 crânios secos (Figura 3), considerando os seguintes critérios: De inclusão:

- apresentar os seios frontais dentro dos aspectos de normalidade.

E de exclusão:

- Evidências de fraturas ou perfurações que comprometessem a avaliação imagiológica dos seios frontais.



Figura 3 – Crânios selecionados.

Após a seleção, a amostra foi submetida a exame radiográfico do tipo pósterio-anterior de crânio (PA de crânio), radiografia lateral de face e tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC).

4.2 Aquisição das imagens

Considerando que as técnicas radiográficas e tomográficas são exames

operador-dependentes, foi adotada uma metodologia específica como forma de padronizar a obtenção dos exames e garantir a reprodutibilidade do estudo. Todas as radiografias e tomografias computadorizadas de cada crânio foram realizadas individualmente pelo mesmo operador.

4.2.1 Radiografia pósterio-anterior de crânio

Foi utilizado, para a obtenção das radiografias convencionais, o aparelho de raios X panorâmico Rotograph Plus (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil) com sua unidade acoplada para técnicas extrabucais (figura 4). Foram utilizados filmes T-Mat Kodak® de tamanho 24 x 30 cm. O cefalostato do aparelho foi utilizado para a fixação e posicionamento dos crânios e a distância foco-filme foi de 1,52 m. No cabeçote, na saída do feixe de raios X, foram fixadas 4 lâminas de chumbo de filmes oclusais, com o objetivo de diminuir a dose de radiação e assim evitar o velamento da imagem radiográfica. Adicionalmente, foram posicionadas letras de chumbo no canto superior direito do chassi, de modo a identificar os crânios.

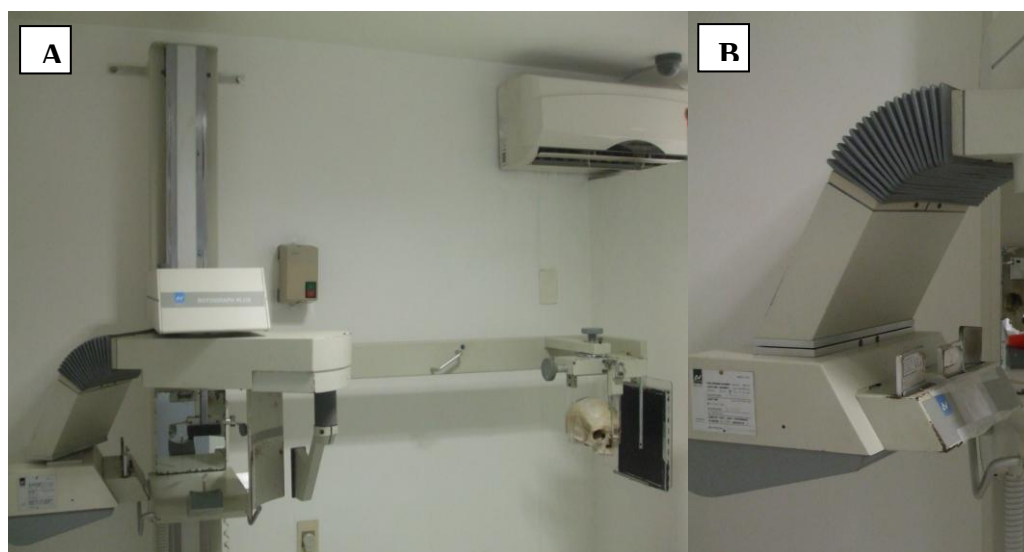


Figura 4 – Aparelho de raios X panorâmico Rotograph Plus com sua unidade acoplada para técnicas extrabucais (A). Lâminas de chumbo fixadas ao aparelho por meio de fita adesiva (B).

Os fatores técnicos utilizados foram de 85 kVp e 15 mA em 0,4 segundos de exposição. O porta-chassi foi mantido no estativa vertical e o crânio posicionado com o osso frontal voltado para o chassi, com o plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal, e plano de Frankfurt paralela ao plano horizontal (Figura 5). O

ponto de incidência do feixe principal foi a protuberância occipital externa e a direção do feixe de raios X sempre paralela à linha canto-meatal, da protuberância occipital externa à fossa orbital.

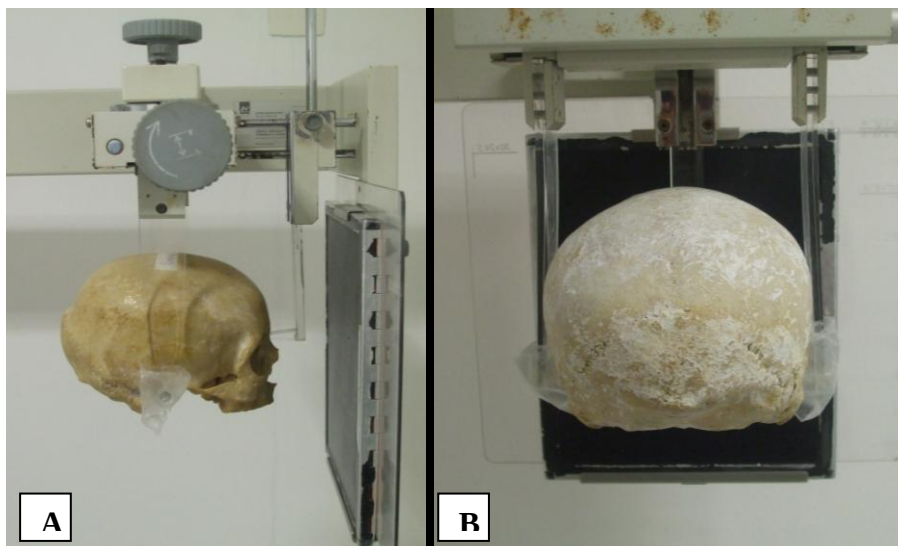


Figura 5 – Posicionamento padrão do crânio para a técnica pósterio-anterior de crânio, vista lateral (A) e vista frontal (B).

4.2.2 Radiografia lateral de face

Os crânios foram posicionados no cefalostato, com o plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal e o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal (Figura 6). O ponto de incidência do feixe principal foi o meato acústico externo do lado direito. Além disso, a direção do feixe de raios X foi de 0° no ângulo vertical em relação ao Plano de Frankfurt e 90° no ângulo horizontal em relação ao plano sagital mediano. O aparelho foi regulado para realizar uma exposição com 85 kVp e 15 mA em 0,36 segundo de exposição. Na saída do feixe de raios X foram fixadas 4 lâminas de chumbo de filmes oclusais, para atenuação do feixe de raios X de modo a evitar o velamento da imagem radiográfica.

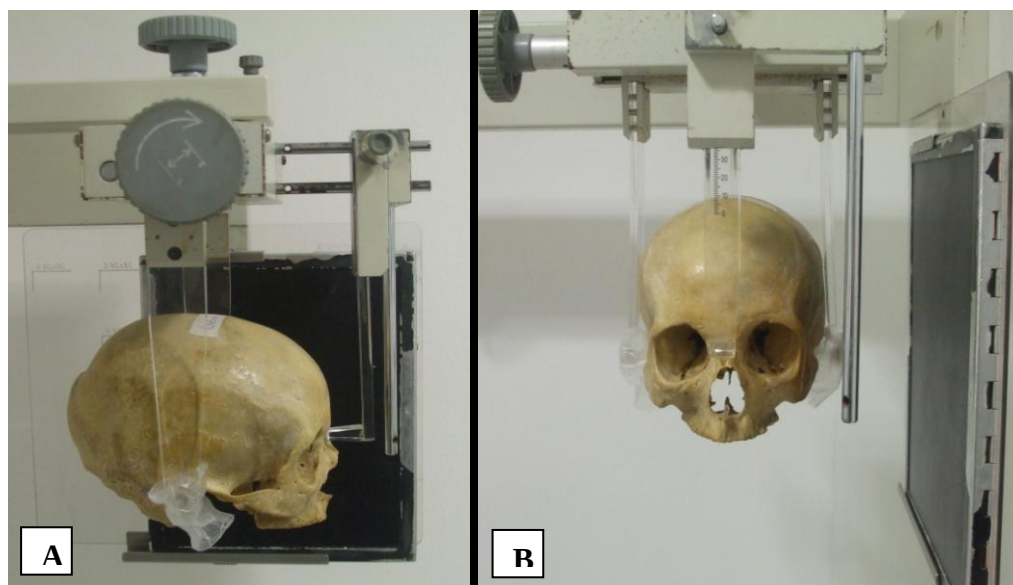


Figura 6- Posicionamento do crânio para a técnica lateral de face vista frontal (A) e vista lateral (B).

4.2.3 Processamento das radiografias

As radiografias convencionais foram processadas na câmara escura de um serviço privado de Radiologia Odontológica de João Pessoa, PB (Radiocrânio Ltda.), utilizando solução processadora líquido concentrado GBX (Kodak, Eastman, Rochester, EUA). Os filmes foram processados pelo método manual temperatura-tempo, com auxílio de cronômetro e termômetro de imersão.

4.2.4 Tomografias computadorizadas de feixe cônico

Para obtenção das imagens tomográficas foram utilizados o tomógrafo de feixe cônico *iCAT New Generation®* (Imaging Sciences International, Pennsylvania, EUA) e o programa *iCAT Vision®* (Imaging Sciences International, Pennsylvania, EUA). Os crânios foram posicionados no aparelho sobre uma plataforma de acrílico na altura adequada para que o exame fosse realizado. Os mesmos foram colocados no interior de um recipiente de PVC (poly vinyl chlorid) e submersos em água destilada (Figura 7) para a para simulação de tecido mole (LASCALA; PANELLA; MARQUES, 2004; MANSINI et al., 2010). (Figura 8). Após posicionamento, a aquisição das imagens dos crânios foi obtida com 120 kVp, 5 mA e com voxel de 0,25mm.

Após o escaneamento, as imagens foram salvas e exportadas no formato *DICOM* (Digital Image Communication in Medicine) para posterior avaliação.



Figura 7- Água destilada usada para submergir os crânios.

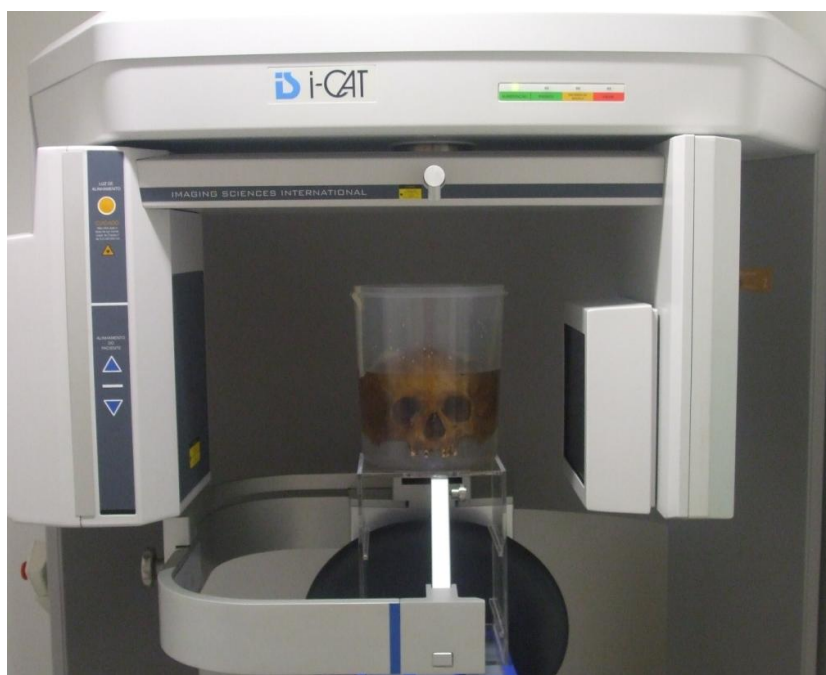


Figura 8 – Posicionamento do crânio no Tomógrafo iCAT®.

Para o posicionamento correto e padronizado dos crânios, foram utilizados os guias luminosos do tomógrafo (Figura 9), de modo que houvesse coincidência dos planos sagitais medianos e o traço luminoso vertical e a verificação da não inclinação pelo traço luminoso horizontal. Em alguns casos, foi necessária a colocação de espuma para evitar a flutuação do crânio na água destilada, e consequente prejuízo da visualização da imagem tomográfica completa dos seios frontais.

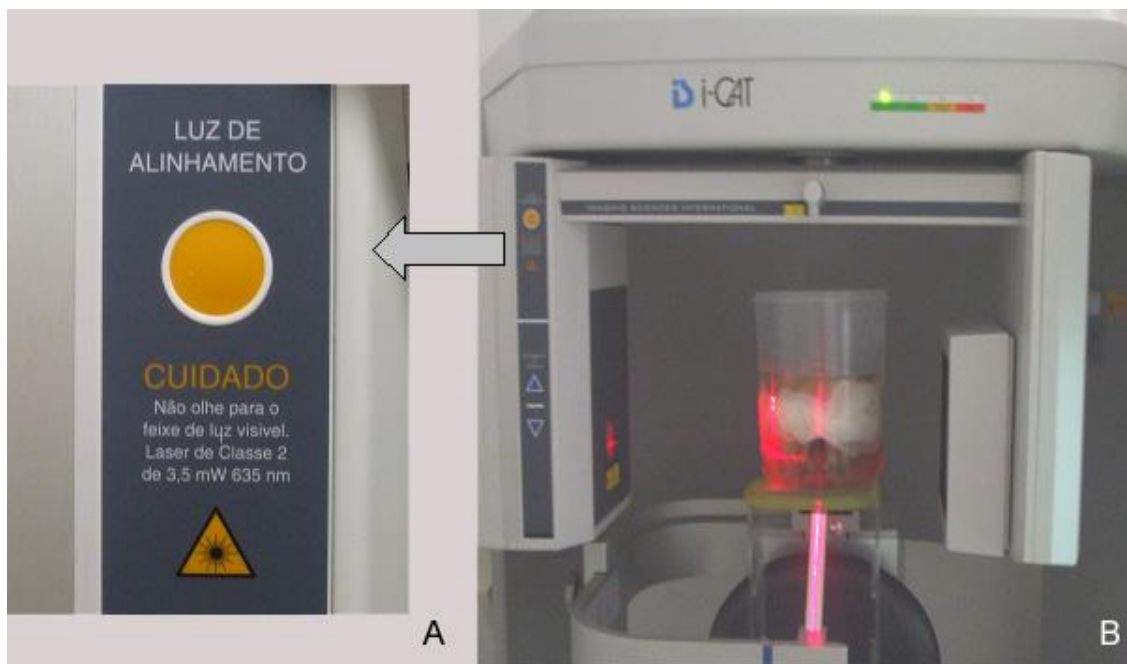


Figura 9 – Botão para acionamento da luz de acionamento do tomógrafo (A) e crânio posicionado no tomógrafo com guias luminosos acionados (B).

4.3 Calibração

As imagens foram avaliadas por dois examinadores previamente calibrados. Para a calibração dos examinadores foram utilizadas 20 imagens de crânios que não faziam parte da amostra (10 de cada técnica radiográfica – PA de crânio e radiografia lateral de face). A calibração durou 2 (duas) semanas e para garantir a reprodutibilidade do estudo, foi feita a análise da concordância intra e inter-examinadores por meio do teste *kappa* e pelo Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin, adotando o nível de significância de 5%. Após resultado positivo (Apêndice A), a avaliação propriamente dita teve início.

4.4 Avaliações das imagens

Dois examinadores realizaram as avaliações em dois momentos distintos, e o intervalo de tempo para a repetição da avaliação foi de pelo menos 1 (uma) semana. As avaliações ocorreram em ambiente escurecido, com o auxílio de um monitor de 23" para as imagens tomográficas e negatoscópio de 600 lux com máscara, para as imagens radiográficas. Para tanto, a avaliação foi realizada com o auxílio da Ficha de Avaliação (Apêndice B e C). Ressalta-se que foram avaliadas no máximo dez imagens por dia a fim de evitar o comprometimento das avaliações em virtude de

fadiga visual.

4.4.1 Avaliações das radiografias PA de crânio e radiografia lateral de face

Com a radiografia sobre o negatoscópio, foram desenhados os contornos dos seios frontais direito e esquerdo com o auxílio de papel ultrafan e lápis com ponta 0.5 de diâmetro, utilizando-se a sobreposição da folha à radiografia. Procedeu-se a avaliação segundo variáveis categóricas e quantitativas, que serão discriminadas a seguir.

Para a obtenção das medidas físicas lineares, utilizou-se o paquímetro digital certificado Mitutoyo série 167 (Mitutoyo Sul Americana, Suzano, Brasil) projetado com amplitude máxima de 300 mm e com 0,3 mm de espessura de ponta ativa (Figura 10).

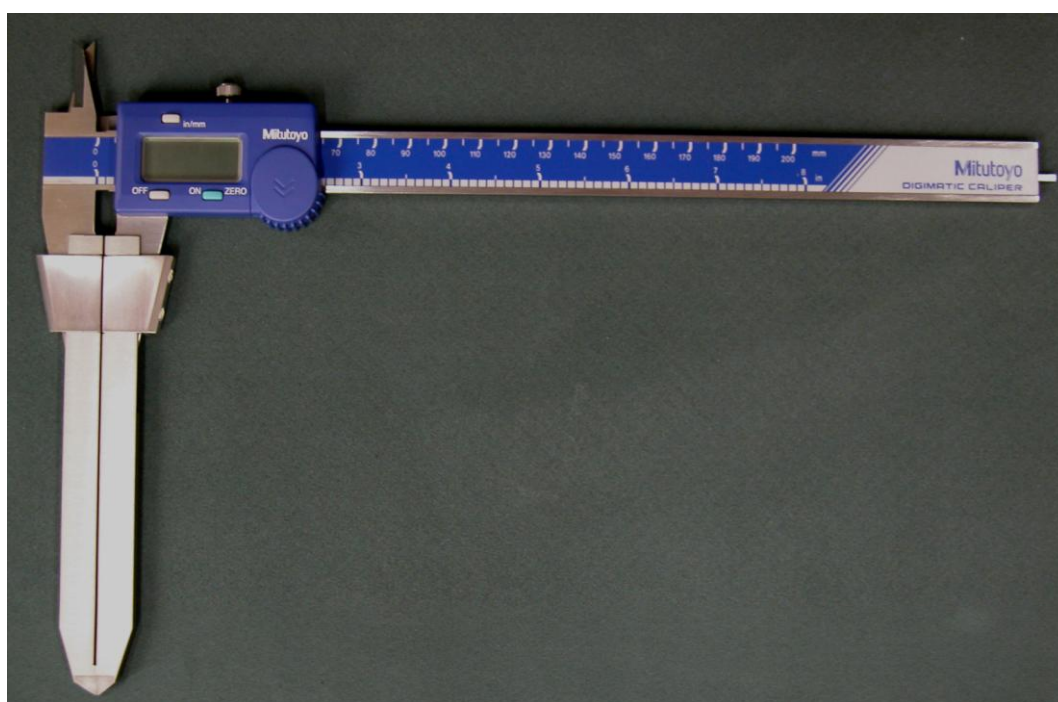


Figura 10- Paquímetro digital certificado Mitutoyo série 167.

As avaliações das radiografias foram realizadas por meio da adaptação da metodologia de Tatlisumak et al. (2007) a qual preconiza a utilização do Sistema FSS e algumas mensurações. Esse sistema permite avaliar as seguintes características:

- F (presença ou ausência do seio),
- S (septo),
- S (scalloping = festonamento).

Ademais, alguns acidentes anatômicos dos seios frontais foram mensurados. Foram observadas e catalogadas as seguintes variáveis:

- 1 - Presença do seio frontal direito (sd);
- 2 - Presença do seio frontal esquerdo (se);
- 3 - Presença do seio frontal central (c) ;
- 4 - Presença do septo inter-seio (presaus);
- 5 – Tipo de Septo inter-seio- completo ou incompleto (complinc);
- 6 – Tipo de desvio do septo inter-seio- para o lado direito, para o lado esquerdo ou ausência de desvio (ds);
- 7 - Número de septos intra-seio incompletos do seio direito (intraid);
- 8 - Número de septos intra-seio incompletos do seio esquerdo (intraie);
- 9 - Número de septos intra-seio completos do seio direito (intracd);
- 10 - Número de septos intra-seio completos do seio esquerdo (intrace);
- 11 - Número de festonamentos do seio direito (festd);
- 12 - Número de festonamentos do seio esquerdo (feste);
- 13 - Altura do seio direito (ad);
- 14 - Largura do seio direito (ld);
- 15 - Comprimento ântero-posterior dos seios frontais (cap) (Figura 11);

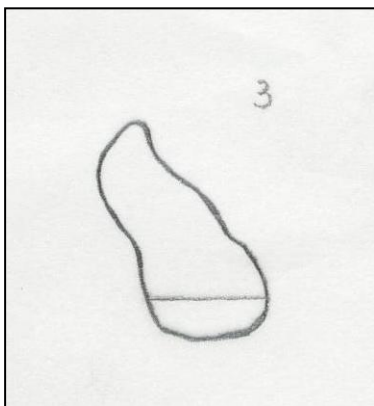


Figura 11 – Desenho dos seios frontais feitos a partir da radiografia lateral de face e mensuração do cap.

- 16 - Altura do seio esquerdo (ae);
- 17 - Largura do seio esquerdo (le);
- 18 - Largura total dos seios (lt);
- 19 - Distância entre os pontos mais altos dos seios direito e esquerdo (dpontalt);
- 20 - Distância entre o ponto mais alto do seio direito e o limite máximo lateral direito (dpdld);
- 21 - Distância entre o ponto mais alto do seio esquerdo e o limite máximo lateral esquerdo (dpele) (figura 12);

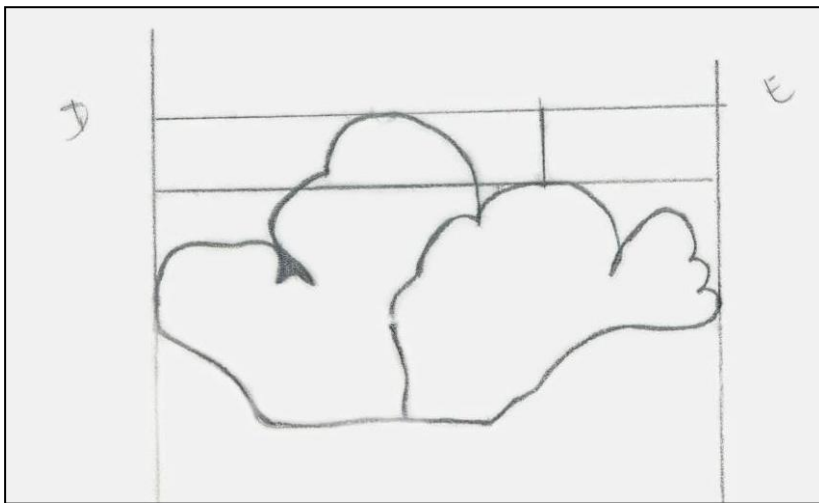


Figura 12 – Desenho dos seios frontais feitos mediante a radiografia PA de crânio e mensurações 16 a 21.

Para a avaliação das variáveis, foram adotados alguns critérios:

- a) Qualquer pneumatização visível nas radiografias foi considerada como presença do seio;
- b) Em caso de ausência do septo inter-seio, os seios foram considerados únicos;
- c) Considerou-se completo o septo que foi de uma borda à outra do seio e incompleto o que não seguiu esse parâmetro;
- d) Foi considerado desvio do septo inter-seio quando a inclinação ultrapassava 5mm;
- e) Quando, aparentemente, existiu dois septos inter-seio, foi considerado o mais medial;
- f) Em casos de sobreposição da crista ao septo inter-seio, foi considerado o centro

da crista para fazer as mensurações;

- g) Nas radiografias, apenas foi considerado septo intra-seio incompleto quando sua ligação à parede esteve visível;
- h) Os septos intra-seio incompletos que se bifurcaram foram contabilizados apenas como um;
- i) Septos intra-seio incompletos que saiam do assoalho do seio não foram contabilizados devido a grande sobreposição de estruturas;
- j) O comprimento anteroposterior máximo foi avaliado na radiografia lateral de face (Figura 11);
- k) As mensurações foram realizadas no desenho obtido a partir da radiografia PA de crânio, com exceção do comprimento anteroposterior (Figura 12);
- l) Foram utilizadas as medidas que apresentavam sempre os maiores valores.

As mensurações dos seios frontais foram codificadas seguindo a metodologia de Tatlisumak et al. (2007):

Para altura e largura foram utilizados os seguintes scores:

- 1 - $0 \text{ mm} < x \leq 15 \text{ mm}$
- 2 - $15 \text{ mm} < x \leq 30 \text{ mm}$
- 3 - $30 \text{ mm} < x$

Para o comprimento antero-posterior:

- 1 - $0 \text{ mm} < x \leq 10 \text{ mm}$
- 2 - $10 \text{ mm} < x \leq 20 \text{ mm}$
- 3 - $20 \text{ mm} < x$

Para a largura total e a distância entre os pontos mais altos dos seios:

- 1 - $0 \text{ mm} < x \leq 30 \text{ mm}$
- 2 - $30 \text{ mm} < x \leq 60 \text{ mm}$
- 3 - $60 \text{ mm} < x$

Para a distância entre o ponto mais alto do seio direito e o limite máximo lateral direito, e a distância entre o ponto mais alto do seio esquerdo e o limite máximo lateral esquerdo:

- 1 – $0 \text{ mm} < x \leq 10 \text{ mm}$
- 2 – $10 \text{ mm} < x \leq 20 \text{ mm}$
- 3 – $20 \text{ mm} < x$

4.4.2 Avaliações das Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico

As avaliações das TCFC também foram feitas segundo uma adaptação da metodologia de Tatlisumak et al. (2007). As imagens foram avaliadas em monitor de 23", utilizando o programa *iCAT Vision®* (Imaging Sciences International, Pennsylvania, EUA). Para melhor visualização das reconstruções multiplanares, todas foram processadas utilizando os filtros de largura da janela de 4300 e centro de 596 e adotado o filtro sharpen super mild.

As avaliações foram realizadas em reconstruções axiais e coronais. Inicialmente, foi selecionada a secção coronal e axial, com espessura de 2,75 mm, que demonstrasse maiores dimensões. Para tanto, foram realizadas, utilizando a ferramenta do programa, mensurações da maior altura e largura de todos os seios frontais em 3 (três) secções consecutivas. Em seguida, foi eleita a que apresentasse a maior soma numérica.

A avaliação morfológica foi realizada por meio das reconstruções coronais. Além da possibilidade de avaliar todas as secções coronais com espessura de 2,75 mm, também foi permitido aumentar a espessura em até 15 mm em relação à secção anteriormente selecionada. Na presença de dúvidas, foi permitido o auxílio das reconstruções axiais e sagitais.

A avaliação das medidas foi realizada nas reconstruções coronais e axiais, com espessura de 2,75 mm previamente selecionadas. Nas reconstruções axiais, foi avaliado o comprimento anteroposterior de ambos seios frontais, sendo todas as demais avaliações realizadas nas reconstruções coronais. Desta forma, foram avaliadas 22 características dos seios frontais:

- 1 - Presença do seio frontal direito (sd);
- 2 - Presença do seio frontal esquerdo (se);
- 3 - Presença do seio frontal central (c);
- 4 - Presença do septo inter-seio (presaus); (figura 13)
- 5 – Tipo de Septo inter-seio- completo ou incompleto (complinc); (figura 13)
- 6 – Tipo de desvio do septo inter-seio- para o lado direito, para o lado esquerdo ou

ausência de desvio (ds);

7 - Número de septos intra-seio incompletos do seio direito (intraid);

8 - Número de septos intra-seio incompletos do seio esquerdo (intraie);

9 - Número de septos intra-seio completos do seio direito (intracd);

10 - Número de septos intra-seio completos do seio esquerdo (intrace);

11 - Número de festonamentos do seio direito (festd); (figura 13)

12 - Número de festonamentos do seio esquerdo (feste); (figura 13)



Figura 13 – Seio em secção coronal, visualizando-se o septo inter-seio (seta larga) e o festonamento dos seios (setas finas).

13 - Altura do seio direito (ad); (Figura 14)

14 - Largura do seio direito (ld); (Figura 14)

15 – Altura do seio esquerdo (ae); (Figura 14)

16 - Largura do seio esquerdo (le); (Figura 14)

17 - Comprimento ântero-posterior do seio direito (capd); (Figura 15)

18 - Comprimento ântero-posterior do seio esquerdo (cape); (Figura 15)



Figuras 14 - Seio em secções coronal. No detalhe, a largura máxima do seio direito; largura máxima do seio esquerdo; altura máxima do seio direito; altura máxima do seio esquerdo. comprimento máximo ântero-posterior do seio direito e comprimento máximo ântero-posterior do seio esquerdo.

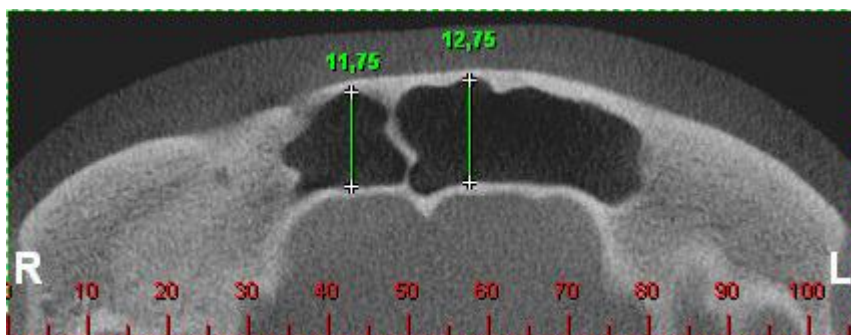


Figura 15 – Reconstrução axial. No detalhe o comprimento máximo ântero-posterior do seio direito e comprimento máximo ântero-posterior do seio esquerdo.

19 - Distância entre os pontos mais altos dos seios direito e esquerdo (dpontalt); (Figura 16)

20 - Distância entre o ponto mais alto do seio direito e o limite máximo lateral direito (dpdld); (Figura 16)

21 - Distância entre o ponto mais alto do seio esquerdo e o limite máximo lateral esquerdo (dpele); (Figura 16)



Figura 16 - Seio visualizado em secção coronal. Dados mensurados: distância entre o ponto mais alto do seio direito e o limite máximo lateral direito; distância entre o ponto mais alto do seio esquerdo e o limite máximo lateral esquerdo e a distância entre os pontos mais altos de cada seio.

Foram seguidos os seguintes critérios para as avaliações tomográficas:

- a) Em caso de ausência do septo inter-seio, os seios foram considerados únicos;
- b) Foi considerado desvio do septo inter-seio quando a inclinação ultrapassava 5mm;
- c) Considerou-se completo o septo que foi de uma borda à outra do seio em pelo menos uma secção coronal e incompleto o que não seguiu esse parâmetro;
- d) Para avaliar se o septo era completo ou incompleto, foram avaliadas as secções coronais, axiais e sagitais;
- e) Quando, aparentemente, existiu dois septos inter-seio, foi considerado o mais central;
- f) Os septos intra-seio incompletos que se bifurcaram foram contabilizados apenas como um;
- g) Foram contabilizados os septos das paredes ínfero-lateral dos seios.
- h) Com relação ao ponto mais alto do seio, quando existiram dois pontos na mesma

altura, foi considerado o que estava mais medial;

i) Foram utilizadas as mensurações que apresentavam os maiores valores.

4.5 Análise dos dados

Os dados foram tabulados e analisados segundo estatística descritiva e inferencial. As variáveis categóricas e foram resumidos através de frequências absolutas e relativas percentuais. Para análise estatística dessas e verificação de concordância intra e interexaminador, foi utilizado o teste *Kappa*. Já com relação às variáveis contínuas, foi utilizada estatística inferencial por meio do teste do Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin (CCC).

Tabela 1 - Classificação *Kappa* segundo a Organização Pan-americana da Saúde – Fundação Nacional de Saúde/Centro Nacional de Epidemiologia (1997):

<i>Kappa</i>	Concordância
< 0,00	Ruim
0,00 – 0,20	Fraca
0,21 – 0,40	Sofrível
0,41 – 0,60	Moderada
0,61 – 0,80	Boa
0,81 – 0,99	Ótima
1,00	Perfeita

McBride (2005) sugere a seguinte escala descritiva para os valores do Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin (para variáveis contínuas):

Tabela 2 – Escala dos valores do Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin.

Valor de ρ_c^*	Concordância	
< 0.90	Poor	(Ruim)
0.90 - 0.95	Moderate	(Moderada)
0.95 - 0.99	Substantial	(Boa)
>0.99	Almost perfect	(Excelente)

* ρ_c é o CCC (Coeficiente de Correlação de Concordância) de Lin

Resultados

5 Resultados

Dos 26 crânios avaliados por meio de radiografias PA de crânio, radiografia lateral de face e TCFC, pode-se constatar que:

- Dois crânios (7,6%) apresentavam seio frontal central,
- Nenhum crânio apresentou agenesia bilateral dos seios frontais;
- Dois crânios (7,6%) apresentaram agenesia unilateral (1 agenesia direita; 1 agenesia esquerda);

Com relação às mensurações, nas tabelas 3 e 4 é possível verificar os valores médios das variáveis quantitativas para o método radiográfico e método tomográfico.

Tabela 3 - Tamanho amostral, média, desvio padrão das variáveis contínuas, segundo o método radiográfico.

Variável	N	Média (mm)	DP (mm)
ad	100	25,2	(8,6)
ld	100	26,7	(7,8)
cap	104	11,9	(4,3)
ae	92	26,3	(9,4)
le	92	32,1	(12,1)
lt	88	57,9	(16,4)
dpontalt	88	18,2	(8,6)
dpdld	104	16,5	(9,7)
dpele	104	21,1	(11,4)

Tabela 4 - Tamanho amostral, média, desvio padrão das variáveis contínuas, segundo o método tomográfico.

Variável	N	Média (mm)	DP (mm)
ad	100	22,9	(6,7)
ld	100	24,3	(6,7)
capd	100	10,6	(2,8)
ae	92	25,6	(10,1)
le	92	26,0	(9,1)
cape	92	11,2	(2,3)

lt	88	51,5	(11,5)
dpontalt	88	16,7	(6,4)
dpdld	104	14,1	(7,0)
dpele	104	19,4	(10,5)

As tabelas 5, 6, 7 e 8 apresentam os resultados da concordância dos tempos, utilizando o *teste Kappa*, controlando o avaliador e o método. Essa concordância foi verificada nas variáveis categóricas e discretas, podendo-se observar variação de Perfeita a Ótima ($p < 0,001$) para ambos os métodos/avaliadores. Esses resultados demonstram a concordância intra-examinador.

Tabela 5 - Resultados da concordância dos tempos, utilizando o *teste Kappa*, controlando o avaliador 1 e o método radiográfico.

Variável	Conc. observada	Conc. esperada	Kappa	IC95%	P	Classificação
sd	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	<0.001	Perfeita
se	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
c	100.0	85.8	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
presaus	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
complinc	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
ds	95.5	33.9	0.93	0.64 a 1.23	< 0.001	Ótima
intraid	100.0	27.0	1.00	0.77 a 1.23	< 0.001	Perfeita
intraie	91.3	24.0	0.89	0.67 a 1.10	< 0.001	Ótima
intracd	96.0	45.8	0.93	0.64 a 1.22	< 0.001	Ótima
intrace	91.3	56.3	0.80	0.47 a 1.13	< 0.001	Ótima
festd	92.0	33.4	0.88	0.63 a 1.12	< 0.001	Ótima
feste	87.0	17.0	0.84	0.67 a 1.02	< 0.001	Ótima

Tabela 6 - Resultados da concordância dos tempos, utilizando o *teste Kappa*, controlando o avaliador 2 e o método radiográfico.

Variável	Conc. observada	Conc. esperada	<i>Kappa</i>	IC95%	P	Classificação
sd	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
se	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
c	100.0	85.8	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
presaus	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
complinc	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
ds	100.0	36.0	1.00	0.70 a 1.30	< 0.001	Perfeita
intraid	88.0	27.7	0.83	0.61 a 1.06	< 0.001	Ótima
intraie	91.3	21.9	0.89	0.68 a 1.10	< 0.001	Ótima
intracd	96.0	50.2	0.92	0.61 a 1.23	< 0.001	Ótima
intrace	91.3	46.5	0.84	0.54 a 1.13	< 0.001	Ótima
festd	92.0	27.7	0.89	0.68 a 1.10	< 0.001	Ótima
feste	91.3	21.6	0.89	0.70 a 1.08	< 0.001	Ótima

Tabela 7 - Resultados da concordância dos tempos, utilizando o *teste Kappa*, controlando o avaliador 1 e o método tomográfico.

Variável	Conc. observada	Conc. esperada	<i>Kappa</i>	IC95%	P	Classificação
sd	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
se	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
c	100.0	85.8	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
presaus	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
complinc	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
ds	100.0	38.4	1.00	0.69 a 1.31	< 0.001	Perfeita
intraid	100.0	54.2	1.00	0.65 a 1.35	< 0.001	Perfeita
intraie	95.7	34.0	0.93	0.68 a 1.19	< 0.001	Ótima
intracd	100.0	49.1	1.00	0.65 a 1.35	< 0.001	Perfeita
intrace	100.0	44.8	1.00	0.67 a 1.33	< 0.001	Perfeita
festd	96.0	31.5	0.94	0.72 a 1.17	< 0.001	Ótima
feste	100.0	19.5	1.00	0.82 a 1.18	< 0.001	Perfeita

Tabela 8 - Resultados da concordância dos tempos, utilizando o *teste Kappa*, controlando o avaliador 2 e o método tomográfico.

Variável	Conc. observada	Conc. esperada	<i>Kappa</i>	IC95%	P	Classificação
sd	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
se	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
c	100.0	85.8	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
presaus	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
complinc	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
ds	95.5	37.6	0.93	0.62 a 1.23	< 0.001	Ótima
intraid	100.0	54.2	1.00	0.65 a 1.35	< 0.001	Perfeita
intraie	91.3	31.9	0.87	0.62 a 1.12	< 0.001	Ótima
intracd	100.0	51.4	1.00	0.65 a 1.35	< 0.001	Perfeita
intrace	95.7	43.9	0.92	0.59 a 1.25	< 0.001	Ótima
festd	96.0	36.2	0.94	0.70 a 1.17	< 0.001	Ótima
feste	100.0	18.3	1.00	0.82 a 1.18	< 0.001	Perfeita

As tabelas 9, 10, 11 e 12 apresentam os resultados do *teste Kappa* para as variáveis categóricas e discretas segundo os avaliadores, controlando o tempo e o método. A concordância interexaminador no método radiográfico variou de Moderada a Perfeita, já no Método tomográfico houve uma melhor concordância.

Tabela 9 - Resultados da concordância dos avaliadores, utilizando o *teste Kappa*, controlando o tempo 1 e o método radiográfico.

Variável	Conc. observada	Conc. esperada	<i>Kappa</i>	IC95%	P	Classificação
sd	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
se	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
c	100.0	85.8	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
presaus	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
complinc	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
ds	86.4	34.9	0.79	0.49 a 1.09	< 0.001	Boa
intraid	88.0	27.4	0.83	0.60 a 1.07	< 0.001	Ótima
intraie	87.0	24.0	0.83	0.61 a 1.05	< 0.001	Ótima
intracd	84.0	46.6	0.70	0.43 a 0.97	< 0.001	Boa
intrace	73.9	49.7	0.48	0.16 a 0.80	0.002	Moderada
festd	84.0	30.4	0.77	0.54 a 1.00	< 0.001	Boa
feste	82.6	20.2	0.78	0.60 a 0.96	< 0.001	Boa

Tabela 10 - Resultados da concordância dos avaliadores, utilizando o *teste Kappa*, controlando o tempo 2 e o método radiográfico.

Variável	Conc. observada	Conc. esperada	<i>Kappa</i>	IC95%	P	Classificação
sd	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
se	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
c	100.0	85.8	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
presaus	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
complinc	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
ds	90.9	34.3	0.86	0.57 a 1.16	< 0.001	Ótima
intraid	92.0	27.0	0.89	0.66 a 1.12	< 0.001	Ótima
intraie	87.0	21.9	0.83	0.63 a 1.04	< 0.001	Ótima
intracd	92.0	47.2	0.85	0.56 a 1.13	< 0.001	Ótima
intrace	82.6	52.7	0.63	0.33 a 0.93	< 0.001	Boa
festd	84.0	29.9	0.77	0.56 a 0.99	< 0.001	Boa
feste	78.3	17.6	0.74	0.56 a 0.91	< 0.001	Boa

Tabela 11 - Resultados da concordância dos avaliadores, utilizando o *teste Kappa*, controlando o tempo 1 e o método tomográfico.

Variável	Conc. observada	Conc. esperada	Kappa	IC95%	P	Classificação
sd	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
se	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
c	100.0	85.8	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
presaus	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
complinc	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
ds	95.5	37.6	0.93	0.62 a 1.23	< 0.001	Ótima
intraid	100.0	54.2	1.00	0.65 a 1.35	< 0.001	Perfeita
intraie	87.0	32.5	0.81	0.56 a 1.06	< 0.001	Perfeita
intracd	96.0	50.1	0.92	0.57 a 1.27	< 0.001	Ótima
intrace	100.0	44.8	1.00	0.67 a 1.33	< 0.001	Perfeita
festd	92.0	32.5	0.88	0.66 a 1.11	< 0.001	Ótima
feste	91.3	18.5	0.89	0.71 a 1.07	< 0.001	Ótima

Tabela 12 - Resultados da concordância dos avaliadores, utilizando o *teste Kappa*, controlando o tempo 2 e o método tomográfico.

Variável	Conc. observada	Conc. esperada	Kappa	IC95%	P	Classificação
sd	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
se	100.0	79.6	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
c	100.0	85.8	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
presaus	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
complinc	100.0	74.0	1.00	0.62 a 1.38	< 0.001	Perfeita
ds	100.0	38.4	1.00	0.69 a 1.31	< 0.001	Perfeita
intraid	100.0	54.2	1.00	0.65 a 1.35	< 0.001	Perfeita
intraie	100.0	33.1	1.00	0.74 a 1.26	< 0.001	Perfeita
intracd	96.0	50.1	0.92	0.57 a 1.27	< 0.001	Ótima
intrace	95.7	43.9	0.92	0.59 a 1.25	< 0.001	Ótima
festd	92.0	34.9	0.88	0.64 a 1.11	< 0.001	Ótima
feste	91.3	18.5	0.89	0.71 a 1.07	< 0.001	Ótima

As tabelas 13, 14, 15 e 16 apresentam os resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os 2 tempos, controlando o avaliador e o método. Pode-se observar que no Método radiográfico, a concordância intra-examinador geralmente foi Boa, existindo menores concordâncias nas variáveis dpontalt e dpdld. Com relação ao Método tomográfico, a concordância intra-examinador foi melhor.

Tabela 13 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os 2 tempos, controlando o avaliador 1 e o método radiográfico.

AVALIADOR 1		MÉTODO RADIOGRÁFICO	
variável	CCC	IC95%	Concordância
ad	0.97	0.93 - 0.99	Boa
ld	0.95	0.90 - 0.98	Boa
cap	0.97	0.93 - 0.99	Boa
ae	0.98	0.95 - 0.99	Boa
le	0.99	0.97 - 0.99	Excelente
lt	0.96	0.91 - 0.98	Boa
dpontalt	0.87	0.73 - 0.94	Ruim
dpdld	0.95	0.90 - 0.98	Boa
dpele	0.95	0.89 - 0.98	Boa

Tabela 14 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os 2 tempos, controlando o avaliador 2 e o método radiográfico.

AVALIADOR 2		MÉTODO RADIOGRÁFICO	
variável	CCC	IC95%	Concordância
ad	0.97	0.95 - 0.99	Boa
ld	0.96	0.92 - 0.98	Boa
cap	0.97	0.94 - 0.99	Boa
ae	0.97	0.94 - 0.99	Boa
le	0.98	0.96 - 0.99	Boa
lt	0.96	0.92 - 0.98	Boa
dpontalt	0.91	0.80 - 0.96	Moderada
dpdld	0.93	0.84 - 0.97	Moderada
dpele	0.97	0.94 - 0.99	Boa

Tabela 15 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os 2 tempos, controlando o avaliador 1 e o método tomográfico.

AVALIADOR 1		MÉTODO TOMOGRÁFICO	
variável	CCC	IC95%	Concordância
ad	0.97	0.94 - 0.99	Boa
ld	0.98	0.97 - 0.99	Boa
capd	0.97	0.93 - 0.99	Boa
ae	0.99	0.98 - 1.00	Excelente
le	0.99	0.99 - 1.00	Excelente
cape	0.99	0.98 - 1.00	Excelente
lt	0.94	0.87 - 0.97	Moderada
dpontalt	0.99	0.98 - 1.00	Excelente
dpdld	0.99	0.98 - 1.00	Excelente
dpele	0.99	0.98 - 0.99	Excelente

Tabela 16 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os 2 tempos, controlando o avaliador 1 e o método tomográfico.

AVALIADOR 2		MÉTODO TOMOGRÁFICO	
variável	CCC	IC95%	Concordância
ad	0.98	0.95 - 0.99	Boa
ld	0.99	0.97 - 0.99	Excelente
capd	0.99	0.97 - 0.99	Excelente
ae	0.98	0.96 - 0.99	Boa
le	0.99	0.98 - 1.00	Excelente
cape	1.00	0.99 - 1.00	Excelente
lt	0.93	0.86 - 0.97	Moderada
dpontalt	0.98	0.94 - 0.99	Boa
dpdld	0.99	0.97 - 0.99	Excelente
dpele	0.98	0.96 - 0.99	Boa

As tabelas 17, 18, 19 e 20 apresentam os resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os avaliadores, controlando o tempo e o método. A concordância interexaminador no Método radiográfico variou de moderada a excelente. A variável dpele não apresentou resultado satisfatório no tempo 2. Com relação ao método tomográfico, houve melhor concordância

interexaminador, sendo a variável capd a menos concordante.

Tabela 17 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os avaliadores, controlando o tempo 1 e o método radiográfico.

TEMPO 1		MÉTODO RADIOGRÁFICO	
variável	CCC	IC95%	Concordância
ad	0.97	0.94 - 0.99	Boa
ld	0.96	0.92 - 0.98	Boa
cap	0.96	0.92 - 0.98	Boa
ae	0.99	0.97 - 0.99	Excelente
le	0.98	0.96 - 0.99	Boa
lt	0.99	0.97 - 1.00	Excelente
dpontalt	0.92	0.82 - 0.96	Moderada
dpdld	0.95	0.88 - 0.98	Boa
dpele	0.92	0.82 - 0.96	Moderada

Tabela 18 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os avaliadores, controlando o tempo 2 e o método radiográfico.

TEMPO 2		MÉTODO RADIOGRÁFICO	
variável	CCC	IC95%	Concordância
ad	0.98	0.95 - 0.99	Boa
ld	0.95	0.90 - 0.98	Boa
cap	0.98	0.95 - 0.99	Boa
ae	0.98	0.95 - 0.99	Boa
le	0.99	0.97 - 0.99	Excelente
lt	0.99	0.98 - 1.00	Excelente
dpontalt	0.92	0.84 - 0.97	Moderada
dpdld	0.97	0.94 - 0.99	Boa
dpele	0.89	0.78 - 0.95	Ruim

Tabela 19 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os avaliadores, controlando o tempo 1 e o método tomográfico.

TEMPO 1		MÉTODO TOMOGRÁFICO	
variável	CCC	IC95%	Concordância
ad	0.98	0.96 - 0.99	Boa
ld	0.97	0.94 - 0.99	Boa
capd	0.91	0.80 - 0.96	Moderada
ae	0.98	0.96 - 0.99	Boa
le	0.99	0.97 - 0.99	Excelente
cape	0.99	0.97 - 0.99	Excelente
lt	0.97	0.92 - 0.99	Boa
dpontalt	0.95	0.89 - 0.98	Boa
dpdld	0.99	0.98 - 1.00	Excelente
dpele	0.99	0.97 - 0.99	Excelente

Tabela 20 - Resultados dos Coeficientes de Correlação de Concordância de Lin (CCC) para os avaliadores, controlando o tempo 2 e o método tomográfico.

TEMPO 2		MÉTODO TOMOGRÁFICO	
variável	CCC	IC95%	Concordância
ad	0.99	0.98 - 1.00	Excelente
ld	0.99	0.98 - 1.00	Excelente
capd	0.87	0.72 - 0.94	Ruim
ae	0.99	0.98 - 1.00	Excelente
le	0.99	0.98 - 1.00	Excelente
cape	0.99	0.97 - 0.99	Excelente
lt	0.99	0.97 - 0.99	Excelente
dpontalt	0.99	0.98 - 1.00	Excelente
dpdld	0.99	0.97 - 0.99	Excelente
dpele	1.00	0.99 - 1.00	Excelente

Discussão

6 Discussão

Para que um processo de identificação seja considerado válido, ele deve seguir cinco requisitos elementares: Unicidade, Praticabilidade, Classificabilidade, Imutabilidade e Perenidade (MARTINS FILHO, 2006; COIRADAS, 2008; MUSSE, 2009). Diante da metodologia utilizada neste estudo, é possível confirmar os 3 primeiros requisitos, devendo os 2 últimos serem testados em estudos posteriores. É possível identificar algumas divergências na comunidade científica ao avaliar se a promoção da identificação baseada na imaginologia dos seios frontais segue tais parâmetros (HARRIS et al., 1987; YOSHINO et al., 1987; CHRISTENSEN, 2004; CAMERIERE et al., 2005; CHRISTENSEN, 2005; CAMERIERE et al., 2008; TATLISUMAK et al., 2007; TATLISUMAK et al., 2008; UTHMAN et al., 2010).

O uso de radiografias dos seios frontais para a identificação humana é uma técnica cada vez mais aplicada e aceita na antropologia forense (CARVALHO et al., 2009). A radiografia convencional, como método de aquisição de imagem, apresenta-se como um meio barato, comum e prático de avaliação das estruturas ósseas. Tem como vantagem ser bem disseminada e mais acessível, sendo comumente utilizada nos casos de processos comparativos de identificação (OLIVEIRA, 1999). Baseado nisso, além de tomografias computadorizadas de feixe cônico, foram utilizadas nesse estudo radiografias PA de crânio e radiografia lateral de face para comparações radiográficas com o intuito de identificação.

Apesar das vantagens, a comparação de imagens radiográficas também possui limitações, pois muitas vezes é um exame subjetivo, depende da experiência do perito e, secundariamente, a imagem radiográfica pode variar significativamente de acordo com a incidência do feixe de raios X (MUSSE, 2009). Com o intuito de eliminar esses vieses, foi adotada uma metodologia padronizada de posicionamento dos crânios e aquisições radiográficas, e os avaliadores foram devidamente calibrados e testados quanto à concordância antes das avaliações.

O exame preconizado para visualização dos seios paranasais é a tomografia computadorizada, uma vez que possibilita a obtenção de imagens seccionais, varredura tridimensional dos seios e elimina a sobreposição de elementos (TUCUNDUVA E FREITAS, 2008). Entretanto, apesar da alta definição da imagem das tomografias computadorizadas, o custo elevado para aquisição do aparelho pode ser considerado uma limitação à aplicação da técnica no contexto forense,

principalmente no Brasil, onde a maioria dos Institutos Médico-Legais (IML's) é desprovida de recursos (MUSSE, 2009). Nesse ínterim, foi objetivo no presente estudo, verificar a confiabilidade da identificação humana e, portanto, sua viabilidade tanto em radiografias convencionais, como em tomografias computadorizadas de feixe cônico.

Vários estudos utilizaram os seios frontais como estruturas de individualização para processos de identificação (HARRIS et al., 1987; YOSHINO et al., 1987; RIBEIRO, 1993; RIEPERT et al., 2001; KIRK; WOOD; GOLDSTEIN, 2002; CAMERIERE et al., 2005; CHRISTENSEN, 2005; TATLISUMAK et al., 2007; PFAEFFI et al., 2007; CAMERIERE et al., 2008; SILVA et al., 2008; SILVA et al., 2009a; SILVA et al., 2009b; TATLISUMAK et al., 2008; UTHMAN et al., 2010), observando que o padrão do seio frontal é um excelente recurso para esse fim. Não obstante, apesar da aceitabilidade da utilização desses reparos anatômicos para estabelecer a identidade, o cuidado deve ser enfatizado sobre mudanças provenientes de traumas, cirurgias, doenças que afetem a área do seio, bem como mudanças *post mortem*. (QUATREHOMME et al., 1996). No presente trabalho, foram incluídos na amostra apenas os crânios que apresentavam os seios frontais dentro dos aspectos de normalidade.

A metodologia preconizada por Tatlisumak et al. (2007) foi desenvolvida para avaliação da identificação humana por meio de tomografias *multislice* dos seios frontais, utilizando reconstruções tridimensionais. No entanto, ao considerar a realidade da prática forense brasileira, foi objetivo desse estudo avaliar se a metodologia proposta para tomografias tem aplicabilidade quando da utilização de radiografias convencionais (radiografias PA de crânio e radiografia lateral de face). Além disso, não há dados na literatura quanto à aplicação dessa metodologia em tomografias computadorizadas de feixe cônico e, ao invés da utilização de reconstruções tridimensionais, a utilização de reconstruções multiplanares. Uthman et al. (2010) também testaram a metodologia proposta por Tatlisumak et al. (2007) em tomografias dos seios frontais, adicionando algumas variáveis antropológicas e obtiveram sucesso.

Frente às dificuldades na obtenção de crânios para a realização da pesquisa, o presente estudo apresentou tamanho de amostra considerável comparando com os estudos antropológicos de Guimarães et al. (2011), Lascala, Panella e Marques (2004) e Castilho et al. (2002), em que usaram, respectivamente, dois, oito e nove

crânios secos.

Existem muitos relatos com relação a agenesias e aplasias dos seios frontais. Em particular, a frequência baixa dessas alterações pode ser considerada uma característica morfológica significativa para a identificação positiva de um indivíduo (CAMERIERE et al., 2008). Segundo Aydinlioglu, Kavakli e Erdem (2003) a frequência de aplasias pode estar relacionada com aspectos raciais e fatores ambientais, como o clima quente.

Há divergência na literatura quanto à idade na qual esses seios encontram-se completos. Para Cameriere (2008), a idade de finalização da formação dos seios frontais é 15 anos. Por outro lado, há os que consideram que esse processo somente termina aos 20 anos (HARRIS et al., 1987; YOSHINO et al., 1987; QUATREHOMME et al., 1996; KIRK; WOOD; GOLDSTEIN, 2002; CARVALHO et al., 2009). Essas variações da idade, na oportunidade da seleção da amostra, podem influenciar de forma negativa os resultados das pesquisas em virtude das modificações dos seios frontais enquanto encontram-se em formação. Neste trabalho, como a amostra foi composta apenas por crânios secos, a idade de finalização da formação dos seios frontais não influenciou negativa ou positivamente os resultados.

Os percentuais de agenesia dos seios frontais variam de acordo com a população. A agenesia bilateral dos seios foi verificada em 10% da amostra populacional da Irlanda do Norte (CAMERIERE et al., 2008); 14% nos Estados Unidos (CHRISTENSEN, 2005); 3,8% na Turquia (AYDINLIOGLU, KAVAKLI e ERDEM, 2003) e 1% no Iraque (UTHMAN et al., 2010). No entanto, no presente estudo, não houve unidade amostral com agenesia bilateral.

Tanto a agenesia unilateral dos seios frontais como o seio frontal central foram observados em 7,6% da amostra (2 crânios) cada. Tal achado foi próximo ao encontrado por Harris et al. (1987), os quais encontraram agenesia unilateral em 4% da amostra. Estes mesmos autores observaram, também, diferença entre as raças, verificando agenesia desses reparos em 6,7% dos negros e 1,7% dos mestiços. No presente estudo, não houve distinção de idade, sexo ou raça, podendo ser observada agenesia unilateral do seio frontal.

Pelos métodos tomográfico e radiográfico terem sido, em sua maioria, concordantes, tanto na avaliação intra e interexaminado, revelam que os métodos propostos no presente trabalho apresentam confiabilidade em ambas as

modalidades de imagem. Das modalidades, a maior concordância observada na análise da tomografia, demonstrou que esta apresenta maior confiabilidade do que a utilização de imagens radiográficas extrabucais. O melhor desempenho do método por meio da utilização da TCFC pode ser atribuído à facilidade da mensuração dos reparos anatômicos, utilizando as ferramentas do programa em comparação com o traçado e o paquímetro digital utilizado para esse fim nas imagens radiográficas.

Entretanto, alguns parâmetros em ambas as modalidades de imagem foram discordantes, como as mensurações *dpele*, *dpontalt* e *capd*. Tais achados foram diferentes do observado por Tatlusumak et al. (2007) e por Uthman et al. (2010), os quais utilizaram reconstruções tridimensionais de tomografia computadorizada *multislice*. Desta forma, diferentemente do proposto de Tatlisumak et al. (2007), sugere-se a retirada desses parâmetros nos métodos propostos pelo presente estudo, uma vez que podem levar a erros na identificação por meio dos seios frontais.

O método proposto para a avaliação em imagens multiplanares axiais, coronais e sagitais em imagens de TCFC permite maior acessibilidade desta modalidade de imagem, uma vez que os programas da TCFC são limitados para este fim, tornando necessários programas específicos o que inviabiliza devido ao custo elevado. Ademais, Van Vlijmen et al. (2009) ao avaliar medidas feitas em radiografias PA de crânio e reconstruções 3D de TCFC, encontraram diferenças estatística e clinicamente significantes entre as medidas de um mesmo crânio, mostrando que essas medidas não são confiáveis.

Não obstante, a confiabilidade de um método é essencial para garantir a consistência do mesmo, possibilitando sua reprodutibilidade e utilização em pesquisas científicas (VENTURINI et al, 2006). Ainda segundo os mesmos autores, a confiabilidade intra-examinador geralmente é maior que a interexaminador, devido ser mais fácil reproduzir os procedimentos quando um único examinador os realiza. Os resultados deste estudo corroboram com essa afirmação.

Sendo assim, apesar da maior confiabilidade do método proposto utilizando imagens de TCFC, constatou-se a aplicabilidade da adaptação da metodologia de Tatlisumak et al. (2007) a radiografias, as quais são ferramentas para o diagnóstico e estudo mais disponíveis para a população.

Conclusão

7 Conclusão

Diante da metodologia utilizada e dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- Observando-se os valores de concordância dos métodos imaginológicos, é possível a aplicabilidade da metodologia de Tatlisumak et al. (2007) em radiografias extrabucais (radiografias PA de crânio e radiografias laterais de face) e reconstruções axiais e coronais de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico para a identificação humana pelos seios frontais;
- A concordância intra e interexaminador nos parâmetros utilizados por Tatlisumak et al. (2007) com a modalidade de imagem Tomografia Cônico de Feixe Cônico foi, geralmente, Boa e Excelente;
- A concordância intra e interexaminador da adaptação da metodologia de Tatlisumak et al. (2007) observada nas imagens radiográficas foi, geralmente, Boa, Moderada e Excelente;
- Houve maior confiabilidade na análise por meio das reconstruções axiais e coronais de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico do que pelas imagens radiográficas;
- A variável menos concordante na análise pelas imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico foi capd;
- A variável menos concordante na análise pelas imagens radiográficas foi dpele e dpontalt.

Referências

8 Referências

- ACHARYA, A. B.; TAYLOR, J. E. Are a minimum number of concordants matches needed to establish identity in forensic odontology. **J Forensic Odontostomatol** 2003, 21, 1, 6-13.
- ALVES, E. S. **Medicina Legal e deontologia**. Curitiba: Catarinense, 1965.
- AYDINLIOGLU, A.; KAVAKLI, A.; ERDEM, S. Absence of frontal sinus in Turkish individuals. *Yonsei Medical Journal*. v. 44, n. 2, p. 215-218, 2003.
- BERNSTEIN, M. L. Radiologic Applications in Forensic Dentistry. In: BROGDON, B. G. (Ed.). **Forensic radiology**. Boston: CRC PRESS, 1998. cap. 6.
- BUSCATTI, M. Y. **Avaliação da presença de expansão basilar e de septos no seio esfenoidal humano por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico**. 2009. 80f. Tese (Doutorado em Diagnóstico Bucal) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, USP, 2009.
- CAMARGO, J. R.; DARUGE, E.; PRADO, F. B.; CARIA, P. H. F.; ALVES, M. C.; SILVA, R. F.; DARUGE JR E. The frontal sinus morphology in radiographs of Brazilian subjects: its forensic importance. **Braz J Mrphol Sci**, v. 24, n. 4, p. 239-243, 2007.
- CAMERIERE, R.; FERRANTE, L.; MATH, D.; MIRTELLA, D.; ROLLO, F. U.; BIOL, D. Frontal sinuses for identification: Quality of classifications, possible error and potential corrections. **J Forensic Sci**, v. 50, n. 4, jul., 2005
- CAMERIERE, R.; FERRANTE, L.; MOLLESON, T.; BROWN, B. Frontal sinus accuracy in identification as measured by false positives in Kin groups. **J Forensic Sci**, v. 53, n. 6, 2008.
- CANDELLA, R. N. **Deteção do sinal do tsunami do Japão em Arraial do Cabo. A ressurgência**. V.5, p. 5-7, 2011. Disponível em: http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:aQSIPmuJ9_QJ:scholar.google.com/+tsunami+2011&hl=pt-BR&as_sdt=0,5>
- CARVALHO, S. P. M.; SILVA, R. H. A.; LÓPES JÚNIOR, C.; PERES, A. S. A utilização de imagens na identificação humana em Odontologia Legal. **Radiol Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 125-130, 2009.
- CHANDRA, S. B. R.; REDDY, C. Role of dentist in person identification. **Indian J Dent Res**, v. 20, p. 356-360, 2009.
- CHRISTENSEN, A. M. The impact of Daubert: Implications for testimony and research in forensic anthropology (and the use of frontal sinuses in personal identification). **J Forensic Sci**, v. 49, p. 427-430, 2004.
- CHRISTENSEN, A. M. Assessing the variation in individual frontal sinus outlines. **Am J Phys Antropol**, v. 127, p. 291-295, 2005.

COIRADAS, G. M. R. **Métodos de identificação humana: a importância da identificação pela arcada dentária nas Forças Armadas.** [Monografia] Escola de Saúde do exército. 2008, 102f.

COMPOBASSO, C. P.; DEEL'ERBA, A. S.; BELVISO, M.; DI VELLA, G. Craniofacial identification by comparison of antemortem e postmortem radiographs: two cases reports dealing with burnt bodies. **Am J Forensic Med Pathol**, v. 28, n. 2, p. 182-186, 2007.

ECKERT, W. G.; GARLAND, N. The history of the forensic applications in radiology. **The American Journal of Forensic Medicine and Pathology**, New York, v. 5, n. 1, p. 53-56, Mar. 1984.

FRARI, P., IWASHITA, A. R.; CALDAS, J. C. F. G.; SCANAVINI, M. A.; DARUGE JÚNIOR, E. A importância do odontologista no processo de identificação humana de vítima de desastre em massa. Sugestão de protocolo de exame técnico-pericial. **Revista Odonto**. v. 16, n. 31, jan./jun, 2008.

GARIB,D.G.; RAYMUNDO JÚNIOR, R.; RAYMUNDO, M.V.; RAYMUNDO, D.V.; FERREIRA, S.B. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. **Revista Dental Press Ortodontia Ortopedia Facial**, v. 12, n. 2, p. 139-156, mar./abr., 2007.

GRUBER, J.; KAMEYAMA, M. M. O papel da Radiologia em Odontologia Legal. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, v. 15, n. 3, p. 263-268, jul./set., 2001.

HARRIS, A. M. P.; WOOD, R. E.; NORLJC, C. J.; THOMAS, C. J. Gender and ethnic differences of the radiographic image of the frontal region. **J Forensic Odontostomatol**, v. 5, p. 51-57, 1987.

KIRK, N. J.; WOOD, R. E.; GOLDSTEIN, M. Skeletal identification using the frontal sinus region: a retrospective study of 39 cases. **J Forensic Sci**, v. 47, n. 2, p. 318 – 323, 2002.

KOLUDE, B.; ADEYEMI, B. F.; TAIWO, J. O.; SIGBEKU, O. F.; EZE, U. O. The role of forensic dentist following mass disaster. **Annals of Ibadan Postgraduate Medicine**, v. 8, n. 2, dez., 2010.

LASCALA, C. A.; PANELLA, J.; MARQUES, M. M. Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom). **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 33, p. 291 - 294, 2004.

MADEIRA, M. C. **Anatomia da face – Bases anatomofuncionais para a prática odontológica.** 5ª ed. São Paulo: Sarvier, 2004.

MANSINI, R.; AKABANE, C. E.; FUKUNAGA, D.; BARATELLA, T.; TURBINO, M. L.; CAMARGO, S. C. C. Utilização da tomografia computadorizada no diagnóstico de fraturas radiculares verticais. **RGO**, v. 58, n.2, p. 185 - 190, abr./jun., 2010.

MARCUCCI JR, S. **Possibilidades de identificação humana por meio de técnica de interpretação radiográfica dos seios da face.** Disponível em: <http://www.odontosites.com.br/artigos/cientifico/possibilidades_de_identifica%C3%A7%C3%A3o_.htm>. Acesso em: 01 abr. 2004.

MARTINEZ, E. H. S.; PACIOS, M.; SILVA, R. H. A. Uso da telemedicina na Odontologia Legal para identificação humana: revisão da literatura. **Revista Odonto**, v. 19, n. 39, p. 81-89, 2011.

MARTINS FILHO, I.E. **Simplificação de método para identificação humana por meio de rugoscopia palatina.** Dissertação de Mestrado, Faculdade de Odontologia de Bauru. Bauru. São Paulo, 2006

MCBRIDE, GB. A proposal for strength-of-agreement criteria for Lin's Concordance Correlation Coefficient. **NIWA**, v. 62, may, 2005.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F. **Anatomia orientada para a clínica.** 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

MUSSE, J, O. **Identificação humana através da análise do seio maxilar em radiografias panorâmicas.** 2009. 81f. Tese (Doutorado em Odontologia Social) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, USP, 2009.

NAMBIAR, P.; NAIDU, M. D. K.; SUBRAMANIAM, K. Anatomical variability of the frontal sinuses and their application in forensic identification. **Clinical Anatomy**, v. 12, p. 16-19, 1999.

OLIVEIRA RN, MELANI RFH, ANTUNES JLF. Perda dentária post-mortem em processos de identificação humana. **Odontol Soc**, v. 1, n. 1/2, p. 35-38, 1999.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE/CENTRO NACIONAL DE EPIDEMIOLOGIA. **Métodos de Investigação Epidemiológica em Doenças Transmissíveis**, 1ª ed, Brasília: Gerência Técnica de Editoração – FNS, 1997.

OWSLEY, D. W. Identification of the fragmentary, burned remains of two U. S. journalists seven years after their disappearance in Guatemala. **J Forensic Sci**, v. 38, n. 6, p. 1372-1382, nov., 1993.

PEREIRA, R. M. **A contribuição da odontologia Legal na identificação humana.** [Dissertação] Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, 129f. 2003.

PERELLA, A.; ROCHA, S. S.; CAVALCANTI, M. G. P. Quantitative analyses of maxillary sinus using computed tomography. **Journal of Applied Oral Science**, v. 11, n. 3, p. 229 – 233, 2003.

PFAEFFI, M.; VOCK, P.; DIRNHOFER, R.; BRAUN, M.; BOLLIGER, S. A.; THALI, M. J. Post-mortem radiological CT identification based on classical ante-mortem

X-ray examinations. **Forensic Science International**, v. 171, p. 111-117, 2007.

QUATREHOMME, G.; FRONTY, P.; SAPANET, M.; GRÉVIN, G.; BAILET, P.; OLLIER, A. M. Identification by frontal sinus pattern in forensic anthropology. **Forensic Sci Int**, v. 83, p. 147 – 153, 1996.

REIS, F. E. S. **Padronização da identificação humana por comparação radiológica computadorizada de estruturas ósseas** [Tese de Doutorado]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia da UNICAMP; 1999.

RIBEIRO, Q. A. F.; **Um método de padronização de medidas feitas em radiografias dos seios frontais para ser utilizada na identificação de pessoas**. Tese de Doutorado. São Paulo, Escola Paulista de Medicina, 1993.

RIEPERT, T.; ULMCKE, D.; SCHWEDEN, F.; NAFE, B. Identification of unknown dead bodies by X-ray image comparison of the skull using the X-ray simulation program FoXSIS. **Forensic Sci Int**, v. 117, p. 89-98, 2001.

SANTORO, V.; LOZITO, P.; MASTROROCOCO, N.; INTRONA, F. Morphometric analysis of third molar root development by an experimental method using digital orthopantomographs. **J Forensic Sci**, v. 53, n. 4, p. 904-909, jul., 2008.

SILVA, R. F.; PRADO, F. B.; CAPUTO, I. G. C.; DEVITO, K. L.; BOTELHO, T. L.; DARUGE JÚNIOR, E. The forensic importance of frontal sinus radiographs. **Forensic and Legal Medicine**, v. 16, p. 18-23, 2009.

TATLISUMAK, E.; OVALI, G. Y.; ASLAN, A.; ASIRDIZER, M.; ZEYFEOGLU, Y.; TARHAN, S. Identification of unknown bodies by using CT images of frontal sinus. **Forensic Sci Int**, v. 26, p. 42-48, 2007.

TATLISUMAK, E.; OVALI, G. Y.; ASIRDIZER, M.; ASLAN, A.; OZYURT, B.; BAYINDIR, P.; TARHAN, S. CT study on morphometry of frontal sinus. **Clinical Anatomy**, v. 21, p. 287-293, 2008.

TORRES, A. S. G.; TRESPALACIOS, G. E. P. Importancia de la radiografía oral em el diagnóstico de la edad em restos oseos humanos. **Revista de la Federación Odontológica Colombiana**, Bogota, v. 60, n. 200, p. 51-59, abr./sept. 2001.

TUCUNDUVA, M. J. A. P. S.; FREITAS, C. F. Estudo imaginológico da anatomia da cavidade nasal e dos seios paranasais e suas variações por meio da tomografia computadorizada helicoidal. **Revista da Pós Graduação**, v. 15, n. 1, p. 46-52, 2008.

UTHMAN, A. T.; AL-RAWI, N. H.; AL-NAAIMI, A. S.; TAWFEEQ, A. S.; SUHAIL, E. H. Evaluation of frontal sinus and skull measurements using spiral CT scanning: An Aid in unknown person identification. **Forensic Science International**, v. 197, p. 124.e1-124.e7, 2010.

VAN VLIJMEN, O. J.; MAAL, T. J.; BERGÉ, S. J.; BRONKHORST, E. M.;

KATSAROS, C.; KUIJPERS-JAGTMAN, A. M. A comparison between two-dimensional and three-dimensional cephalometry on frontal radiographs and on cone beam computed tomography scans of human skulls. **European Journal of Oral Sciences**, v.117, n.3, p. 300 – 305, jun., 2009.

VANRELL, J.P. **Odontologia legal & Odontologia forense**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 365p.

VENTURINI, C.; ANDRÉ, A.; AGUILAR, B. P.; GIACOMELLI, B. Confiabilidade de dois métodos de avaliação da amplitude de movimento ativa em indivíduos saudáveis. **Acta Fisiatr**, v. 13, n. 1, p. 39 – 43, 2006.

WOOD, R. E. Forensic aspects of maxillofacial radiology. **Forensic Science International**, v. 159S, p. S47-S55, 2006.

YOSHINO M, MIYASAKA S, SATO H, SETA S. Classification system of frontal sinus patterns by radiography. Its application to identification of unknown remains. **Forensic Sci Int**, v. 34, p. 289-299, 1987.

Apêndices

APÊNDICE A

Resultados da Calibração

Tabela de concordância das variáveis discretas.

	Conc. Observada	Conc. Esperada	Kappa	IC95%	P	Classificação da Concordância
ds	100.0	38.0	1.00	0.55 a 1.45	< 0.001	Perfeita
intraid	80.0	37.0	0.68	0.31 a 1.06	< 0.001	Boa
intraie	100.0	28.0	1.00	0.64 a 1.36	< 0.001	Perfeita
intrac d	100.0	46.0	1.00	0.51 a 1.49	< 0.001	Perfeita
intrac e	100.0	82.0	1.00	0.38 a 1.62	< 0.001	Perfeita

Obs: As variáveis que não estão na tabela são aquelas com valores constantes ou valores iguais para os dois avaliadores.

Tabela de concordância das variáveis contínuas.

variável	CCC	IC95%	Concordância
ad	1.00	0.99 - 1.00	Excelente
ld	1.00	0.99 - 1.00	Excelente
ae	0.99	0.98 - 1.00	Excelente
le	1.00	1.00 - 1.00	Excelente
lt	1.00	1.00 - 1.00	Excelente
dpontalt	0.96	0.85 - 0.99	Boa
dpdlld	1.00	0.99 - 1.00	Excelente
dpele	0.99	0.98 - 1.00	Excelente

Obs: As variáveis que não estão na tabela são aquelas com valores constantes ou valores iguais para os dois avaliadores.

ANEXO A



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA - UFPB
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO LAURO WANDERLEY - HULW
**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES
HUMANOS - CEP**

CERTIDÃO

Com base na Resolução nº 196/96 do CNS/MS que regulamenta a ética da pesquisa em seres humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley - CEP/HULW, da Universidade Federal da Paraíba, em sua sessão realizada no dia 26/10/2010, após análise do parecer do relator, resolveu considerar APROVADO o projeto de pesquisa intitulado ESTUDO DA IDENTIFICAÇÃO HUMANA POR MEIO DA IMAGINOLOGIA DOS SEIOS PARANASAIS. Protocolo CEP/HULW nº. 640/10, Folha de Rosto nº 375634, CAAE Nº 5426.0.000.126-10 da pesquisadora MANUELLA SANTOS CARNEIRO ALMEIDA.

Ao final da pesquisa, solicitamos enviar ao CEP/HULW, uma cópia desta certidão e da pesquisa, em CD, para emissão da certidão para publicação científica.

João Pessoa, 27 de outubro de 2010.

Iaponira Cortez Costa de Oliveira
Coordenadora do Comitê de Ética
em Pesquisa - CEP/HULW

Profª Drª Iaponira Cortez Costa de Oliveira
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa-HULW

Endereço: Hospital Universitário Lauro Wanderley-HULW - 4º andar: Campus I - Cidade Universitária.
Bairro: Castelo Branco - João Pessoa - PB. CEP: 58051-900 CNPJ: 24098477/007-05
Fone: (83) 32167302 — Fone/fax: (083)32167522 E-mail - cepulw@hotmail.com

ANEXO B



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA E ODONTOLOGIA SOCIAL
DISCIPLINA DE RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA I
Campus I – Cidade Universitária

MEMO 01/2011

João Pessoa, 17 de março de 2011.

DO: Profa. Dra. Patrícia de Medeiros Loureiro Lopes
Responsável pela Disciplina Radiologia Odontológica I

AO: Humberto Jorge de Araújo Pontes
Diretor Geral do Instituto da Polícia Científica

Sr. Diretor,

Solicito de V. Sa. 30 (trinta) crânios humanos secos articulados com mandíbula, os quais serão acompanhados por um técnico do IPC, para realização da fase prática da pesquisa **"Estudo da identificação humana por meio da imaginologia dos seios paranasais"** (projeto em anexo). A pesquisa refere-se à Dissertação da cirurgiã-dentista **Manuella Santos Carneiro Almeida**, aluna do Programa de Pós-Graduação em Odontologia com área de concentração em Diagnóstico Bucal, matrícula: 110100349. Tais crânios são imprescindíveis para realização da presente pesquisa. Saliento ainda, que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do Hospital Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba, sob o protocolo n. 640/10 (em anexo) e que a aluna Manuella encontra-se sob minha orientação, com prazo para defesa até o final do corrente ano. Desde já agradeço a atenção dispensada.

Cordialmente,

Profa. Dra. Patrícia de Medeiros Loureiro Lopes
Responsável pela Disciplina de Radiologia Odontológica I

Profa. Dra. Patrícia de Medeiros Loureiro Lopes
Profa. Dra. Patrícia de Medeiros Loureiro Lopes
Responsável pela Disciplina de Radiologia Odontológica I

A GEMOL
Deu conhecimento
28/03/2011
Humberto Jorge de Araújo Pontes
Perito Oficial do Instituto da Polícia Científica

PROTOCOLO GERAL	
Nº	534/11.
Em	28/03/11.
Assinado: 1645617	
Rb. 13.24	