RAÍSSA ANANDA PAIM STRAPASSON

Estudo sobre o nariz para reconstrução facial forense

São Paulo

2019

RAÍSSA ANANDA PAIM STRAPASSON

Estudo sobre o nariz para reconstrução facial forense

Versão Original

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas para obter o título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Odontologia Forense e Saúde Coletiva

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Francisco Haltenhoff Melani

São Paulo

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Strapasson, Raíssa Ananda Paim .

Estudo sobre o nariz para reconstrução facial forense / Raíssa Ananda Paim Strapasson ; orientador Rodolfo Francisco Haltenhoff Melani. -- São Paulo, 2019.

69 p. : tab., fig. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de Concentração: Odontologia Forense e Saúde Coletiva. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão original

1. Ciências forenses. 2. Antropologia forense. 3. Reconstrução facial. 4. Perfil nasal. 5. Nariz. I. Melani, Rodolfo Francisco Haltenhoff. II. Título.

Strapasson RAP. Estudo sobre o nariz para reconstrução facial forense. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovado em: /   /2019

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

AGRADECIMENTOS

À **Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo** pela oportunidade de Pós-graduação.

Ao Professor Doutor **Rodolfo Francisco Haltenhoff Melani** pela confiança, apoio e orientação, inclusive extramuros.

Ao Professor Doutor **Cláudio Costa** pela receptividade, pela disponibilidade e pelas considerações realizadas na concepção deste trabalho.

Em nome do Professor Doutor Cláudio Costa, também agradeço ao **Laboratório para Análise e Processamento de Imagens** (LAPI) da FO-USP pelo acesso ao acervo de imagens, fundamentais para a execução deste estudo.

Ao meu colega e amigo **Alexandre Baumgarten** responsável pelo respaldo estatístico deste estudo e pela ampla disponibilidade em dirimir minhas dúvidas a este respeito.

À minha amiga **Bruna Zackharia Hoch** pelos conhecimentos matemáticos compartilhados na fase de coleta de dados deste estudo.

Aos meus colegas de pós-graduação, especialmente aos meus companheiros de Laboratório **Geraldo, Leandro e Marta** pelo apoio e pela troca de conhecimento e experiências ao longo desta jornada.

À **CAPES** pelo apoio financeiro durante este período.

Aos professores que compuseram a Banca, pela disponibilidade e pelas contribuições a este trabalho.

"If you're not having fun, you're not learning.
There's a pleasure in finding things out".

Richard Feynman

RESUMO

Strapasson RAP. Estudo sobre o nariz para reconstrução facial forense [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2019. Versão Original.

Esta tese é composta por três capítulos. O primeiro capítulo teve por objetivo analisar quais as técnicas de reconstrução nasal mais consistentes em contexto forense através de uma revisão sistemática da literatura. No total, existem 15 métodos de reconstrução nasal descritos na literatura. Para localizar a ponta do nariz e estimar a projeção nasal em indivíduos brasileiros, o método que se demonstrou, em meta-análise, o mais apropriado foi o que considera que o ângulo (ponto Pronasale) formado pelas retas que partem dos pontos Rhinion e Prosthion possui valor aproximado de 90°. O capítulo II teve como propósito testar, mediante análise de imagens tomográficas, o método desenvolvido em indivíduos brasileiros para estimar a localização da ponta do nariz em casos de reconstrução facial forense. De acordo com a técnica, o ângulo (ponta do nariz) formado pela união de retas traçadas a partir dos pontos Rhinion e Prosthion corresponde a 90°. O programa Horos® foi utilizado para analisar as imagens dos exames de tomografia computadorizada de feixe cônico. Os critérios de seleção da amostra foram semelhantes aos utilizados no trabalho que propõe o método, assim como as análises realizadas. Os resultados mostraram que o ângulo de interesse correspondeu em média a 96.5°. Esta diferença resultou em uma inacurácia de aproximadamente 3 mm da localização estimada da ponta do nariz em relação à sua localização real. Em termos práticos, esta diferença não impede o reconhecimento facial. O terceiro capítulo teve o propósito de testar o método proposto para estimar a largura nasal de indivíduos brasileiros em reconstrução facial forense, além de determinar parâmetros em tecido duro para estimar a largura nasal e verificar relações entre o tipo facial e a morfologia do perfil nasal. A amostra foi composta por 246 imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (feminino: 183; masculino: 63). O programa Horos® foi utilizado. As análises em tecido duro foram realizadas na visualização de reconstrução multiplanar com projeção de máxima intensidade igual a zero, e a análise do perfil nasal foi realizada em tecido mole na

ferramenta de visualização de superfícies. Os resultados mostram que o método proposto para estimar a largura nasal em brasileiros apresentou uma inacurácia de aproximadamente 1 mm, fato que não interfere no reconhecimento facial. Não houve relação de proporção direta entre a largura do nariz e a abertura piriforme, nem entre a largura do nariz e a distância intercanina, mesmo quando foram consideradas variáveis como sexo, idade e tipo facial. O biótipo facial longo apresentou relação moderada com o perfil nasal reto ($r=0.037$).

Palavras-chave: Ciências forenses. Identificação humana. Reconstrução facial. Perfil nasal. Nariz.

ABSTRACT

Strapasson RAP. Study of the nose for forensic facial reconstruction [thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2019. Versão Original.

This thesis contains three chapters. The first chapter aimed to conduct a systematic review to analyze what are the most consistent techniques of nasal reconstruction in a forensic context. There are fifteen nasal reconstruction methods described in the literature. To predict the Pronasale point and the nasal projection, the method that considers that the confluence between the lines traced from Rhinion and from Prosthion is an angle (Pronasale point) with a value of 90° presented good results when meta-analysis was performed. The aim of the second chapter was to test, through CT images, the method developed on a sample of Brazilian subjects to predict the Pronasale point in forensic facial reconstruction. According to this technique, the union of the Rhinion and the Prosthion lines creates an 90° angle (Pronasale point). The software Horos® was used in order to perform the analysis on the cone-beam tomography images. The inclusion criteria of the sample were the same used by the primary study as well as the performed analysis. The results showed a mean value of 96.5° from the projection Pronasale and Rhinion. This difference results in an inaccuracy of approximate 3 mm of the Pronasale point and it is not impeditive for facial recognition of a familiar face. The third chapter aimed to test the method proposed to predict nasal length in Brazilian subjects, to determine hard tissue parameters to predict nasal length and to observe if there was any relation between facial pattern and nasal profile. The sample was composed by 246 cone beam computed tomography (183 female, 63 male). The software Horos® was used. The hard tissue analysis were performed on 3D multiplanar reconstruction with maximum intensity projection equal to zero, and the 3D surface rendering was used to verify the nasal profile in soft tissue. The proposed method to predict nasal length presented an inaccuracy of approximate 1 mm and it certainly does not influence facial recognition of familiar faces. There was no relation between nor nasal length and piriform aperture nor nasal length and intercanine distance even when sex, age and facial type were considered. The long facial type showed moderate relation with strength nasal profile ($r=0.037$). Keywords: Forensic sciences. Human identification. Facial reconstruction. Nose profile. Nose.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	tridimensional
AF	altura facial
al - al	largura do nariz
AU	Austrália
bap	comprimento da base da abertura piriforme
BR	Brasil
can	distância intercanina
CCI	coeficiente de correlação intraclasse
CZ	República Tcheca
DK	Dinamarca
EUA	Estados Unidos da América
FC	face curta
FL	face longa
FN	face neutra
FO-USP	Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo
GB	Reino Unido
GR	Grécia
IF	índice facial
JP	Japão
KR	Coreia
lap	largura da abertura piriforme
LAPI	Laboratório para Análise e Processamento de Imagens
LF	largura facial
MIP	projeção de máxima intensidade
mm	milímetros
MPR	reconstrução multiplanar
pn	Pronasale
pr	Prosthion
RFF	reconstrução facial forense
rhi	Rhinion
TC	tomografia computadorizada

LISTA DE SÍMBOLOS

°	graus
mm ²	milímetros quadrados

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
2	CAPÍTULO I – Reconstrução facial forense: revisão sistemática das técnicas de estimativa da anatomia nasal	21
3	CAPÍTULO II – Reconstrução facial forense: avaliação do método para estimar o ponto Pronasale em brasileiros	35
4	CAPÍTULO III – Reconstrução facial forense: estudo sobre o nariz em brasileiros.....	45
5	CONCLUSÕES	61
	REFERÊNCIAS	63
	APÊNDICES	65
	ANEXOS	67

1 INTRODUÇÃO

Esta tese está no formato de capítulos conforme disciplina a Norma do Programa de Pós-Graduação vigente. Cada capítulo consiste em um artigo científico fruto dos estudos relacionados ao nariz em contexto de reconhecimento facial forense.

Em casos de remanescentes humanos esqueletizados, grande parte dos tecidos que compõem o nariz sofrem decomposição, tornando desafiador o trabalho de estimar a projeção nasal unicamente a partir dos remanescentes ósseos^{1,2}. No primeiro capítulo são abordados os métodos de reconstrução nasal existentes em contexto forense. Por meio de uma revisão sistemática da literatura, o capítulo verifica quais as técnicas existentes e compara os trabalhos disponíveis.

No segundo capítulo, é abordada a reconstrução facial forense direcionada ao único método desenvolvido para estimar a localização da ponta do nariz em indivíduos brasileiros³.

O trabalho de Tedeschi-Oliveira e colaboradores³ foi desenvolvido em amostra composta unicamente por indivíduos brasileiros e permitiu a elaboração de um método para estimar a localização da ponta do nariz nesta população a partir dos pontos craniométricos Rhinion (rhi) e Prosthion (pr). Até o momento, nenhum outro estudo avaliou a acurácia desta técnica. Sendo assim, o segundo capítulo desta tese apresenta os resultados obtidos a partir de análises realizadas em exames de tomografia computadorizada (TC) de indivíduos brasileiros com o propósito de corroborar ou não os achados do estudo primário³.

No terceiro capítulo, por sua vez, são apresentados os resultados obtidos a partir do estudo do nariz para reconstrução facial. Poucos são os estudos da área que se dedicam a propor técnicas para estimar a largura nasal⁴⁻⁷ e somente um trabalho foi realizado considerando uma amostra de origem brasileira⁷. Pela primeira vez, a acurácia da hipótese proposta por este trabalho⁷ foi aferida.

Ainda no capítulo III, é abordada a relação do perfil facial (face longa, curta ou neutra) com o perfil do nariz (reto, aquilino, em s, arrebicado). Sabe-se que o nariz é influenciado pelo sexo e pela ancestralidade, e que influencia a morfologia facial^{9,10}. Porém, são escassos os trabalhos que estudam o padrão esquelético vertical da face e sua influência sob o nariz. Desse modo, a correlação entre o

biótipo facial da amostra e o formato do perfil nasal foi estudada e é apresentada no capítulo III.

Por fim, buscou-se observar se havia relação direta de proporção entre a largura do nariz e os seguintes referenciais em tecido duro: dentes (distância intercanina), largura da abertura piriforme e comprimento da base da abertura piriforme. Os resultados obtidos foram apresentados no capítulo III desta tese.

2 CAPÍTULO I – Reconstrução facial forense: revisão sistemática das técnicas de estimativa da anatomia nasal

Resumo

As técnicas de construção de estruturas faciais a partir do crânio são temas recorrentes nos estudos sobre reconstrução facial forense. Os resultados mostram que uma mesma técnica pode apresentar resultados distintos dependendo da população em que é aplicada. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi conduzir uma revisão sistemática, inédita, para analisar quais são as técnicas de reconstrução nasal mais consistentes, em adultos. Estudos primários que descreviam ou validavam técnicas de reconstrução nasal em humanos considerando o contexto forense e publicados em periódicos de Ciências Forenses ou de Antropologia foram incluídos nesta revisão. Os métodos de Gerasimov, de Rynn e de Stephan foram consistentes para estimar a localização da ponta do nariz em europeus; em brasileiros, o método proposto por Tedeschi-Oliveira obteve bons resultados. Para projeção nasal, os métodos de George e de Prokopec e Ubelaker mostraram-se indicados. Com o propósito de possibilitar a reconstrução completa do nariz, são necessários estudos que busquem estimar com precisão a largura nasal.

Palavras-chave: Ciências forenses. Nariz. Revisão de literatura. Meta-análise.

1 Introdução

A reconstrução facial forense é um método auxiliar no processo de identificação humana que consiste em reconstruir a face de um indivíduo diretamente sobre o crânio ou sua réplica, objetivando o reconhecimento facial por pessoas próximas à vítima¹.

As estruturas faciais (boca, nariz, olhos) são reconstruídas através de técnicas desenvolvidas a partir de sua relação com o tecido ósseo. O nariz possui importância significativa na reconstrução facial forense por fazer parte do conjunto central da face e exercer influência sobre a tipologia facial². No entanto, a reconstrução do nariz é um desafio pois sua anatomia é composta majoritariamente

por tecido cartilaginoso que se degenera após a morte, restando poucos elementos para referenciar sua escultura³.

Ao longo dos anos, diferentes técnicas para estimar o nariz foram propostas⁴⁻¹⁴, testadas e comparadas^{6,10,11,15-17}. Não se observa, porém, uniformidade relacionada à ancestralidade das amostras, fazendo com que estes estudos apresentem resultados distintos para a mesma técnica já que a ancestralidade influencia fortemente os traços faciais. Em algumas regiões como o Brasil, ainda são poucos os estudos na área de reconstrução que utilizam a população local para desenvolver referenciais de aproximação facial ou testar os métodos já existentes^{4,5}. Assim, nestas regiões, não há referencial científico sobre qual técnica deve ser aplicada à prática da reconstrução.

Uma revisão sistemática sobre os métodos de estimativa da anatomia nasal pode não apenas compilar os trabalhos nesta área, mas também direcionar e respaldar a escolha da técnica a ser aplicada em casos periciais. Desse modo, o objetivo desta revisão é verificar quais são as técnicas de reconstrução nasal aplicáveis, em adultos, qual delas fornece resultados mais próximos à realidade e explorar possíveis fontes de heterogeneidade dos estudos nesta área.

2 Material e método

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Esta revisão sistemática da literatura foi registrada no PROSPERO (CRD 42016051556) e escrita de acordo com o *PRISMA checklist*.

Busca da literatura

As buscas foram realizadas até o dia 18 de maio de 2017 nas seguintes bases de dados: MEDLINE/PubMed, LILACS, SciElo e BBO. Os critérios de busca englobaram palavras-chave para reconstrução facial forense, perfil do nariz e métodos para estimar o nariz (Figura 2.1).

Figura 2.1- Estratégia de busca nas bases de dados pesquisadas.

```
Search (((((((Facial reconstruction[Text Word]) OR Facial approximation[Text Word]) OR Facial reproduction[Text Word]) OR Craniofacial reconstruction[Text Word]) OR Craniofacial approximation[Text Word]) OR Forensic facial reconstruction[Text Word]) OR Forensic facial approximation[Text Word]) OR Forensic Science[MeSH Terms]) OR Forensic sciences[MeSH Terms])) AND (((nasal profile[Text Word]) OR nose projection[Text Word]) OR nose[Text Word])) OR nasal morphology prediction method[Text Word]
```

Dois examinadores (Kappa coefficient = 1) selecionaram os estudos de acordo com os seguintes critérios de inclusão: (a) estudo primário, (b) descrição ou validação de técnicas de reconstrução nasal em contexto forense, (c) publicação em periódico forense ou de antropologia, (d) amostra composta por humanos.

Os critérios de exclusão (Kappa coefficient = 1) aplicados englobaram (a) amostra composta por indivíduos com anomalias faciais (ósseas ou tegumentares), (b) amostra com idades inferiores a 18 anos, (c) amostra composta exclusivamente por indivíduos submetidos à cirurgia ortognática, (d) estudos sobre reconstrução facial bidimensional, (e) relato de caso.

Uma última busca foi realizada nas listas de referências dos artigos selecionados para a revisão.

Coleta de dados

Os dados foram coletados e tabulados em um formulário de extração de dados elaborado pelos autores. Dois avaliadores realizaram a coleta e as discordâncias entre eles foram discutidas até a obtenção de um consenso.

Os seguintes dados foram registrados: (a) local do estudo, (b) método descrito/testado, (c) objetivo do método, (d) ancestralidade da amostra, (e) número amostral, (f) padrão de referência para as medidas estimadas utilizado no estudo, (g) valores absolutos entre a dimensão estimada e a real, (h) valores discriminados (altura, largura, profundidade, localização vertical e horizontal) entre a dimensão estimada e a real, (i) margem de distorção aceitável entre a dimensão estimada e a real (j) tamanho da amostra, (k) tipo de exame utilizado no estudo.

Análise estatística

Sobre a precisão dos métodos, foram incluídos na meta-análise ponderada os estudos que aplicaram técnicas de reconstrução nasal forense e que apresentaram as médias da diferença entre o nariz estimado e o nariz real (padrão de referência).

Três meta-análises foram realizadas para a ponta do nariz: (1) com os estudos que apresentaram valores absolutos para a localização da ponta do nariz, (2) com os estudos que forneceram valores específicos para a localização vertical da ponta do nariz e (3) com os estudos que forneceram valores específicos para a localização horizontal da ponta do nariz. Estudos que apresentaram as duas modalidades de resultados foram incluídos nas três meta-análises.

Para a projeção nasal foi realizada uma meta-análise englobando somente os estudos que forneceram valores absolutos para a projeção do nariz. Trabalhos cuja projeção foi apresentada unicamente com valores específicos para altura, para comprimento e para profundidade foram excluídos desta análise por não serem diretamente comparáveis aos demais.

Para a meta-análise foi utilizado o R software (versão 3.2.3, package metafor, meta). A heterogeneidade dos estudos foi estimada pelos testes I^2 e Tau^2 . Para explorar a heterogeneidade, foram feitas análises de subgrupo por método e por ancestralidade.

3 Resultados

O panorama de obtenção dos artigos selecionados pode ser visualizado no diagrama de fluxo (Figura 2.2).

Figura 2.2 - Diagrama de fluxo (modificado de PRISMA) para demonstrar o processo de seleção de trabalhos para este estudo

A tabela 2.1 contém as características de cada estudo em uma análise descritiva. Onze estudos propuseram novos métodos ou novas interpretações sobre as técnicas de reconstrução nasal em contexto forense, enquanto apenas seis trabalhos compararam métodos já existentes.

Tabela 2.1 – Estudos sobre reconstrução forense do nariz, local de origem das amostras, métodos (nome) para estimar o nariz a partir do crânio descritas pelos estudos, região anatômica estimada, número amostral, valor absoluto da diferença real-estimado, valor discriminado da diferença real-estimado e distorção aceitável pelos estudos

Estudo	País	Método	Exame	n	Valor abs **	Valor discr ** Δ	Dist aceitável ***
Ponta do nariz							
Tedeschi-Oliveira et al., 2016 ₁ ⁵	BR	Tedeschi-Oliveira	Radiografia	600			x
Tedeschi-Oliveira et al., 2016 ₂ ⁵	BR	Tedeschi-Oliveira	Radiografia	600	x		x
Utsuno et al., 2016 _{a1} ⁶	JP	Utsuno	NA	12	x	x	
Utsuno et al., 2016 _{b1} ⁶	JP	Rynn	NA	12		x	
Lapointe et al., 2016 _{a1,2} ¹⁵	DK	Gerasimov	TC	66		x	
Lapointe et al., 2016 _{b1,2} ¹⁵	DK	Ullrich & Stephan	TC	66		x	
Mala, 2013 _{a1} ¹⁶	KR	Stephan	Radiografia	86		x	
Mala, 2013 _{a2} ¹⁶	GR	Stephan	Radiografia	86		x	
Mala, 2013 _{b1} ¹⁶	GR	Rynn	Radiografia	86		x	
Mala, 2013 _{b2} ¹⁶	GR	Rynn	Radiografia	86		x	
Stephan et al., 2003 _{a1} ¹¹	AU	Gerasimov	Radiografia	59	x		
Stephan et al., 2003 _{a2} ¹¹	AU	Gerasimov	Radiografia	59	x		
Davy-Jow et al., 2012 ⁸	EUA	Davy-Jow	TC	25			
Ullrich e Stephan, 2011 ⁹	AU	Ullrich & Stephan	NA				
Rynn et al., 2010 _{a1,2} ¹⁰	GB	Gerasimov	Radiografia TC	79/ 60			
Rynn et al., 2006 _{a1} ¹⁷	GB	Gerasimov	Radiografia	44	x		
Rynn et al., 2006 _{a2} ¹⁷	GB	Gerasimov	Radiografia	67	x		

Rynn et al., 2006 _{b1} ¹⁷	GB	Stephan	Radiografia	25	x
Rynn et al., 2006 _{b2} ¹⁷	GB	Stephan	Radiografia	38	x

Projeção nasal

Rynn et al., 2010 _{b1,2} ¹⁰	GB	Rynn	Radiografia TC	79/ 60	
Rynn et al., 2010 _{c1,2} ¹⁰	GB	Krogman & Iskan	Radiografia TC	42	x
Rynn et al., 2010 _{c1,2*} ¹⁰	GB	Krogman & Iskan	Radiografia TC	29	x
Macho, 1986 ¹³	EUA	Macho	Projeção	353	
Stephan et al., 2003 _{b1} ¹¹	AU	Krogman & Iskan	Radiografia	12	x
Stephan et al., 2003 _{b2} ¹¹	AU	Krogman & Iskan	Radiografia	14	x
Stephan et al., 2003 _{c1} ¹¹	AU	Modificated Krogman & Iskan	Radiografia	59	x
Stephan et al., 2003 _{c2} ¹¹	AU	Modificated Krogman & Iskan	Radiografia	59	x
Stephan et al., 2003 _{d1} ¹¹	AU	Prokopec & Ubelaker	Radiografia	59	x
Stephan et al., 2003 _{d2} ¹¹	AU	Prokopec & Ubelaker	Radiografia	59	x
Stephan et al., 2003 _{e1} ¹¹	AU	George	Radiografia	59	x
Stephan et al., 2003 _{e2} ¹¹	AU	George	Radiografia	59	x
Lee et al., 2014 ⁷	KR	Lee	TC	60	
Mala 2013 _{b1} ¹⁶	GR	Rynn	Radiografia	86	x
Mala, 2013 _{b2} ¹⁶	GR	Rynn	Radiografia	86	x
Rynn et al., 2006 _{c1} ¹⁷	GB	Krogman & Iskan	Radiografia	28	x
Rynn et al., 2006 _{c2} ¹⁷	GB	Krogman & Iskan	Radiografia	41	x
Rynn et al., 2006 _{d1} ¹⁷	GB	Prokopec & Ubelaker	Radiografia	23	x
Rynn et al., 2006 _{d2} ¹⁷	GB	Prokopec & Ubelaker	Radiografia	36	x
Rynn et al., 2006 _{e1} ¹⁷	GB	Macho	Radiografia	44	x
Rynn et al., 2006 _{e2} ¹⁷	GB	Macho	Radiografia	53	x

Rynn et al., 2006 _{f1} ¹⁷	GB	George	Radiografia	44	x
Rynn et al., 2006 _{f2} ¹⁷	GB	George	Radiografia	62	x
Prokopec e Ubelaker, 2002 ¹⁴	CZ	Prokopec & Ubelaker	NA	2	
Largura nasal					
Hoffmann et al., 1991 ¹²	USA	Hoffmann	NA	182	
Strapasson et al., 2017 ⁴	BR	Strapasson	TC	96	

^{a,b} Letras diferentes representam diferentes métodos descritos no mesmo estudo. ₁Masculino. ₂ Feminino. NA: não se aplica. * Mesmo método com populações diferentes. ** Coluna preenchida somente com os estudos que foram incluídos na meta-análise. ^Δ Valores discriminados em altura, comprimento e profundidade, ou em eixos horizontal e vertical. *** Distorção: diferença entre a medida real e a estimada.

No total, existem quinze métodos de reconstrução nasal descritos na literatura^{4-14,18}, dois deles buscam estimar especificamente a largura nasal^{5,12} e um método estima a projeção nasal incluindo sua largura¹⁰. Apenas um estudo estabeleceu uma margem de distorção aceitável, baseado em dados da literatura, entre a medida estimada e a medida real do nariz⁵. Dois estudos foram realizados na América-Latina, sendo o país de escolha o Brasil.

Sete estudos foram incluídos na meta-análise para verificar a consistência de métodos que visam estimar a ponta do nariz com valores absolutos (ponto Pronasale – Pn)^{5,6,10,11,15-17} de acordo com a ancestralidade das amostras (Figura 2.3). A heterogeneidade dos estudos (I^2) foi de 17.2%. O método de Gerasimov, quando aplicado em oceânicos, superestimou a localização do ponto Pn em média em 6.3 mm (-0.38 - 12.98) para os homens e em 4.3 mm (-2.14 – 10.74) para as mulheres¹¹. Este mesmo método aplicado a europeus¹⁷ apresentou melhores resultados, gerando uma diferença de apenas 0.90 mm entre a ponta do nariz real e a estimada. A metodologia de Tedeschi-Oliveira⁵, desenvolvida e aplicada em brasileiros, mostrou-se bastante consistente.

Figura 2.3 - Forest-plot da localização da ponta do nariz de acordo com a ancestralidade da amostra. a, b Diferentes letras representam diferentes métodos descritos no mesmo estudo. 1 Masculino. 2 Feminino

A mesma análise foi realizada com os estudos que disponibilizaram os valores da localização do ponto Pn discriminados no sentido vertical ($I^2=86.9\%$) e horizontal ($I^2=91.7\%$)^{6,15,16} (Figuras 2.4 e 2.5). A técnica de Gerasimov subestimou verticalmente a localização do Pn em -11.09 mm (-14.02 - -8.16) quando aplicada em europeus¹⁵. Nesta mesma amostra, a interpretação proposta por Ullrich e Stephan para o método de Gerasimov⁹ obteve melhores resultados quando comparada ao método original. Os métodos de Rynn e de Stephan aplicados a europeus¹⁶ apresentaram bons resultados para estimar a ponta do nariz. O mesmo foi verificado para o método de Rynn aplicado a asiáticos⁶.

Figura 2.4 - Forest-plot da localização vertical da ponta do nariz de acordo com a ancestralidade da amostra. a, b Diferentes letras representam diferentes métodos descritos no mesmo estudo. 1 Masculino. 2 Feminino

Figura 2.5 - Forest-plot da localização horizontal da ponta do nariz de acordo com a ancestralidade da amostra. a, b Diferentes letras representam diferentes métodos descritos no mesmo estudo. 1 Masculino. 2 Feminino

No eixo horizontal (Figura 2.5), a técnica de Gerasimov em europeus¹⁵ apresentou o mesmo padrão de comportamento pontuado no eixo vertical. Os métodos de Rynn e de Stephan obtiveram bons resultados também neste eixo^{6, 16}.

A meta-análise para projeção anterior do nariz foi realizada, de acordo com a ancestralidade, com três estudos^{10,11,17} que apresentaram valores absolutos para projeção nasal. Um estudo¹⁶ forneceu valores de projeção nasal discriminados em grandezas (altura, comprimento e profundidade) e não foi considerado nesta análise. O estudo de Rynn e colaboradores¹⁷ forneceu valores discriminados para o método de Macho e, por isto, esta técnica não foi incluída na análise. A heterogeneidade dos estudos foi de 54.6%. Os métodos de Prokopec e Ubelaker e de George obtiveram os melhores resultados no estudo de Rynn e colaboradores¹⁷ (Figura 2.6).

Figura 2.6 - Forest-plot da projeção do nariz de acordo com a ancestralidade da amostra. a, b Diferentes letras representam diferentes métodos descritos no mesmo estudo. 1 Masculino. 2 Feminino

4 Discussão

A busca realizada revelou que as técnicas de reconstrução nasal ainda necessitam de estudos que forneçam dados consistentes para estimar a largura nasal. Apenas três técnicas^{4,10,12} visavam determinar a largura nasal a partir de parâmetros contidos no crânio, grandeza esta que interfere significativamente no formato do nariz.

É possível estimar estruturas faciais, como o nariz, a partir de dados contidos em tecido ósseo; no entanto, é improvável que esta predição seja exata, podendo resultar em alterações. O quanto irão interferir no reconhecimento facial deve ser determinado por uma margem de distorção aceitável, com parâmetros claros e solidamente estabelecidos. Esta é uma limitação dos estudos na área, uma vez que apenas um estudo⁵ pontuou, considerando a prática da reconstrução facial, o significado da diferença obtida entre a medida estimada pelo método proposto e a medida real do nariz.

Neste levantamento, foram observadas 15 técnicas para reconstruir o nariz, mas notou-se que não há consenso sobre qual destas técnicas deve ser aceita como universal ou predominante. Diferentes populações apresentam traços e proporções faciais distintos, dificultando a escolha de uma técnica ou de um conjunto específico de técnicas como universal. Justamente devido às características próprias de cada população, se fazem necessários estudos que possam desenvolver técnicas de reconstrução nasal de acordo com cada grupo populacional.

A ancestralidade exerce influência sobre a face e, especificamente, sobre o nariz¹⁸⁻²⁰. Isto faz com que seja possível traçar um perfil nasal para europeus, asiáticos e norte-americanos^{19,21,22}, mas dificulta a determinação de parâmetros sul-americanos, e especialmente brasileiros, para o perfil nasal. Devido à grande miscigenação e às diferentes colonizações, a topografia facial dos brasileiros é bastante heterogênea. Portanto, técnicas de reconstrução nasal desenvolvidas com base em outras populações, não necessariamente podem ser aplicadas com o mesmo grau de consistência neste grupo. Assim, técnicas para serem aplicadas em brasileiros devem ser desenvolvidas a partir de estudos realizados nesta população. A busca realizada mostrou que estes estudos são emergentes no Brasil, já que apenas dois trabalhos foram realizados com indivíduos brasileiros.

As técnicas que buscam estimar a topografia do nariz também podem ser observadas na comparação dos estudos na meta-análise. Vale pontuar que a heterogeneidade aferida para os estudos que discriminaram os dados nos eixos horizontal e vertical foi alta ($I^2 > 75\%$). Portanto, os resultados destes trabalhos não são comparáveis entre si. O mesmo não ocorreu com os estudos que apresentaram os dados em valores absolutos (sem discriminar eixos) (ponta do nariz I^2 até 25%; e projeção nasal $50\% < I^2 < 75\%$) e, portanto, estes resultados podem ser comparados.

Observa-se que o método de Gerasimov, desenvolvido a partir de estudos realizados em russos¹, obteve bons resultados quando aplicado em europeus, mas não manteve esta performance quando aplicado a oceânicos no estudo de Stephan e colaboradores¹¹ (Figura 2.3).

O mesmo ocorreu no estudo de Rynn e colaboradores¹⁰ em que a técnica de Krogman e Iscan para estimar a projeção nasal apresentou melhores resultados quando a amostra europeia foi isolada da norte-americana (Figura 2.6). De fato, a ancestralidade é um parâmetro a ser considerado no momento de escolha da técnica de reconstrução nasal a ser utilizada.

Através da meta-análise realizada foi possível concluir que a técnica proposta por Tedeschi-Oliveira e colaboradores⁵ apresentou resultados consistentes para estimar a ponta do nariz de indivíduos brasileiros. Para as demais populações as técnicas de Stephan e de Rynn são as mais indicadas para referenciar a ponta nasal. Para a projeção anterior do nariz, as técnicas de George e de Prokopec e Ubelaker apresentaram os melhores resultados.

É importante relatar que os autores tiveram dificuldades em determinar de forma concreta o risco de viés dos estudos incluídos nesta revisão, devido à falta de instrumentos específicos aplicáveis a estudos forenses.

5 Conclusão

A técnica proposta por Tedeschi-Oliveira e colaboradores⁵ é o único método proposto até então para estimar a ponta do nariz em brasileiros e dever ser o método de escolha para este fim nesta população. As técnicas de Stephan e de Rynn são consistentes para predizer a localização da ponta do nariz nas demais populações. Quanto à projeção nasal, os métodos mais consistentes foram o de George e o de Prokopec e Ubelaker. De forma complementar, com o propósito de

possibilitar a sua reconstrução completa, são necessários estudos que busquem estimar com precisão a largura nasal.

Referências¹

1 Wilkinson C. Forensic Facial Reconstruction. New York: Cambridge University Press; 2004.

2 Enlow DH, Hans MG. Essentials of facial growth. 2nd ed. Massachusetts: Needham Press; 1996.

3 Chopard RP. Anatomia odontológica e topográfica da cabeça e do pescoço. São Paulo: Santos; 2012.

4 Strapasson RAP, Herrera LM, Melani RFH. Forensic facial reconstruction: relationship between the alar cartilage and piriform aperture. J Forensic Sci. 2017 Nov;62(6):1460-5. doi: 10.1111/1556-4029.13494.

5 Tedeschi-Oliveira SV, Beaini TL, Melani RFH. Forensic facial reconstruction: nasal projection in brazilian adults. Forensic Sci Int. 2016 Sep;266:123-9. doi: 10.1016/j.forsciint.2016.05.004.

6 Utsuno H, Kageyama T, Uchida K, Kibayashi K, Sakurada K, Uemura K. Pilot study to establish a nasal tip prediction method from unknown human skeletal remains for facial reconstruction and skull photo superimposition as applied to a Japanese male population. J Forensic Leg Med. 2016 Feb;38:75-80. doi: 10.1016/j.jflm.2015.11.017.

7 Lee KM, Lee WJ, Cho JH, Hwang HS. Three-dimensional prediction of the nose for facial reconstruction using cone-beam computed tomography. Forensic Sci Int. 2014 Mar;236:194.e1-5. doi: 10.1016/j.forsciint.2013.12.035.

8 Davy-Jow SL, Decker SJ, Ford JM. A simple method for nose tip shape validation for facial approximation. Forensic Sci Int. 2012 Jan;214(1-3):208.e1-3. doi: 10.1016/j.forsciint.2011.07.039.

9 Ullrich H, Stephan CN. On Gerasimov's plastic facial reconstruction technique: new insights to facilitate repeatability. J Forensic Sci. 2011 Mar;56(2):470-4. doi: 10.1111/j.1556-4029.2010.01672.x.

10 Rynn C, Wilkinson C, Peters HL. Prediction of nasal morphology from the skull. Forensic Sci Med Pathol. 2010 Nov;6:20-34. doi:10.1007/s12024-009-9124-6.

11 Stephan CN, Henneberg M, Sampson W. Predicting nose projection and pronasale position in facial approximation: a test of published methods and proposal of new guidelines. Am J Phys Anthropol. 2003 Nov;122(3):240-50. doi:10.1002/ajpa.10300.

---

¹ De acordo com Estilo Vancouver

- 12 Hoffmann BE, McConathy DA, Coward M, Saddler L. Relationship between the piriform aperture and interalar nasal widths in adult males. *J Forensic Sci.* 1991 Jul;36(4):1152-1161.
- 13 Macho G. An appraisal of plastic reconstruction of the external nose. *J Forensic Sci.* 1986 Oct;31(4):1391-1403.
- 14 Prokopec M, Ubelaker DH. Reconstructing the shape of the nose according to the skull. *Forensic Science Communications.* 2002 Jan;4(1):[1 p.].
- 15 Lapointe GM, Lynnerup N, Hoppa RD. Validation of the new interpretation of Gerasimov's nasal projection method for forensic facial approximation using CT data. *J Forensic Sci.* 2016 Jan;61(S1):S193-S200. doi: 10.1111/1556-4029.12920.
- 16 Mala PZ. Pronasale position: na appraisal of two recently proposed methods for predicting nasal projection in facial reconstruction. *J Forensic S.* 2013 Jul;58(4):957-63. doi: 10.1111/1556-4029.12128.
- 17 Rynn C, Wilkinson C. Appraisal of traditional and recently proposed relationships between the hard and soft dimension of the nose in profile. *Am J Phys Anthropol.* 2006 Jul;130(3):364-73. doi:10.1002/ajpa.20337.
- 18 George RM. The lateral craniographic method of facial reconstruction. *J Forensic Sci.* 1987;32(5):1305-30.
- 19 Ritz-Timme S, Gabriel P, Tutkuvienė J, Poppa P, Obertova Z, Gibelli D, De Angelis D, Ratnayake M, Rizgeliene R, Barkus A, Cattaneo C. Metric and morphological assessment of facial features: a study on three European populations. *Forensic Sci Int.* 2011;207(1-3):239.e1-e8.
- 20 McDowell JL, Kenyhercz MW, L'Abbe EN. An evaluation of nasal bone and aperture shape among three South African populations. *Forensic Sci Int.* 2015;252:189.e1-e7.
- 21 McDowell JL, L'Abbé EN, Kenyhercz MW. Nasal aperture shape evaluation between black and white South Africans. *Forensic Sci Int.* 2012 Oct;222(1-3):397.e1-6. doi: 10.1016/j.forsciint.2012.06.007.
- 22 Farkas LG. *Anthropometry of the Head and Face.* 2nd ed. New York: Raven Press; 1994.

3 CAPÍTULO II - Reconstrução facial forense: avaliação do método de Tedeschi-Oliveira e colaboradores para estimar o ponto Pronasale em brasileiros

Resumo

A reconstrução facial forense auxilia no processo de identificação humana através do reconhecimento facial. Poucos são os estudos da área realizados na população brasileira. O objetivo deste trabalho foi testar, em exames tomográficos, a hipótese de que o ângulo (ponta do nariz) formado pelas tangentes traçadas a partir dos pontos Rhinion e Prosthion equivale a 90°, conforme proposto por Tedeschi-Oliveira e colaboradores. Vale ressaltar que este é o único método, até então, desenvolvido para estimar a ponta do nariz em brasileiros. Foram analisadas imagens de exames de tomografia computadorizada de 228 indivíduos (feminino: 171; masculino: 57) selecionadas seguindo os mesmos critérios utilizados pelos autores do estudo primário. As imagens foram analisadas no programa Horos versão 1.1.7 – 64 bit. A média do ângulo estudado foi diferente de 90°, mas esta diferença não comprometeu significativamente a acurácia da localização da ponta do nariz. Os resultados corroboram a hipótese testada.

Palavras-chave: Ciências forenses. Identificação humana. Reconstrução facial. Nariz.

1 Introdução

A reconstrução facial forense é um método auxiliar no processo de identificação humana quando os métodos primários não podem ser aplicados, possibilitando o reconhecimento facial¹. Pequenas alterações nas estruturas faciais podem alterar a aparência e a caracterização da face e, assim, comprometer o reconhecimento¹.

Sabe-se que o formato facial, bem como a morfologia das estruturas faciais dependem da estrutura óssea (crânio), dos tecidos duros (tecido cartilaginoso) e dos tecidos moles (tecido muscular, adiposo) e das subjacentes¹. Estes aspectos são, em parte, influenciados pelo sexo, idade e ancestralidade do indivíduo¹.

Determinados parâmetros faciais não científicos também influenciam a caracterização final da face (como cicatrizes, rugas, marcas de nascença) e não

podem ser estimados a partir do crânio. Para minimizar a influência destes fatores no reconhecimento facial, é importante que trabalhos sejam desenvolvidos no intuito de estabelecer parâmetros técnico-científicos acurados para estimar a face a partir dos elementos disponíveis no crânio.

Neste sentido, os tecidos moles faciais são estudados de acordo com as populações, os sexos e as idades. O nariz está localizado no centro da face e, em conjunto com a boca e os olhos, exerce grande influência no reconhecimento facial¹⁻³.

No que diz respeito à influência do sexo na morfologia nasal, está bem estabelecido que mulheres tendem a ter estrutura nasal menor que os homens⁴⁻⁷ e que este dimorfismo se torna evidente após a infância⁴.

Considerando sua estrutura, o nariz é composto majoritariamente por tecidos que se degeneram após a morte (tecidos cartilaginoso, muscular, adiposo e vascular), restando poucos parâmetros ósseos confiáveis para sua aproximação⁸⁻¹¹. Por isso, há na literatura diversos estudos que propõem métodos de aproximação nasal no intuito de suprir este fato¹²⁻²³. No entanto, estes métodos exigem, frequentemente, traçados complexos, o que, por sua vez, aumenta a chance de erro no momento da reconstrução e, portanto, torna difícil sua aplicação na prática forense.

No Brasil, ainda há poucos estudos nesta área e faltam métodos validados nesta população que possam ser aplicados, com segurança, em aproximações faciais. Buscando eliminar parte desta lacuna, Tedeschi-Oliveira e colaboradores²⁴ propuseram um método de estimativa de projeção nasal a partir dos pontos Rhinion e Prosthion, disponíveis em tecido ósseo. Para os autores, a união das tangentes traçadas a partir destes pontos forma um vértice de aproximadamente 90°, ponto em que estaria localizada a ponta do nariz (ponto Pronasale). Vale ressaltar que o trabalho foi desenvolvido unicamente com indivíduos brasileiros.

O presente estudo tem por objetivo analisar a hipótese sugerida, em uma amostra igualmente composta somente por indivíduos brasileiros.

2 Material e método

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, sob o parecer número 2.135.168 (Anexo

A). O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

A amostra foi composta por imagens de tomografia computadorizada (TC) de feixe cônico de 228 indivíduos (mulheres: 171; homens: 57) pertencentes ao acervo do Laboratório para Análise e Processamento de Imagens da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (LAPI FO-USP) (Apêndice A). Os critérios de inclusão do estudo consistiram em indivíduos de ambos os sexos, com idades igual ou superior a 24 anos, não submetidos à cirurgia ortognática, sem deformidades craniofaciais, sem perdas dentárias não reabilitadas de canino a canino superior.

As amostras foram analisadas no programa Horos versão 1.1.7 – 64 bit (Purview, Annapolis, Maryland, EUA) e todas as ferramentas do Horos utilizadas neste estudo são de domínio público. Todas as imagens foram posicionadas de acordo com o Plano Horizontal de Frankfurt previamente ao início da análise, a qual foi realizada inteiramente na visualização de reconstrução multiplanar (3D MPR) com projeção de máxima intensidade (MIP) igual a zero, minimizando as distorções das imagens.

O examinador do estudo marcou os seguintes pontos no plano sagital mediano com a ferramenta “point” (Figura 3.1a), seguindo os mesmos parâmetros de Tedeschi-Oliveira e colaboradores²⁴:

- a) Rhinion (rhi): localizado no limite inferior do osso nasal
- b) Pronasale (pn): localizado em tecido mole, ponto mais proeminente do nariz (ponta do nariz) alinhado com a tangente que passa pelo ponto pogônio (pg). Este ponto foi registrado como “pn real”
- c) Prosthion (pr): ponto mais inferior da crista óssea alveolar, localizado entre os incisivos centrais superiores

Uma vez marcados os pontos, estes foram unidos com a ferramenta “angle” para aferir o ângulo rhi-pn-pr. Esta medição foi registrada como “ângulo real” (Figura 3.1b). Após, ainda com a ferramenta “angle”, o vértice correspondente ao ponto Pronasale foi posicionado até o valor do ângulo se igualar a 90°. Este foi registrado como “ângulo estimado” e o vértice, como “pn estimado” (Figura 3.1c).

Com a ferramenta “length” foi traçada uma reta entre os pontos pn real e pn estimado para aferir a distância entre eles e esta medida foi registrada como “distância real”.

A “distância estimada” entre o pn real e o pn estimado foi calculada a partir da hipótese de Tedeschi-Oliveira e colaboradores²⁴ de que cada grau de diferença entre os ângulos real e estimado corresponde a 0.31 mm.

Figura 3.1 - Reconstrução multiplanar com MIP 0, corte sagital mediano. (a) Marcação dos pontos rhi, pn e pr; (b) ângulo real; (c) ângulo estimado

A análise estatística foi realizada no programa SPSS (versão 21). A distribuição do ângulo rhi-pn-pr foi aferida a partir da média e da amplitude. Tendo a amostra apresentado distribuição normal (Shapiro-Wilk), o teste t foi utilizado para verificar se houve diferença entre a distância real e a estimada (pn real – pn estimado). O mesmo teste foi utilizado para analisar se houve diferença entre as médias do ângulo real para os grupos masculino e feminino.

3 Resultados

Um único examinador realizou as medidas de interesse. O resultado do teste de Coeficiente de Correlação Intraclass (CCI) mostrou alta concordância intra-examinador (CCI: 0.99).

A média de idade do grupo feminino e masculino foi semelhante (51.9 e 51.2 respectivamente), mas a amplitude de variação da idade foi maior no grupo feminino (de 24 a 86 anos) quando comparado ao masculino (de 24 a 73 anos).

A média do ângulo estudado foi de 96.5° ($DP=\pm 4.1$) para toda a amostra ($n=228$), tendo a amplitude variado de 78° a 100° . O grupo feminino apresentou uma média superior, de 97.1° ($DP=\pm 3.4$) (amplitude de 83° a 100°), enquanto o grupo masculino teve ângulo médio de 94.5° ($DP=\pm 5.3$) com maior amplitude do que as mulheres (78° a 100°). A tabela 3.1 mostra a distribuição da média do ângulo rhi-pn-pr de acordo com cada grupo de faixa etária: nível 1 (24 – 33.9 anos), nível 2 (34 a 43.9 anos), nível 3 (44 a 53.9 anos), nível 4 (mais de 54 anos de idade). Nota-se que a maioria dos indivíduos femininos ($n=71$) encontra-se no nível etário cuja média do ângulo rhi-pn-pr foi maior que 90° . Já no grupo masculino, há mais indivíduos ($n=20$) na faixa etária que obteve ângulo médio próximo a 90° (nível 4).

Tabela 3.1 – Média (e desvio padrão) do ângulo rhi-pn-pr de acordo com a faixa etária para os grupos feminino e masculino

	n	Média do ângulo ($^\circ$) (DP)
Grupo feminino	171	
Nível 1	12	98.4 (± 1.4)
Nível 2	37	97.8 (± 2.7)
Nível 3	51	97.2 (± 3.4)
Nível 4	71	96.6 (± 4.0)
Grupo masculino	57	
Nível 1	7	96.4 (± 4.4)
Nível 2	14	96.8 (± 3.7)
Nível 3	16	92.2 (± 6.3)
Nível 4	20	94.2 (± 5.1)

A média da distância entre os pontos Pn real e Pn estimado foi mensurada e resultou em 2.7 mm (± 1.4) para o grupo feminino e em 1.7 mm (± 2.1) para o masculino. Por fim, o teste t foi aplicado e a análise mostrou que a distância entre os pontos Pn real e Pn estimado obtida pela mensuração direta foi diferente daquela obtida a partir da hipótese de que cada 1° de diferença no ângulo rhi-pn-pr equivale a 0.31 mm (tabela 3.2). O mesmo foi observado quando consideramos cada grupo de indivíduos de acordo com o sexo.

Tabela 3.2 - Diferença entre as distâncias real e estimada dos pontos pn real e pn estimado

	t valor*	Valor de p*	t valor**	Valor de p**	t valor***	Valor de p***
Distância real	21,5	<0,001	24,2	<0,001	5,8	<0,001
Distância estimada	23,4	<0,001	26,6	<0,001	6,4	<0,001

* toda amostra (n=228); ** grupo feminino (n=171); *** grupo masculino (n=57)

4 Discussão

Há na literatura de reconstrução facial forense poucos trabalhos que utilizam indivíduos oriundos do Brasil em sua amostra, dificultando o estabelecimento de parâmetros confiáveis para a aproximação facial nesta população. Diferentemente, a amostra do presente estudo contou somente com indivíduos brasileiros. Com uma amostra significativa, o trabalho se propôs a avaliar o primeiro e, até o momento, único estudo em brasileiros que sugere um método para estimar a localização da ponta do nariz (representada pelo ponto Pn).

A falta de referência para a estimativa da anatomia das estruturas faciais pode comprometer a aparência e caracterização da face uma vez que interfere na relação espacial entre os elementos faciais^{1,3,25}. O reconhecimento facial não depende somente da acurácia da reconstrução^{2,3}, mas é notável que estudos nesta área podem colaborar com o aumento do nível de acurácia destas esculturas, favorecendo melhores taxas de reconhecimento em contexto forense¹. Sendo assim, é importante estabelecer um método padrão e reprodutível para estimar cada uma das estruturas faciais. Isto vale, em especial, para o nariz, que se mostra um desafio dentro deste contexto já que grande parte de sua estrutura é composta por tecidos que se degeneram após a morte⁸. Neste sentido, Tedeschi-Oliveira e colaboradores²⁴ propuseram o método para estimar a localização da ponta nasal, validado pelo presente estudo.

Assim como ocorreu no estudo pioneiro, este trabalho encontrou um vértice angular (rhi-pn-pr), em média, maior para as mulheres do que para os homens. Tal fato corresponde às expectativas dos autores, uma vez que dados da literatura esclarecem que mulheres tendem a ter uma projeção nasal menor do que a observada para os homens^{4,6,7}.

A média do ângulo estudado foi superior a 90° para o grupo feminino. Entretanto, a inacurácia da localização da ponta do nariz considerado um ângulo de 90° é representada, na prática, por apenas 2.7 mm (± 1.4). Esta diferença foi menor no grupo masculino (1.7 mm ± 2.1), corroborando os achados de Tedeschi-Oliveira e colaboradores²⁴.

Aproximando os valores, tanto para o grupo feminino quanto para o masculino, a localização da ponta do nariz estimada desviou em até 3 mm da localização real, diferença muito pequena para comprometer o conjunto facial e, portanto, o reconhecimento.

O ângulo em questão também foi analisado considerando a estratificação da amostra por faixa etária. Considerando ambos os sexos, a variação do ângulo foi de 92° a 98° , corroborando os achados prévios²⁴ de que o valor do ângulo é em torno de 90° .

A literatura aponta para o fato de que o nariz sofre alterações em suas dimensões com o passar da idade, aumentando de tamanho⁷. Sforza e colaboradores⁷ observaram que a idade influenciou no volume, na área, nas distâncias lineares, nas proporções e no ângulo do nariz da amostra estudada. Quase todas as grandezas analisadas aumentaram com o avanço da idade, exceto o ângulo da ponta do nariz (formado pela união dos pontos nasion, pronasale e subnasal). Este decresceu com o aumento da idade, indicando que a ponta nasal se volta para baixo ao longo da vida.

A idade da amostra do presente estudo variou de 24 a 86 anos para o grupo feminino e de 24 a 73 anos para o grupo masculino. Todavia, o ângulo não variou de maneira significativa entre os diferentes níveis de faixa etária, mantendo sua frequência de distribuição em torno de 90° . O mesmo foi observado no estudo de Tedeschi-Oliveira e colaboradores²⁴. Assim, o método proposto por estes autores pode ser aplicado em crânios adultos, independente da estimativa de idade.

Por fim, o presente trabalho testou a hipótese de que cada 1° de diferença entre o ângulo rhi-pn-pr real e o estimado (considerando o valor de 90°) representa 0.31 mm de desvio entre o ponto pn real e o estimado²⁴. Entretanto, os achados não corroboraram esta ideia.

5 Conclusão

A proposta de Tedeschi-Oliveira e colaboradores²⁴ para estimar a localização da ponta do nariz (ponto pn) em reconstrução facial forense pode ser aplicada em brasileiros, gerando aproximações faciais próximas à realidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao LAPI FO-USP por disponibilizar o seu acervo de imagens de TC de feixe cônico; ao MSc. Alexandre Baumgarten por conduzir a estatística do trabalho; e à CAPES pelo apoio financeiro.

Referências²

1. Wilkinson C. Forensic Facial Reconstruction. New York: Cambridge University Press; 2004.
2. Ellis HD, Shepherd JW, Davies GM. Identification of familiar and unfamiliar faces from internal and external features: some implications for theories of face recognition. *Perception*. 1979; 8(4):431-9 doi: 10.1068/p080431.
3. Davy-Jow S. The devil is in the details: A synthesis of psychology of facial perception and its applications in forensic facial reconstruction. *Sci Just*. 2013 Jun;53(2):230-5 doi: 10.1016/j.scijus.2013.01.004.
4. Enlow DH, Hans MG. Essentials of facial growth. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1996.
5. Farkas LG. Anthropometry of the Head and Face. 2nd ed. New York: Raven Press; 1994.
6. Chen F, Chen Y, Yu Y, Qiang Y, Liu M, Fulton D, et al. Age and sex related measurement of craniofacial soft tissue thickness and nasal profile in the Chinese population. *Forensic Sci Int*. 2011;212(1-3):272.e1-e6.
7. Sforza C, Grandi G, De Menezes M, Tartaglia GM, Ferrario VF. Age- and sex-related changes in the normal human external nose. *Forensic Sci Int*. 2010;204(1-3):205.e1-e9.

---

² De acordo com Estilo Vancouver

8. Chopard RP. Anatomia odontológica e topográfica da cabeça e do pescoço. São Paulo: Santos; 2012. 518p.
9. Norton NS. Netter, Atlas da cabeça e pescoço. Rio de Janeiro: Elsevier; 2007. 610 p.
10. Costa J, De Castilho H, Santos R. Craniometric study of nasal bones and frontal process of maxila. *Int J Morphol*. 2005;23(1):9-12.
11. Anderson KJ, Henneberg M, Norris RM. Anatomy of nasal profile. *J Anat*. 2008;213(2):210-6.
12. Macho G. An appraisal of plastic reconstruction of the external nose. *J Forensic Sci*. 1986 Oct;31(4):1391-1403.
13. Hoffmann BE, McConathy DA, Coward M, Saddler L. Relationship between the piriform aperture and interalar nasal widths in adult males. *J Forensic Sci*. 1991 Jul;36(4):1152-1161.
14. Prokopec M, Ubelaker DH. Reconstructing the shape of the nose according to the skull. *Forensic Science Communications*. 2002, Jan;4(1):[1 p.].
15. Stephan CN, Henneberg M, Sampson W. Predicting nose projection and pronasale position in facial approximation: a test of published methods and proposal of new guidelines. *Am J Phys Anthropol*. 2003 Nov;122(3):240-50. doi:10.1002/ajpa.10300.
16. Rynn C, Wilkinson C. Appraisal of traditional and recently proposed relationships between the hard and soft dimension of the nose in profile. *Am J Phys Anthropol*. 2006 Jul;130(3):364-73. doi:10.1002/ajpa.20337.
17. Rynn C, Wilkinson C, Peters HL. Prediction of nasal morphology from the skull. *Forensic Sci Med Pathol*. 2010 Nov;6:20-34. doi:10.1007/s12024-009-9124-6.
18. Ullrich H, Stephan CN. On Gerasimov's plastic facial reconstruction technique: new insights to facilitate repeatability. *J Forensic Sci*. 2011 Mar;56(2):470-4. doi: 10.1111/j.1556-4029.2010.01672.x.
19. Davy-Jow SL, Decker SJ, Ford JM. A simple method for nose tip shape validation for facial approximation. *Forensic Sci Int*. 2012 Jan;214(1-3):208.e1-3. doi: 10.1016/j.forsciint.2011.07.039.
20. Mala PZ. Pronasale position: an appraisal of two recently proposed methods for predicting nasal projection in facial reconstruction. *J Forensic Sci*. 2013 Jul;58(4):957-63. doi: 10.1111/1556-4029.12128.
21. Lee KM, Lee WJ, Cho JH, Hwang HS. Three-dimensional prediction of the nose for facial reconstruction using cone-beam computed tomography. *Forensic Sci Int*. 2014 Mar;236:194.e1-5. doi: 10.1016/j.forsciint.2013.12.035.

22. Lapointe GM, Lynnerup N, Hoppa RD. Validation of the new interpretation of Gerasimov's nasal projection method for forensic facial approximation using CT data. *J Forensic Sci.* 2016 Jan;61(S1):S193-S200. doi:10.1111/1556-4029.12920.
23. Utsuno H, Kageyama T, Uchida K, Kibayashi K, Sakurada K, Uemura K. Pilot study to establish a nasal tip prediction method from unknown human skeletal remains for facial reconstruction and skull photo superimposition as applied to a Japanese male population. *J Forensic Leg Med.* 2016 Feb;38:75-80. doi: 10.1016/j.jflm.2015.11.017.
24. Tedeschi-Oliveira SV, Beaini TL, Melani RFH. Forensic facial reconstruction: nasal projection in brazilian adults. *Forensic Sci Int.* 2016 Sep;266:123-9. doi: 10.1016/j.forsciint.2016.05.004.
25. Rakover SS. Featural vs. configurational information in faces: a conceptual and empirical analysis. *Br J Psychol.* 2002 Feb;93(Pt 1):1-30.

4 CAPÍTULO III - Reconstrução facial forense: estudo sobre o nariz em brasileiros

Resumo

A reconstrução facial forense é um método auxiliar na identificação humana e permite o reconhecimento facial. O centro da face, onde se localiza o nariz, é fundamental para o reconhecimento de faces familiares. O propósito deste trabalho foi estabelecer parâmetros em tecido duro para estimar a largura nasal, verificar quais os formatos nasais mais frequentes na amostra estudada considerando o biótipo facial, e testar o único método desenvolvido em brasileiros para estimar a largura nasal. Foram analisadas 246 imagens de tomografia computadorizada de indivíduos brasileiros (feminino: 183; masculino: 63) no programa Horos versão 1.1.7 – 64 bit. Após a classificação do perfil vertical esquelético da face, mensurações em tecido ósseo foram realizadas na imagem do crânio. A morfologia do perfil nasal foi acessada através da visualização de superfície, ferramenta disponível no programa Horos. Não houve relação direta de proporção entre a largura nasal e os parâmetros estudados: largura da abertura piriforme, comprimento da base da abertura piriforme e distância intercanina. O método para estimar a largura nasal em crânios de brasileiros pode ser aplicado na prática forense. O perfil nasal reto foi associado à face longa.

Palavras-chave: Ciências forenses. Identificação humana. Reconstrução facial. Perfil nasal. Nariz.

1 Introdução

A reconstrução facial forense é um método auxiliar na identificação humana e pode ser utilizada para restringir as possibilidades de investigação de identidade a partir dos métodos primários (datiloscopia, análise odontológica, análise do DNA)¹⁻³.

Estudos apontam para o fato de que o centro da face, composto pelo conjunto olhos, nariz e boca, é fundamental para o reconhecimento de faces familiares, ainda que o papel de cada estrutura neste processo seja incerto^{2,4}. Por ser a estrutura central da face e ser composto majoritariamente por tecidos que se degeneram após

a morte, o nariz é foco de muitos estudos na área forense. Grande parte dos trabalhos procura estimar a localização da ponta do nariz, no intuito de possibilitar a adequada reconstrução da projeção nasal a partir do crânio⁵⁻¹⁴, importante para o reconhecimento facial.

Com menor frequência, observam-se estudos cujo intuito seja buscar referenciais para estimar a largura nasal^{8,15-18}. A localização das cartilagens alares (asa do nariz) influencia o formato do terço inferior do nariz tanto em vista frontal quanto de perfil⁸ e, por isso, configura-se em um aspecto igualmente significativo para o reconhecimento.

Os principais referenciais estudados para propor métodos de estimativa de largura nasal são os ossos nasais, a abertura piriforme (sobretudo sua largura) e a espinha nasal anterior^{8,15,16,18}. Na literatura, pouco há sobre a possível relação dos dentes com a largura do nariz. A hipótese a este respeito seria de que a largura nasal poderia estar relacionada com os caninos superiores^{17,19}.

É possível analisar o crânio e classifica-lo em um determinado grupo ancestral², porém, certamente, este trabalho é mais desafiador em populações com alto grau de miscigenação como ocorre, por exemplo, no Brasil. Os principais grupos ancestrais utilizados em contexto forense são caucasoide, negroide e mongoloide² e apresentam influência não só sobre as estruturas faciais, mas também sobre o perfil facial. Os caucasoides tendem a ter perfil facial longo, com abertura piriforme estreita, espinha nasal anterior proeminente, ponte do nariz inclinada, nariz estreito e porção superior da face mais proeminente^{2,20}.

Igualmente, os negroides tendem a ter face alongada, porém menos protrusa do que os caucasoides²⁰. A abertura piriforme é larga, a ponte nasal é pouco proeminente, e o nariz é largo e pouco protrusivo^{2,20}. Os mongoloides, por sua vez, apresentam tendência à face curta²⁰. A abertura piriforme apresenta largura mediana, a raiz nasal é plana, a espinha nasal anterior é pequena, o nariz é pequeno e o perfil nasal, reto^{2,20}.

O dimorfismo sexual também se materializa nas características nasais, sendo mais evidente após a puberdade²¹. A abertura piriforme de crânios masculinos é tipicamente mais alta, mais fina e as margens mais nítidas². Consequentemente, o nariz masculino é maior, mais protrusivo e reto². Na face feminina, o nariz é menor e côncavo².

Desse modo, os objetivos deste estudo consistiram em determinar parâmetros para estimar a largura nasal na reconstrução facial forense e verificar quais os formatos nasais mais frequentes na amostra estudada. Ademais, testar as equações de regressão linear propostas para estimar a largura nasal em brasileiros¹⁸.

2 Material e método

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, sob o parecer número 2.135.168 (Anexo A). O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

A amostra foi composta por 246 imagens de exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (183 (74.3%) indivíduos do sexo feminino e 63 (25.6%) indivíduos do sexo masculino) disponibilizadas pelo Laboratório para Análise e Processamento de Imagens da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (LAPI FO-USP) (Apêndice A). Foram incluídos neste estudo exames de imagem de indivíduos com idades superior a 18 anos e cujo exame permitia visualizar a região do nariz, da abertura piriforme e dos caninos superiores. Foram excluídas da amostra as imagens de indivíduos portadores de anomalias faciais, de síndromes, de alterações faciais visíveis ou de perda dentária não reabilitada entre os elementos dentários 13 e 23.

A tabulação da amostra foi realizada considerando o sexo dos indivíduos, o padrão esquelético vertical da face e a faixa etária.

Para análise das imagens foi utilizado o programa Horos versão 1.1.7 – 64 bit (Purview, Annapolis, Maryland, EUA) e todas as ferramentas utilizadas neste estudo são de domínio público. Todas as imagens foram posicionadas de acordo com o Plano Horizontal de Frankfurt previamente ao início da análise. A ferramenta de reconstrução multiplanar (3D MPR) com projeção de máxima intensidade (MIP) posicionada em 0 foi utilizada para analisar os parâmetros de interesse em tecido ósseo e a largura nasal.

O padrão esquelético vertical da face (biótipo facial) foi aferido e classificado diretamente nas imagens em 3D MPR MIP 0 de acordo com o Índice facial (IF)²². O índice foi mensurado a partir da fórmula $IF = (AF/LF) \times 100$, sendo AF a altura facial

total (distância entre os pontos nasion e gnathion) e LF a largura facial (distância bizigomática). O biótipo facial foi classificado em face curta (FC), face neutra (FN) e face longa (FL) (Tabela 4.1).

Tabela 4.1 - Classificação do padrão esquelético vertical da face de acordo com o Índice facial

IF	Tipo facial
$\leq 84,9$	Face curta
85,0 – 89,9	Face neutra
$\geq 90,0$	Face longa

Tabela construída com base nos estudos de Arbenz²².

A “área real” do nariz foi calculada a partir da união dos seguintes pontos (Figura 4.1):

- Rhinion (rhi): limite inferior dos ossos nasais
- Pronasale (pn): localizado em tecido mole, ponto mais proeminente do nariz (ponta do nariz)
- Prosthion (pr): entre os incisivos centrais superiores, na margem da crista óssea alveolar

Para aferir a “área estimada”, o vértice de união das tangentes traçadas a partir dos pontos rhi e pr foi posicionado no valor de 90°, conforme a hipótese de Tedeschi-Oliveira e colaboradores¹⁴. Então, os três pontos foram unidos permitindo a aferição da área estimada (Figura 4.1).

Parâmetros a largura nasal foram marcados e mensurados nos cortes sagital, axial e coronal da visualização 3D MRP com MIP0, sendo eles os que seguem (Figura 4.1):

- Distância intercanina (can): distância entre os pontos distal dos caninos superiores
- Maior largura da abertura piriforme (lap)
- Comprimento da base da abertura piriforme (bap)
- Distância entre a distal do canino superior até a extremidade da base da abertura piriforme (para ambos os lados)
- Largura do nariz: distância alar-alar (al-al)

Figura 4.1 - Medidas realizadas na visualização 3D MRP MIP 0 no programa Horos. Da esquerda para direita e de cima para baixo: área real, área estimada, distância intercanina, largura da abertura piriforme, comprimento da base da abertura piriforme, distância do canino à base da abertura piriforme, largura nasal respectivamente

A morfologia do perfil nasal da amostra foi classificada de acordo com o contorno do nariz em tecido mole, em vista de perfil, na ferramenta de visualização “3D surface rendering” com valores de pixel iguais a -900 tanto para a opção “first surface” quanto para a opção “second surface”. A classificação da morfologia nasal (Figura 4.2) foi adaptada pelos autores a partir dos estudos de Gerasimov²³ e de Enlow²⁰:

- a) Reto: dorso nasal reto, sem sinuosidades visíveis
- b) Arrebitado: ponta do nariz voltada para cima
- c) Em S: porção intermediária do dorso nasal mais protruída do que o restante
- d) Aquilino: porção superior do dorso nasal mais protruída do que o restante

Figura 4.2 - Visualização 3D *surface rendering*, valor de pixel *first surface*: -900 e valor de pixel *second surface*: -900, *software* Horos. Da esquerda para a direita, perfis da morfologia nasal reto, arrebitado, em s e aquilino respectivamente

A “largura nasal estimada” ou “largura estimada” foi obtida a partir da aplicação dos dados amostrais de sexo, idade e tipo facial nas seguintes equações de regressão linear para estimar a largura nasal¹⁸:

Equação 1¹⁸:

Largura nasal = 29,56 + (comprimento da base da abertura piriforme x 0,26) + 3,41 (para sexo masculino) – 1,18 (para face longa) + (idade x 0,06)

Equação 2¹⁸:

Largura nasal = 23,77 + (largura da abertura piriforme x 0,42) + 3,31 (para sexo masculino)

O *software* SPSS (versão 21) foi utilizado para realizar a análise estatística. Tendo a amostra apresentado distribuição normal (Shapiro-Wilk), o teste t foi calculado para analisar se houve diferença entre a largura real e a largura estimada. Foi utilizada a média e o desvio padrão para comparar a área real e a área estimada, a área real nos grupos masculino e feminino, a área real e a faixa etária. O teste t foi utilizado para analisar se houve diferença entre a largura nasal real (padrão ouro) e a largura nasal estimada a partir de cada uma das equações de regressão linear. O teste de correlação de Pearson foi utilizado para verificar se houve correlação entre o perfil nasal e o tipo facial.

3 Resultados

A média de idade da amostra foi de 49.6 anos e cada grupo de faixa etária foi constituído conforme segue: 18 a 30 anos (n=31), 31 a 40 anos (n=44), 41 a 50 anos (n=58), 51 a 64 anos (n=73) e 65 anos ou mais (n=40).

78.8% (n=194) dos indivíduos incluídos no estudo possuíam perfil facial longo, 18.6% (n=46) perfil neutro e 2.4% (n=6) perfil facial curto.

A frequência da morfologia do perfil nasal encontrada foi distribuída da seguinte maneira: 67% (n=165) reto, 15.4% (n=38) aquilino, 10.9% (n=27) arrebitado e 6.5% (n=16) em s.

O teste de coeficiente de correlação intraclassa (CCI) mostrou ótimos níveis de concordância intra-examinador para todas as variáveis estudadas (CCI variou de 0.97-0.99).

A análise mostrou que a largura nasal estimada pelas equações de regressão linear foi diferente da largura nasal real em aproximadamente 1 mm (Tabela 4.2).

Tabela 4.2 - Comparação entre a largura nasal real e a largura nasal estimada pelas equações de regressão linear

	n	média ^{***} (DP) larg_n ^{****} real	média ^{***} (DP) larg_n ^{****} estimada	teste t	valor de p
Equação 1 *	246	35,1 (+4,4)	35,9 (+1,9)	0,439	<0,0001
Equação 2 **	246	35,1 (+4,4)	33,8 (+2,8)	0,298	<0,0001

* larg_n=29,56 + (comprimento base da abertura piriforme x 0,26) + 3,41 (se do sexo masculino) – 1,18 (se face longa) + (idade x 0,06); ** larg_n=23,77 + (largura da abertura piriforme x 0,42) + 3,31 (se do sexo masculino); *** média em milímetros; **** larg_n: largura nasal

A área nasal real delimitada pela união dos pontos rhi-pn-pr diferiu em 101.5 mm² da área nasal estimada pela união dos mesmos pontos e considerando um ângulo de 90° para o vértice formado no ponto pn (Tabela 4.3).

Tabela 4.3 - Média (em mm²) e desvio padrão (DP) da área nasal real e da área nasal estimada a partir da hipótese de que o ângulo rhi-pn-pr é igual a 90° para toda amostra (n=246)

	Média (DP)
Área real	544,4 (+112,5)
Área estimada	645,9 (+105,1)

A área nasal real foi significativamente menor no grupo feminino quando comparado ao masculino (Tabela 4.4). A área nasal também se mostrou diferente para os tipos faciais, sendo maior no grupo face longa (Tabela 4.4). Ademais, foi observado que para os tipos faciais neutro e longo, a área nasal aumentou conforme o aumento da idade (Tabela 4.5).

Tabela 4.4 - Média (em mm²) e desvio padrão (DP) da área nasal real para o grupo feminino e masculino, e para os grupos faciais

	n	Média (DP)
Mulheres *	183	510,9 ($\pm$ 87,2)
Homens **	63	641,5 ($\pm$ 121,6)
Face neutra (FN) ***	46	519,5 ($\pm$ 103,5)
Face curta (FC) ****	6	509,3 ($\pm$ 143,4)
Face longa (FL) *****	194	551,3 ($\pm$ 113,1)

Tabela 4.5 - Média em mm² (DP) da área nasal real de acordo com a faixa etária e o tipo facial

Faixa etária	Tipo facial	n	Média (DP)
18-30 anos	FN	4	461,7 (43,1)
	FC	1	493,0
	FL	26	534,5 (107,8)
	Total	31	523,8 (102,5)
31-40 anos	FN	8	475,8 (71,1)
	FC	1	721,0
	FL	35	526,6 (127,2)
	Total	44	521,8 (122,3)
41-50 anos	FN	14	564,9 (120,3)
	FC	2	520,5 (183,1)
	FL	42	545,2 (119)
	Total	58	549,1 (119,1)
51-64 anos	FN	13	506,7 (105,0)
	FC	1	387,0
	FL	59	584,0 (101,1)
	Total	73	567,5 (106,8)
65 anos ou mais	FN	7	535,7 (99,6)
	FC	1	414,0
	FL	32	539,9 (107,6)
	Total	40	536,0 (105,4)

FN: face neutra; FC: face curta; FL: face longa

A figura 4.3 mostra que não houve relação de proporção entre a largura nasal e as variáveis largura da abertura piriforme, comprimento da base da abertura piriforme e a distância intercanina, mesmo considerando o sexo, a faixa etária e o tipo facial.

Figura 4.3 - Scatter plot para verificar a correlação entre largura nasal (larg_n) e (A) largura da abertura piriforme (larg_ap), (B) largura da abertura piriforme de acordo com o sexo (azul feminino, verde masculino), (C) comprimento da base da abertura piriforme (comp_bap) de acordo com o sexo, (D) distância intercanina (dist_can) de acordo com o sexo, (E) largura da abertura piriforme para cada tipo facial (azul neutra, verde curta, dourado longa), (F) comprimento da base da abertura piriforme para cada tipo facial, (G) distância intercanina para cada tipo facial, (H) largura da abertura piriforme e faixa etária (azul 18-30 anos, verde 31-40 anos, dourado 41-50 anos, roxo 51-64 anos, amarelo 65 anos ou mais), (I) comprimento da base da abertura piriforme e faixa etária

O teste de correlação de Pearson mostrou que há correlação média entre a morfologia do perfil nasal e o tipo facial ($r=0.037$). Indivíduos de face longa apresentaram predominantemente morfologia nasal reta, assim como indivíduos classificados como face curta (Figura 4.4). Neste último grupo, não foi observado nenhum caso de morfologia nasal arrebitada.

Figura 4.4 - Distribuição da morfologia nasal em cada tipo facial

4 Discussão

O nariz representa um desafio na aproximação facial, uma vez que, após a degeneração, restam poucos referenciais ósseos que podem guiar sua reconstrução²⁴. Ridel e colaboradores²¹ pontuam a importância da ancestralidade na reconstrução facial e do desenvolvimento de guias específicos para estimar as estruturas faciais em cada população. Os trabalhos no campo da reconstrução facial forense ainda são incipientes no Brasil, sobretudo quando se trata do desenvolvimento de métodos específicos para estimar o nariz. O presente estudo utilizou uma amostra significativa (nível de confiança de 95% de acordo com o cálculo amostral) composta unicamente por indivíduos brasileiros para avaliar

parâmetros nasais que poderiam auxiliar a estimar esta estrutura na aproximação facial.

Uma vez estabelecida a importância do nariz no conjunto facial para o reconhecimento e a influência do terço inferior desta estrutura no conjunto nasal, há na literatura forense métodos destinados a estimar o terço inferior do nariz que consideram não apenas a largura nasal, mas também a localização das cartilagens alares (asa do nariz)^{8,15-18}. Além do fato de parte destes métodos exigirem traçados complexos difíceis de serem reproduzidos na prática forense⁸, a grande maioria destas técnicas não foi desenvolvida nem testada em indivíduos brasileiros, o que faz com que as mesmas não possam ser aplicadas com confiança na prática forense desta população. Na amostra do presente estudo, foi possível testar o único método disponível até o momento, desenvolvido em brasileiros, para estimar a largura nasal¹⁸.

Sabe-se que a face é reconhecida em seu conjunto, pela relação espacial, interação e proporção entre seus elementos e não por suas estruturas isoladamente^{2,25}. Neste trabalho, houve diferença muito pequena entre a largura nasal estimada a partir das equações de regressão linear propostas por Strapasson e colaboradores¹⁸ e a largura nasal real (inferior a 1 mm). Na prática da aproximação facial, estimar a largura nasal em aproximadamente 1 mm para mais ou para menos, certamente não comprometerá a relação espacial do nariz com os demais elementos faciais e, portanto, não influenciará negativamente o reconhecimento facial. Assim, qualquer uma das equações propostas para estimar a largura nasal pode ser aplicada na prática forense, confirmando os achados do estudo primário¹⁸.

Por outro lado, a área nasal estimada diferiu da real em 101.5 mm² e esta diferença talvez represente uma distorção significativa na proporção do nariz, comprometendo a configuração final do centro da face. Assim, ainda que a localização da ponta do nariz possa ser estimada adequadamente¹⁴, o cálculo da área nasal estimada necessita de mais referências uma vez que houve baixa relação com a área real.

Neste estudo também foi possível observar que a área nasal do grupo feminino foi menor quando comparada ao grupo masculino. Este resultado não surpreende os autores, uma vez que, de acordo com a literatura, é esperado que mulheres tenham projeção e grandezas lineares nasais menores que os homens^{14,18,26-28}.

Contrariando os achados literários^{2,8,15,21} e as expectativas dos autores, não foi encontrada relação direta de proporção entre a largura nasal e as variáveis largura da abertura piriforme e comprimento da base da abertura piriforme, mesmo considerando o sexo, a faixa etária e o tipo facial. A distância intercanina também não foi relacionada com a largura nasal.

Vale pontuar que independente da relação positiva ou negativa dos caninos com o nariz, utilizar os dentes como guia não é um bom referencial, pois, quando do encontro de ossadas, os dentes frequentemente estão ausentes já que se despreendem do alvéolo com relativa facilidade após o processo de esqueletização. Além disso, quando os caninos são perdidos em vida, há o fechamento do alvéolo por formação óssea e, portanto, se tem a ausência destes guias após a morte. Por outro lado, estimar a ancestralidade, o perfil facial e o sexo do crânio previamente à reconstrução, traz informações importantes para a aproximação facial.

Indivíduos com traços faciais alongados tendem a apresentar nariz fino, protruído, longo, com a ponta angulada e com a ponte alta, seguindo uma linha de continuidade com a inclinação da testa^{2,20}. Por outro lado, quando o padrão facial é curto, os traços nasais são igualmente curtos, pouco protrusivos e mais alargados, acompanhados de ponta arredondada e voltada para cima²⁰. Estas características foram corroboradas no presente trabalho, uma vez que a área nasal foi maior no grupo face longa.

Assim como as demais características do nariz, o perfil nasal (formato do dorso nasal) também é abordado nos estudos de reconstrução facial. Alguns trabalhos sugerem que o formato do dorso nasal é determinado pela margem lateral da abertura piriforme^{6,23}. Todavia, Rynn e Wilkinson²⁹ demonstraram que esta técnica não produz resultados acurados.

Na amostra do presente estudo, foi possível observar correlação moderada entre a morfologia do perfil nasal e o tipo facial, tendo o perfil nasal reto mais indivíduos com face longa. Este resultado sugere uma tendência que pode ser aplicada, com cautela, na aproximação facial. Parece adequado sugerir que, uma vez que a face do crânio seja classificada como dolicofacial, o perito busque reconstruir um nariz com dorso mais reto e menos sinuoso. Reiterando a literatura², foi observado maior frequência de nariz aquilino no grupo face longa do que nos demais grupos estudados. Para corroborar estes achados com maior grau de

confiança, são necessários mais estudos que avaliem a morfologia do perfil nasal e o tipo facial.

Ao contrário do esperado pelos autores devido ao presente na literatura²⁰, o perfil nasal arrebitado não contou com nenhum indivíduo do grupo face curta. Este resultado pode ser explicado, em parte, pelo número de indivíduos presentes neste grupo. Apenas 2.4% da amostra contou com indivíduos com biótipo facial curto.

É importante pontuar que há diferença muito sutil entre os perfis nasais aquilino e em s, fato que pode gerar um viés de classificação nos estudos. De acordo com os resultados, os dois grupos (aquilino e em s) apresentaram o mesmo padrão: maior frequência no grupo face longa, seguido pelo grupo face neutra. Assim, nos parece adequado que estes dois perfis sejam agrupados em estudos futuros.

Ainda considerando o biótipo facial, a área nasal foi maior para as maiores faixas etárias dos grupos face neutra e face longa. Este resultado vai ao encontro dos achados da literatura de que o nariz segue crescendo ao longo da vida do indivíduo^{27,30}.

5 Conclusão

As equações de regressão linear propostas por Strapasson e colaboradores¹⁸ mostraram-se adequadas para estimar a largura nasal em brasileiros. Os dados indicam que em crânios com face longa, o dorso nasal tende a apresentar perfil reto e menos sinuoso.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao LAPI FO-USP por disponibilizar o seu acervo de imagens de TC de feixe cônico; ao MSc. Alexandre Baumgarten por conduzir a estatística do trabalho; e à CAPES pelo apoio financeiro.

Referências³

1. Snow CC, Gatliff BP, McWilliams KR. Reconstruction of facial features from the skull: an evaluation of its usefulness in forensic anthropology. *Am J Phys Anthropol.* 1970; 33:221-228.
2. Wilkinson C. *Forensic Facial Reconstruction*. New York: Cambridge University Press; 2004.
3. INTERPOL. Disaster victim identification guide. 2009 [citado 20 jun. 2017]:55p. Disponível em: <https://www.interpol.int/INTERPOL-expertise/Forensics/DVI-Pages/DVI-guide>.
4. Ellis HD, Shepherd JW, Davies GM. Identification of familiar and unfamiliar faces from internal and external features: some implications for theories of face recognition. *Perception.* 1979; 8:431-9 doi: 10.1068/p080431.
5. Macho G. An appraisal of plastic reconstruction of the external nose. *J Forensic Sci.* 1986 Oct;31(4):1391-1403.
6. Prokopec M, Ubelaker DH. Reconstructing the shape of the nose according to the skull. *Forensic Science Communications.* 2002 Jan;4(1):[1 p.].
7. Stephan CN, Henneberg M, Sampson W. Predicting nose projection and pronasale position in facial approximation: a test of published methods and proposal of new guidelines. *Am J Phys Anthropol.* 2003 Nov;122(3):240-50. doi:10.1002/ajpa.10300.
8. Rynn C, Wilkinson C, Peters HL. Prediction of nasal morphology from the skull. *Forensic Sci Med Pathol.* 2010 Nov;6:20-34. doi:10.1007/s12024-009-9124-6.
9. Ullrich H, Stephan CN. On Gerasimov's plastic facial reconstruction technique: new insights to facilitate repeatability. *J Forensic Sci.* 2011 Mar;56(2):470-4. doi: 10.1111/j.1556-4029.2010.01672.x.
10. Davy-Jow SL, Decker SJ, Ford JM. A simple method for nose tip shape validation for facial approximation. *Forensic Sci Int.* 2012 Jan;214(1-3):208.e1-3. doi: 10.1016/j.forsciint.2011.07.039.
11. Lee KM, Lee WJ, Cho JH, Hwang HS. Three-dimensional prediction of the nose for facial reconstruction using cone-beam computed tomography. *Forensic Sci Int.* 2014 Mar;236:194.e1-5. doi: 10.1016/j.forsciint.2013.12.035.

---

³ De acordo com estilo Vancouver.

12. Utsuno H, Kageyama T, Uchida K, Kibayashi K, Sakurada K, Uemura K. Pilot study to establish a nasal tip prediction method from unknown human skeletal remains for facial reconstruction and skull photo superimposition as applied to a Japanese male population. *J Forensic Leg Med.* 2016 Feb;38:75-80. doi: 10.1016/j.jflm.2015.11.017.
13. Lapointe GM, Lynnerup N, Hoppa RD. Validation of the new interpretation of Gerasimov's nasal projection method for forensic facial approximation using CT data. *J Forensic Sci.* 2016 Jan;61(S1):S193-S200. doi: 10.1111/1556-4029.12920.
14. Tedeschi-Oliveira SV, Beaini TL, Melani RFH. Forensic facial reconstruction: nasal projection in brazilian adults. *Forensic Sci Int.* 2016 Sep;266:123-9. doi: 10.1016/j.forsciint.2016.05.004.
15. Hoffmann BE, McConathy DA, Coward M, Saddler L. Relationship between the piriform aperture and interalar nasal widths in adult males. *J Forensic Sci.* 1991 Jul;36(4):1152-1161.
16. George RM. The lateral craniograph method of facial reconstruction. *J Forensic Sci.* 1987 Sept;32(5):1305-1330.
17. Taylor K. *Forensic Art and Illustration.* Boca Raton: CRC Press; 2001.
18. Strapasson RAP, Herrera LM, Melani RFH. Forensic facial reconstruction: relationship between the alar cartilage and piriform aperture. *J Forensic Sci.* 2017. doi: 10.1111/1556-4029.13494.
19. Iscan MY, Helmer RP. *Forensic Analysis of the Skull.* New York: Wiley-Liss Inc.;1993 pp.183-198.
20. Enlow DH, Hans MG. *Essentials of facial growth.* Philadelphia: W.B. Saunders; 1996.
21. Ridel AF, Demeter F, Liebenberg J, L'Abbé EN, Vandermeulen D, Oettlé AC. Skeletal dimensions as predictors for the shape of the nose in a South African sample: a cone-beam computed tomography (CBCT) study. *Forensic Sci Int.* 2018; 289:18-26.
22. Arbenz OG. *Fundamentos antropométricos da Medicina Legal. Medicina Legal e Antropologia Forense.* Rio de Janeiro. São Paulo: Atheneu; 1988. p. 163-72.
23. Gerasimov MM. *The face finder.* New York: Hutchinson *apud* Wilkinson C. *Forensic Facial Reconstruction.* New York: Cambridge University Press; 2004.
24. Anderson KJ, Henneberg M, Norris RM. Anatomy of the nasal profile. *J Anat.* 2008;213:210-216.

25. Davy-Jow S. The devil is in the details: A synthesis of psychology of facial perception and its applications in forensic facial reconstruction. *Sci Just.* 2013 Jun;53(2):230-5 doi: 10.1016/j.scijus.2013.01.004.
26. Farkas LG. Anthropometry of the head and face. 2nd ed. New York: Raven Press; 1994.
27. Sforza C, Grandi G, De Menezes M, Tartaglia GM, Ferrario VF. Age- and sex-related changes in the normal human external nose. *Forensic Sci Int.* 2010 Jan;204(1-3):205e1-9. doi: 10.1016/j.forsciint.2010.07.027
28. Chen F, Chen Y, Yu Y, Qiang Y, Liu M, Fulton D, et al. Age and sex related measurement of craniofacial soft tissue thickness and nasal profile in the Chinese population. *Forensic Sci Int.* 2011;212(1-3):272.e1-e6.
29. Rynn C, Wilkinson C. Appraisal of traditional and recently proposed relationships between the hard and soft dimension of the nose in profile. *Am J Phys Anthropol.* 2006 Jul;130(3):364-73. doi:10.1002/ajpa.20337.
30. Albert AM, Ricanek K, Jr., Patterson E. A review of the literature on the aging adult skull and face: implications for forensic science research and applications. *Forensic Sci Int.* 2007;172(1):1-9.

5 CONCLUSÕES

Os resultados descritos no primeiro e no segundo capítulos demonstram que o método de Tedeschi-Oliveira e colaboradores³ pode ser aplicado para estimar a localização da ponta do nariz em reconstrução facial forense de indivíduos brasileiros.

O terceiro capítulo demonstra que o método de Strapasson e colaboradores⁷ pode ser aplicado para estimar a largura nasal em reconstrução facial forense de indivíduos brasileiros. Além disso, os resultados desta seção mostram que há relação entre o perfil nasal e o padrão vertical da face, tópico que deve ser mais explorado nos estudos de reconstrução facial.

REFERÊNCIAS⁴

- 1 Anderson KJ, Henneberg M, Norris RM. Anatomy of the nasal profile. *J Anat.* 2008;213:210-6.
- 2 Costa J, De Castilho H, Santos R. Craniometric study of nasal bones and frontal process of maxilla. *Int J Morphol.* 2005;23(1):9-12.
- 3 Tedeschi-Oliveira SV, Beaini TL, Melani RFH. Forensic facial reconstruction: nasal projection in brazilian adults. *Forensic Sci Int.* 2016 Sep;266:123-9. doi: 10.1016/j.forsciint.2016.05.004.
- 4 George RM. The lateral craniograph method of facial reconstruction. *J Forensic Sci.* 1987 Sept;32(5):1305-30.
- 5 Hoffmann BE, McConathy DA, Coward M, Saddler L. Relationship between the piriform aperture and interalar nasal widths in adult males. *J Forensic Sci.* 1991 Jul;36(4):1152-61.
- 6 Rynn C, Wilkinson C, Peters HL. Prediction of nasal morphology from the skull. *Forensic Sci Med Pathol.* 2010 Nov;6:20-34. doi:10.1007/s12024-009-9124-6.
- 7 Strapasson RAP, Herrera LM, Melani RFH. Forensic facial reconstruction: relationship between the alar cartilage and piriform aperture. *J Forensic Sci.* 2017 Nov;62(6):1460-5. doi: 10.1111/1556-4029.13494.
- 8 Enlow DH, Hans MG. *Essentials of facial growth.* Philadelphia: W.B. Saunders; 1996. 303p.
- 9 Wilkinson C. *Forensic facial reconstruction.* New York: Cambridge University Press; 2004. 290p

---

⁴ De acordo com Estilo Vancouver.

APÊNDICE A – Autorização LAPI FO-USP

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Departamento de Estomatologia
Disciplina de Radiologia
Tel. (11) 2648-8058
clacosta@usp.br

AUTORIZAÇÃO

Eu, Prof. Dr. Claudio Costa, abaixo assinado, responsável pelo Laboratório para Análise e Processamento de Imagens (LAPI) da FO-USP, autorizo a aluna do curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas (Odontologia Legal) da FO-USP Raíssa Ananda Paim Strapasson, orientada pelo Prof. Dr. Rodolfo Francisco Haltenhoff Melani, a utilizar as imagens de tomografia computadorizada contidas no acervo do referido Laboratório para obtenção da amostra do estudo intitulado "Estudo sobre o nariz para reconstrução facial forense" (parecer CEP FO-USP número 2.135.168).

São Paulo, 24 de Novembro de 2017.

Prof. Dr. Claudio Costa – N.USP 60512

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**DADOS DA EMENDA**

Título da Pesquisa: ESTUDO SOBRE O NARIZ PARA RECONSTRUÇÃO FACIAL FORENSE

Pesquisador: Rodolfo Francisco Haltenhoff Melani

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 69606617.0.0000.0075

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Capes Coordenação Aperf Pessoal Nível Superior

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.441.537

Apresentação do Projeto:

Este projeto pretende analisar parâmetros para técnicas de reconstrução do nariz em contexto forense. A amostra será composta por exames de tomografia computadorizada de 326 indivíduos nascidos no Brasil cuja idade seja superior a 18 anos. Um único examinador calibrado realizará as marcações e as medidas de interesse no software Horos. O mesmo examinador classificará a morfologia nasal de cada indivíduo e sequencialmente serão testadas duas equações de regressão linear que buscam estimar a largura nasal considerando o sexo, a idade, o padrão esquelético vertical da face e as dimensões da fossa nasal. Também será verificada a proposta de Tedeschi-Oliveira e colaboradores (2016) de que a ponta do nariz (ponto Pn) forma um ângulo de 90° com os pontos Rhinion e Prosthion. A análise estatística determinará quais são as relações de proporção entre a largura do nariz e três medidas: a largura e a base da abertura piriforme e a distância intercanina. Também será verificado qual o padrão de morfologia nasal mais frequente na amostra estudada. Os pesquisadores realizaram o cálculo amostral do estudo e verificaram que, para que os resultados da pesquisa possam ser interpretados com maior grau de confiança, o número da amostra deve ser maior do que o obtido até então. Sendo assim, os pesquisadores solicitaram ao LAPI/ FOU SP, para triar e utilizar o acervo do referido laboratório na pesquisa.

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-900

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-7960

Fax: (11)3091-7814

E-mail: cepfo@usp.br

USP - FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 2.441.537

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos deste estudo consistem em determinar parâmetros para estimar a largura nasal na reconstrução facial forense e verificar quais os formatos nasais mais frequentes na amostra estudada. Ademais, testar as equações de regressão linear propostas por Strapasson e colaboradores (2017) e testar a proposta de Tedeschi-Oliveira e colaboradores (2016) através da aferição do ângulo Rhinion-Pronasal-Prosthion.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos desta pesquisa serão mínimos, uma vez que os participantes da pesquisa terão realizado os exames de tomografia por motivos alheios a este estudo, não sendo necessário irradiá-los. O estudo trará benefícios à ciência forense, na medida em que permitirá complementar as técnicas de reconstrução nasal existentes e utilizadas

. Isto aumentará as chances de reconhecimento da reconstrução facial, contribuindo para a identificação de remanescentes humanos encontrados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante, com emenda pertinente.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foi apresentada a autorização do LAPI para utilização de um número maior de exames de imagem, em conjunto aos demais documentos; estando todos de acordo para aprovação.

Recomendações:

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP-FOUSP relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final, utilizando-se da opção "Enviar Notificação" (descrita no Manual "Submeter Notificação", disponível na Central de Suporte - canto superior direito do site www.saude.gov.br/plataformabrasil).

Qualquer alteração no projeto original deve ser apresentada "emenda" a este CEP, de forma objetiva e com justificativas para nova apreciação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Emenda aceita e aprovada.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-900

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-7960

Fax: (11)3091-7814

E-mail: cepfo@usp.br

USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 2.441.537

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1040927_E1.pdf	04/12/2017 13:22:09		Aceito
Folha de Rosto	digitalizar.pdf	04/12/2017 13:21:42	Raíssa Ananda Paim Strapasson	Aceito
Outros	Autorizacao_LAPI.pdf	28/11/2017 12:08:21	Raíssa Ananda Paim Strapasson	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Emenda_projeto_CEP_Raissa_Strapasson.pdf	28/11/2017 12:07:01	Raíssa Ananda Paim Strapasson	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 15 de Dezembro de 2017

Assinado por:
Décio dos Santos Pinto Junior
(Coordenador)

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-900

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-7960

Fax: (11)3091-7814

E-mail: cepfo@usp.br